



<b>WERKNORM</b>	Gedr. Februar 2016 am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

**INHALT**

	Seite
1. GELTUNGSBEREICH / ZWECK.....	2
1.1 ZEICHNUNGSEINTRAG.....	2
2. ALLGEMEINES.....	2
3. PRÜFLOS.....	3
4. BESTIMMUNGSVERFAHREN.....	3
4.1 <b>ENTNAHME</b> / WASCHEN der Bauteile.....	3
4.1.1 <b>ABKLINGKURVENWERTE</b> .....	3
4.1.2 <b>NACHBEHANDLUNG VON GEREINIGTEN BAUTEILEN</b> .....	4
4.1.3 ENTMAGNETISIERUNG.....	4
4.1.4 SPRITZREINIGUNG.....	4
4.1.5 FILTRATION.....	4
4.1.6 FILTERTROCKNUNG.....	4
4.1.7 SAUBERKEIT DES SPÜLRAUMES UND DER PRÜFFLÜSSIGKEIT.....	5
4.2 AUSWERTUNG.....	5
4.3 PARTIKELARTEN.....	5
4.4 AUSREISSER-REGELUNG.....	6
5. RESTSCHMUTZMATRIX.....	7
6. PRÜFBERICHT / <b>DOKUMENTATION</b> .....	8
7. MITGELTENDE BZW. VERGLEICHBARE NORMEN O. Ä.....	8
8. BEGRIFFE.....	8

**Änderungen**

(Änderungen sind GELB hinterlegt bzw. mit einem seitlichen Strich gekennzeichnet)

**Frühere Ausgaben:**

- 952 344 00.9989-e vom 07.02.2014 Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten
- 952 344 00.9989-f vom 25.03.2015
- 952 344 00.9984-g vom 09.06.2015
- 952 344 00.9984-h vom 30.10.2015

**Revisionsstand:**

952 344 00.9984-i vom 24.03.2017 (Freigabe durch GKQ Hr.Meyer M.)

Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Geprüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	--	----------------------------------

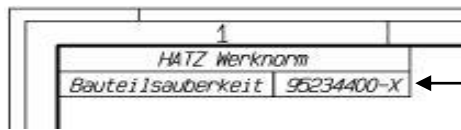


<b>WERKNORM</b>	Ged. Februar 2015 am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

## 1. GELTUNGSBEREICH / ZWECK

Diese Werknorm ist ausschließlich für Motorkomponenten / **Komponententeile** anzuwenden und darf nur freigegebenen oder zur Freigabe vorgesehenen Lieferanten zugänglich gemacht werden. Sie dient der Definition der zulässigen Restschmutzmenge/Größe an Motorkomponenten sowie der Bestimmung des Restschmutzes hinsichtlich Partikelgewicht und Partikelgröße. Zweck der Begrenzung des Restschmutzes an Motorkomponenten ist es, Funktionsstörungen zu vermeiden, die Ausfallwahrscheinlichkeit von Bauteilen zu reduzieren und damit die Lebensdauer des gesamten Motors zu erhöhen.

### 1.1 ZEICHNUNGSEINTRAG



Sauberkeit nach 95234400 Klasse „X“ = geforderter Anlieferzustand

## 2. ALLGEMEINES

Abhängig von der Art bzw. Verwendung des Bauteils wird dieses, wie in der Restschmutzmatrix festgelegt, beurteilt. Die Bauteilreinheit wird damit nach der Masse und Größe der Schmutzpartikel bewertet. Welcher Bewertungsmaßstab zum Einsatz kommt hängt wiederum von dem (r) entsprechenden Bauteil bzw. Bauteilgruppe ab.

Die Untersuchung auf Restschmutz wird am einbaufertigen Bauteil vorgenommen. Die Prüfteile werden hierzu der Originalverpackung entnommen und gemäß dieser Werknorm gewaschen. Die dadurch abgewaschenen Partikel werden aus dem Waschmedium gefiltert und anschließend ausgewertet.

Hinweis: Die unter Punkt 4. – 4.2 beschriebene Vorgehensweise schildert die im Hause HATZ festgelegte und praktizierte Methode zur Restschmutzbestimmung und kann als Richtlinie genutzt werden, ist jedoch für die Zulieferer nicht bindend. Es können ähnliche Verfahren angewandt werden, die die Anforderungen, welche in der Restschmutzmatrix definiert wurden, gewährleisten.


Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Geprüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	--	----------------------------------



<b>WERKNORM</b>	Gedr. Februar 2015 am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

### 3. PRÜFLOS

Zur Bestimmung des Gravimetrischen-Restschmutzanteils ist jeweils der Mittelwert von mindestens 5 Bauteilen maßgebend.

 In Ausnahmefällen kann die Probenanzahl nach Rücksprache bzw. nach Kundenspezifikation verändert werden.

Partikel in ihrer Größe / Länge (Morphologie) zählen als reale Größen und können einer Mittelwertberechnung unterliegen.

### 4. BESTIMMUNGSVERFAHREN

#### 4.1 ENTNAHME / WASCHEN der Bauteile

Die Sauberkeitsanalyse sollte unmittelbar nach der Entnahme erfolgen. Ein staubgeschützter Transport ist sicherzustellen. Die Prüfteile sind mit einem geeigneten Transportmittel zu transportieren.

Die Reinigung (Extraktionsverfahren= Spritzen / Sprühwinkel 30-40°; Prüfdruck 2bar; Fächerdüse) erfolgt vorzugsweise mit G60 Spezial-Industrie-Entfetter bzw. mit einem alternativ adäquatem Reiniger, der geeignet ist Partikel die durch einen leichten Ölfilm an der zu reinigenden Oberfläche anhaften zu lösen.


Die ausreichende Menge des Reinigungsmittels ist durch Erstellen einer Abklingkurve nach VDA-Band 19 zu ermitteln.

Es ist zulässig, ähnliche Teile in Gruppen zusammen zu fassen.

#### 4.1.1 Abklingkurvenwerte :

Kraftstoffdruckrohr	3000 ml
Kurbelgehäuse 1B20	6000 ml
Kurbelwelle 1D60	6000 ml
Kurbelwelle 4H50	20.000 ml
Oelkühler 4H50	3600 ml
Zylinderkopf 1D81	6000 ml
Pleuelstange LKW / PKW	4800 ml

Nachspülmenge 3000 ml

 Die Werte in der Tabelle-1 gelten für das Prüfkabinett Typ: Hydac CTU-1230-M-Z-R /-S10.

Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Geprüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	--	----------------------------------



<b>WERKNORM</b>	Gedr. Februar 2015 am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

#### 4.1.2 Nachbehandlung von gereinigten Bauteilen:

Die Bauteile sind nach dem Reinigungsprozess durch die Benutzung von Kaltreiniger entfettet. Innerhalb von kurzer Zeit können die Bauteile korrodieren. Je nach Fertigungsumgebung, Luftfeuchtigkeit, etc. sind Konservierungsmaßnahmen durchzuführen.

#### 4.1.3 ENTMAGNETISIERUNG

Magnetismus bewirkt, dass magnetisierbare Partikel mit höheren Kräften am Prüfobjekt haften. Ferromagnetische Prüfobjekte sollten vor der Bestimmung des Restschmutzes auf Restmagnetismus geprüft und ggf. entmagnetisiert werden.

Der Wert für einen unkritischen Restmagnetismus (Restfeldstärke) an medienberührten Komponenten für Dieseleinspritzsysteme:

- zulässige Restfeldstärke:  $H \leq 0,4 \text{ kA/m}$

#### 4.1.4 SPRITZREINIGUNG

Die Prüfteile z.B. Kraftstofffilter werden gemäß der Festlegung in VDA-Band 19 in Richtung des späteren Kraftstoffflusses gespült.

Die Extraktion der Bauteile ist in dem Prüfkabinett mit der definierten Spritzflüssigkeitsmenge durchzuführen. Die gesamte Bauteiloberfläche muss bei der Prüfung beaufschlagt werden. Spritzen beider Pleuelaugen (1), Spritzen der Stirnseite (2), Spritzen der Außenseite des Pleuels, dabei Pleuel wenden. Das Prüfkabinett ist mit der definierten Nachspülflüssigkeitsmenge nachzuspülen.

#### 4.1.5 FILTRATION

Das mit Schmutz belastete Reinigungsmittel wird mittels getrocknetem Filter (Porengröße 10µm Nylonfilter) filtriert.

Mittels Unterdruckfunktion werden die Partikel von der Prüfflüssigkeit getrennt. Die Analyseflüssigkeit ist durch die definierten Filter (Porengröße 10µm Nylonfilter) zu leiten und mittels Unterdruckpumpe abzusaugen.

