

Inhalt

1	Zweck und Geltungsbereich der Prüfvorschrift	2
2	Fähigkeitsnachweis des Prüfverfahrens	2
2.1	Allgemeines	2
2.2	Vermeidung von Störgrößen	2
2.3	Blindwert	3
2.4	Validierung der Methode (Abklingsmessungen)	4
2.5	Methodenabgleich bei externer Analyse	4
3	Verwendete Materialien und Geräte	4
4	Durchführung der Prüfung	6
4.1	Probennahme und Lagerung	6
4.2	Konditionieren der Filter	6
4.3	Ultraschallbad	6
4.4	Durchführung der Prüfreinigung	7
4.5	Integrale Messung großer Komponenten	7
4.6	Filtration der Prüfreinigungsflüssigkeit	7
4.7	Gravimetrische Bestimmung der Restschmutzmenge	7
4.8	Qualitative, stereoskopische Auswertung des Filters	8
4.9	Quantitative optische Auswertung des Filters	8
5	Prüfhäufigkeit	8
5.1	Erstmusterprüfung	8
5.2	Fortlaufende Prüfungen	8
5.3	Prüfung bei Produktfamilien	8
5.4	Prüfung bei Prozeßveränderungen	9
6	Auswertung, Dokumentation und Archivierung	9
6.1	Auswertung und Dokumentation	9
6.2	Archivierung der Filter	9
7	Bewertung des Prüfergebnis	9

1 Zweck und Geltungsbereich der Prüfvorschrift

Die vorliegende Prüfvorschrift legt die Vorgehensweise zur Bestimmung des partikulären Restschmutzes an Steuertriebsketten und Kettentriebskomponenten fest. Sie orientiert sich dabei sinn- gemäß an der VDA-Richtlinie „Technische Sauberkeit – Partikelverunreinigung funktionsrelevanter Automobilteile“ (1. Auflage (Entwurf), 2004, Verband der Automobilindustrie e. V., Qualitätsma- nagement-Center (QMC), Oberursel).

Das Ausmaß der Partikelverunreinigung wird quantitativ beurteilt durch Angabe der gravimetrisch bestimmten Restschmutzmenge (in mg pro Bauteil), der maximalen Partikelgröße und –art sowie der Partikelgrößenverteilung (falls erforderlich).

Nicht Gegenstand dieser Prüfvorschrift sind die Bestimmung nicht partikulärer, organischer oder filmischer Verunreinigungen (Fette, Öle etc.) oder die rein qualitative Beurteilung von Restschmutz (z. B. visuelle oder ästhetische Bewertung).

2 Fähigkeitsnachweis des Prüfverfahrens

2.1 Allgemeines

Zur Bestimmung des partikulären Restschmutzes wird das Prüfobjekt einer Prüfreinigung unter- zogen. Die dabei abgereinigten Partikel werden aufgefangen und analysiert. Nach dem momenta- nen Stand der Technik stehen zur Sauberkeitsprüfung weder absolute Methoden noch absolute Re- ferenzproben mit definierter Verschmutzung zur Verfügung. Ein Fähigkeitsnachweis (z. B. Messmit- telfähigkeit) nach statistischen Gesichtspunkten ist daher nicht darstellbar. Bei Beachtung der nach- folgenden Punkte kann jedoch die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicher- gestellt werden.

2.2 Vermeidung von Störgrößen

Eine aussagefähige und reproduzierbare Restschmutzanalyse erfordert eine sauberkeitsgerechte Probennahme, Handhabung und Arbeitsweise bei der Analyse durch entsprechend qualifiziertes Personal. Da zufällige Ereignisse (prüftechnische Störgrößen) trotz aller Vorsicht das Prüfergebnis beeinflussen können, sind diese möglichst zu vermeiden. Dies setzt eine entsprechende Kenntnis der möglichen Störgrößen voraus. Prüftechnische Störgrößen sind z. B.:

a. Materialabtrag

Durch Materialabtrag können aus dem Grundmaterial Partikel herausgelöst werden, die ursprünglich nicht anhafteten. Mögliche Ursachen sind die Zersetzung des Werkstoffs durch ungeeignete Prüf- reinigungschemikalien, ungeeignete Prüfreinigungsverfahren und –parameter, mechanische Rei- bung während der Prüfreinigung etc.

b. Manuell erzeugte Partikel

Durch manuelle Vorgänge können zusätzliche Partikel erzeugt werden, z. B. Bildung von Spänen bei der Demontage.

c. Aufgebrachte Partikel

Durch unsachgemäße Handhabung oder durch Verschmutzung aufgrund von Umwelteinflüssen können zusätzliche Partikel auf das Prüfobjekt überführt werden. Mögliche Ursachen sind unsach- gemäße Verpackung, Transport und Lagerung des Prüfobjektes, Verwendung von verschmutzten Transportbehältnissen, Verwendung von ungeeigneten oder verunreinigten Handschuhen etc.