#### 4.1.6 FILTERTROCKNUNG

Ist keine Spezifikation vorhanden, werden die Filter bei 85°C min. 1 Stunde im Trockenschrank getrocknet und auch während der gesamten Prüfung im Trockenschrank aufbewahrt.

Nach einer Stunde Trocknung den Filter bei Raumtemperatur 1 Minute abkühlen lassen und dann das Filtergewicht bestimmen.

Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Geprüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	--	----------------------------------



<b>WERKNORM</b>	Gedr. Februar 2015 am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

#### 4.1.7 SAUBERKEIT DES SPÜLRAUMES UND DER PRÜFFLÜSSIGKEIT

Die Grenzwerte für die Verschmutzung (Blindwert) des Systems sind nach VDA-Band 19 zulässig (d.h. 10% der max. Verschmutzung des zu reinigenden Bauteiles dürfen nicht überschritten werden).

#### 4.2 AUSWERTUNG

Die sich auf dem getrockneten Filter befindlichen Partikel werden mittels eines geeigneten Mikroskops in die jeweiligen Größenklassen eingeteilt und ausgezählt. Für eine Auswertung der Partikel  $\geq 10 \mu\text{m}$  ist eine Vergrößerung von mind. 100:1 erforderlich. Ab einer Partikelgröße von  $25 \mu\text{m}$  ist eine Vergrößerung von mind. 50:1 zu verwenden.

Das **Gewicht** wird mittels einer Feinwaage (Auflösung: 0,0001g) bestimmt. Für die Bestimmung des Restschmutzes gilt:

$$\Delta m = m_2 - m_1 - m_b$$

$\Delta m$  = Restschmutz

$m_2$  = Filtergewicht nach der Reinigung und Trocknung

$m_1$  = Filtergewicht vor der Reinigung

$m_b$  = Blindwert

**Die Sauberkeitszielwerte bei Komponententeile werden nach Kundenspezifikation(en) ausgewertet.**

#### 4.3 Partikelarten

Partikel mit einem transparenten Erscheinungsbild und Fasern können in Einzelfällen explizit begutachtet und je nach Verwendung des Bauteils bewertet werden.

Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Geprüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	--	----------------------------------



WERKNORM		Gedruckt am 01.04.2021
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>		<b>952 344 00</b>

#### 4.4 AUSREISSER-REGELUNG:

Auf Teile die eine Überschreitung der vorgegebenen **Größe** der Restschmutzpartikel aufweisen wird folgende Regel angewandt:

Wird die Grenze z.B. max. 200µm überschritten, dürfen 3 Partikel der **nächsten** und 2 Partikel der **übernächsten** Größenklasse im Untersuchungsbild vorhanden sein.

Beispiel: Forderung max. 3 mg <200 µm

- 3 Partikel max. 400 µm
- 2 Partikel max. 600 µm

Ein Überschreiten der jeweils nachfolgenden Größenklassen ist nicht zulässig !!!!

Größenklassen µm
200
400
600
1000
2000
3000



Abweichend hierzu siehe Fußnote 3 in der Restschmutzmatrix

<b>Fachverantwortung:</b> VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	<b>Geprüft:</b> TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	<b>Freigegeben:</b> TEK- Hr.Peter F.
---	---	---