d. Entfernte Partikel

Durch unsachgemäße Handhabung oder aufgrund von Umwelteinflüssen können Partikel von dem Prüfobjekt entfernt werden. Mögliche Ursachen sind z. B. eine unsachgemäße Verpackung (Partikel verbleiben in der Verpackungstüte), unsachgemäße Handhabung (Abfallen von Partikeln), unsachgemäße Lagerung des Prüfobjekts (Entfernung von Partikeln durch Luftströmungen) etc.

e. Ungelöste Partikel

Am Prüfobjekt anhaftende Partikel werden nicht abgelöst und somit auch nicht erfasst, wie z. B. verklemmte Späne in unzugänglichen Werkstückpartien.

f. Magnetismus

Bei magnetischen Werkstoffen (z. B. ferritischer Stahl) ist das Prüfobjekt zu entmagnetisieren, falls die Restmagnetstärke größer als 4 A cm^{-1} ist. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine Prüfung ohne Entmagnetisierung zulässig.

g. Rückstände

Rückstände wie Öle, Fette, Konservierungs- und Reinigungsmittelrückstände, die nicht von der Prüfreinigungsflüssigkeit gelöst werden, verfälschen die gravimetrische Restschmutzmenge. Bei der Auswertung ist dies entsprechend zu berücksichtigen und zu dokumentieren.

2.3 Blindwert

Definition: In einem Prüfsystem (Prüfbehälter, Spülflüssigkeit, Filteraufnahme, umgebende Luft etc.) sind immer partikuläre Verunreinigungen enthalten, die bei der Restschmutzanalyse miterfasst werden. Diese im Prüfsystem befindliche Restschmutzmenge, die auch bei gründlicher Reinigung nicht beliebig reduziert werden kann, wird als Blindwert bezeichnet.

Ermittlung: Der Blindwert wird ermittelt, indem die unter Punkt 4 „Durchführung der Prüfung“ genannte Vorgehensweise mit der sonst verwendeten Menge an Prüfmittelflüssigkeit ohne Prüfobjekt durchgeführt wird.

Zulässiger Blindwert: Um eine zutreffende Aussage zur Sauberkeit des Bauteils treffen zu können, muß der Blindwert deutlich geringer als die Restschmutzmenge des Prüfobjektes sein. Bei der gravimetrischen Analyse darf der Blindwert maximal 10% der gemessenen Gesamt-Restschmutzmenge betragen. Die bei der Bestimmung des Blindwertes festgestellte maximale Partikelgröße darf maximal 50% der maximal zulässigen Partikelgröße betragen. Der zulässige Blindwert bei einer automatischen Partikelzählung ist in der Prüfvorschrift RSA-3 geregelt.

Überschreiten des Blindwertes: Bei Überschreiten des zulässigen Blindwertes muss die Reinheit des Prüfreinigungssystems verbessert werden wie z. B. durch Feinfiltration der Prüfreinigungsflüssigkeit. Falls der Blindwert durch die Genauigkeit der Waage (0,1 mg) bestimmt ist, sind entsprechend viele Prüfobjekte einzeln abzureinigen und der abgelöste Restschmutz mit einem Filter zu filtrieren, damit die Gesamt-Restschmutzmenge den Blindwert um das 10-fache übertrifft. Im Falle einer automatischen Partikelzählung kann davon abgewichen werden, da diese bei 50 µm Filter mit einer Gesamt-Restschmutzmenge oberhalb von 2 mg sehr erschwert ist (Überlagerung von Partikeln).

Häufigkeit der Bestimmung: Für ein unverändertes Prüfsystem ist der Blindwert mindestens einmal alle 12 Monate zu bestimmen und entsprechend zu dokumentieren. Bei Verwendung einer neuen Prüfreinigungsflüssigkeit, einer geringeren Filter-Maschenweite, bei auffällig hohen Restschmutz-mengen oder bei Verdachtsfällen ist der Blindwert erneut zu bestimmen.

2.4 Validierung der Methode (Abklingsmessungen)

Zielsetzung und Durchführung: Bei der Prüfreinigung (siehe Punkt 4) soll der Restschmutz möglichst vollständig vom Prüfobjekt abgereinigt werden. Die Wirksamkeit der Prüfreinigung muß durch Wiederholung der gleichen Prüfschritte an einem Bauteil überprüft werden. Durch die Mehrfachbeprobung des gleichen Bauteils erhält man die Abklingkurve der Prüfreinigungsprozedur. Zur Beurteilung sind 6 Beprobungen durchzuführen.