## 5. Restschmutzmatrix

Sauberkeitsklasse	Bauteilgruppen- Beispiele	Bauteil gesamt			mechanisches Einspritz-System			Common-Rail-System			Ölführende Bereiche			Druckölführende Bereiche / Teil(e)			wasserführende Bereiche			Ansaugluft / gasführende Bereiche / Teile		
		Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart	Gravimetrie (mg)	Morphologie (µm)	Partikelart
X	nach Vereinbarung. Dies bedeutet bei: - <b>Neuteil extern</b> (Zukaufteil): die Restschmutzanalyse muß im EMPB verifiziert werden, dieser wird im SAP-QM (Meldungsart ZE) hinterlegt. - <b>Neuteil intern</b> (Eigenfertigung): wird im Arbeitsplan definiert (siehe Arbeitsanweisung). - <b>bei bestehenden Bauteilen</b> (Bestandteile): <b>keine</b> Änderung zu bestehender Serienausführung.																					
0	Bauteile mit allgemeinen Sauberkeitsanforderungen, z.B. Motorfuß...	10	<3000	a*2)																		
1	Bauteile / -gruppen (montagefertig)																					
2	Kraftstoffführende Teile nach dem Hauptfilter (Reinseite) z.B. EP-Düsen...	1	<200	a*2)3)																		
3	Kraftstoffführende Teile zwischen Haupt- und Vorfilter, z.B. Druckrohre...	3	<200	a*2)																		
4	Kraftstoffführende Teile vor dem Vorfilter z.B. Tank... Verwendung bei Einfilter-System: vor dem Hauptfilter, z.B. Leitungen...	5	<600	a*2)																		
5	z.B. Elastomere-Dichtungen: O-Ringe, Wellendichtringe....	3	<600	a*2)																		
6	z.B. Luftfilter, Luft-Ladeluft-Schlauch/Leitungen,	10	<2000	a*2)																3	<600	a*1)2)
7	z.B. Nockenwellen, Kurbelwellen, Pleuelstangen	10	<1000*	a*2)									3	<600	a*2)							
8	z.B. Wasserpumpen, Kühlwasserleitungen, Wasserkanäle	5	<1000	a*2)																		
9	z.B. Abgasturbolader, Ansaugkrümmer, OXI-Kat, AGR-Strecke, Abgaskrümmer	10	<2000	a*2)									3	<600	a*2)					3	<600	a*2)
10	z.B. Kurbelgehäuse, Zylinderkopf, Ölpumpe, Öldruckleitungen, Ölkühler, Ölwanne, Steuerdeckel 1Bxx;	10	<2000	a*2)	1	<400	a*	1	<200	a*	5	<1000 <sup>1)</sup>	a*2)	3	<600	a*2)	5	<1000	a*2)	3	<600	a*2)
11	z.B. Normteile: Buchsen, Schrauben und Muttern, Unterlegscheiben, Verschlussdeckel....., Ein & Auslassventile, Zylinderkopfdichtungen	5	<600	a*2)																		
12	z.B. Kolben, Kolbenringe....	5	<600	a*2)																		
13	Rohteile / Teile ohne besondere Reinheit	Teile müssen optisch frei von Spänen und Verschmutzung sein																				

a\* = alle Partikel;    1) = abweichende Spezifikation der Morphologie (µm) nach Zeichnung ;    2) = abweichende Spezifikation der Partikelart nach Zeichnung  
 3) = Ausreisser-Regelung darf hier **nicht** angewandt werden



<b>WERKNORM</b>	Februar 2014
<b>Bauteilsauberkeit an Motorkomponenten und Komponententeile</b>	<b>952 344 00</b>

## 6. PRÜFBERICHT / DOKUMENTATION

Der Prüfbericht soll die Empfehlungen zur Dokumentation des VDA-Band 19 enthalten.

Die Ergebnisse sind in einer Datenbank zu speichern.

Archivierung:

- Es müssen entweder die mit Partikelanalyse ausgewerteten Filter oder deren hochauflösenden Bilder archiviert werden.
- Filter bei einer Überschreitung der Vorschriften sind zu archivieren (z.B. Diarahmen).
- Alle Bilder und die archivierten Filter sind 1 Jahr aufzubewahren.
- Der Prüfbericht muss Fotos oder die Typisierung (z.B. Metallspäne, Kunststoff, Faser, Formsand usw.) mindestens über die drei größten Partikel beinhalten.

## 7. MITGELTENDE BZW. VERGLEICHBARE NORMEN O. Ä.

VDA-Band 19 Prüfung der technischen Sauberkeit, Partikelverunreinigung funktionsrelevanter Automobilteile.

Festlegungen der WN 95234400 gelten vor der VDA-Band19 „Prüfung der technischen Sauberkeit“ -Empfehlungen, welche die WN 95234400 in einzelnen Punkten ergänzen.

## 8. BEGRIFFE

Gravimetrie (gravimetrisch) Restpartikelmenge / Gesamtmasse der Partikelfracht eines zu prüfenden Bauteils oder eines Bauteilbereiches

Morphologie (morphologisch) geometrische Ausdehnung (längste Dimension) der Partikel

Begriffe in Anlehnung an VDA-Band 19.

Fachverantwortung: VSQ-F- Labor TEKM-TEKZ-Team	Gepüft: TEV- Hr.Prinz-Hufnagel Erstellt: 09.06.2015 TEKM- Hr.Degenhart Alois	Freigegeben: TEK- Hr.Peter F.
--	---	----------------------------------