Validierungskriterium: Eine Prüfprozedur bzw. die gewählten Prüfbedingungen sind als geeignet für die vollständige Abreinigung des Restschmutzes anzusehen, falls in den 6 Prüfreinigungsschritten das Validierungskriterium erfüllt wird. Dies ist der Fall, wenn der letzte Ergebniswert kleiner oder gleich als 10 % der in allen bisherigen Schritten erhaltenen Summe des Restschmutzes ist. Beispiel:

Reinigung Nr.	Einzelwert [mg]	0,1*Summe Restschmutz [mg]	Kriterium
1	15	1,5	nicht erfüllt
2	11	2,6	nicht erfüllt
3	8	3,4	nicht erfüllt
4	5	3,9	nicht erfüllt
5	3	4,2	erfüllt
6	1	4,3	erfüllt

Nichterfüllung des Validierungskriteriums: Falls das Kriterium nicht erfüllt wird, sind das gewählte Prüfverfahren oder die gewählten Prüfparameter nicht geeignet für eine „vollständige“ Abreinigung des Restschmutzes. Die so ermittelten Werte müssen verworfen werden. Das Prüfverfahren oder die Prüfparameter müssen solange verändert werden, bis das Kriterium erfüllt wird.

Häufigkeit der Validierung: Eine Validierung braucht nur einmal für eine bestehende Prüfprozedur durchgeführt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass auch scheinbar geringe Veränderungen (andere Prüfreinigungsflüssigkeit, Modifizierung der Ultraschallreinigung etc.) zu deutlich anderen Restschmutzwerten führen können. Bei Prüfobjekten ähnlicher Geometrie genügt es die Validierung stellvertretend an einem typischen Bauteil vorzunehmen (z. B. jeweils eine Duplex- bzw. Simplexkette).

2.5 Methodenabgleich bei externer Analyse

Die ermittelten Werte für Restschmutz sind nur bei identischer Vorgehensweise (Prüfreinigungsflüssigkeit, Art der Ultraschallreinigung, Filtermaschenweite etc.) miteinander vergleichbar. Bei Angaben von Restschmutzwerten seitens von Kunden, Lieferanten oder externen Dienstleistern muß daher die verwendete Methode durch M-QLA mit der von IWIS angewandten Methode abgeglichen werden.

3 Verwendete Materialien und Geräte

Für die Durchführung der Restschmutzanalyse sind folgende Materialien und Geräte erforderlich:

Ultraschallreinigung: Laborübliches Ultraschallreinigungsbad mit Bodenschall (zusätzlicher Seitenschall ist zulässig). Entscheidend für die Reinigungsleistung ist die spezifische

(volumenbezogene) Ultraschall-Leistung, sie sollte mindestens 20 W l^{-1} betragen. Frequenz: typischerweise 35 kHz. Bezugsquellen: Laborgerätebedarf (z. B. VWR International AG 64301 Darmstadt) oder Fa. Bandelin, Berlin.

Prüfreinigungsflüssigkeit: Kaltreiniger ISOPAR G (Bezugsquelle: Deutsche Exxon Chemical GmbH, 50735 Köln) oder Waschbenzin (Siedebereich 60 – 90°C). Die Prüfreinigungsflüssigkeit muss gegebenenfalls fein filtriert werden.

Filtriereinrichtung: Laborfilternutsche für Gewebefilter mit Durchmesser 47 bzw. 50 mm für Vakuumfiltration mittels Wasserstrahlpumpe oder Vakuumpumpe. Bezugsquelle: Fa. Sartorius 37075 Göttingen oder Laborgerätebedarf (z. B. VWR International AG 64301 Darmstadt) .

Filter: Gewebefilter aus Polyamid (PA) oder Polyethylenerephthalat (PET) mit einer Maschenweite von **5 μm** (entspricht Kantenlänge der quadratische Löcher). Durchmesser: 47 oder 50 mm. Wahlweise kaltgestanzte oder lasergeschnittene Filter. Bezugsquelle z. B. Fa. Sefar GmbH, 83501 Wasserburg.

Analysewaage: Wägegenauigkeit 0,1 mg

Weitere Gerätschaften: Trockenschrank, Exsikkator mit Trockenmittel, Bechergläser, Laborbedarf.

4 Durchführung der Prüfung

4.1 Probennahme und Lagerung

Das Prüfobjekt wird der Produktion, dem Lager etc. entnommen und sofort in einer sauberen, verschließbaren Kunststofftüte verpackt. Dabei sind die in Punkt 2.2 genannten prüftechnischen Störgrößen möglichst zu vermeiden, um eine Verfälschung des Restschmutzwertes auszuschließen. Es können bis zu 5 Prüfobjekte in einer Tüte verpackt werden.

4.2 Konditionieren der Filter

Der Filter ist bei z. B. 105°C im Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz zu trocknen. Unmittelbar im Anschluss ist das Tara-Gewicht des Filters mit einer Genauigkeit von 0,1 mg zu ermitteln. Der konditionierte Filter ist entweder unmittelbar zu verwenden oder bis zur Verwendung in einem Exsikkator mit Trockenmittel zu lagern.

4.3 Ultraschallbad

Die Abreinigung des Restschmutzes vom Prüfobjekt erfolgt mittels Extraktion in einem ungeheizten Ultraschallbad mit Bodenschall bei etwa Raumtemperatur. Das Ultraschallbad ist mit einer definierten Menge Wasser zu befüllen. Zur gleichmäßigen Ausbreitung der Schallreinigung werden dem Wasser einige Tropfen Netzmittel (z. B. Geschirrspülmittel) hinzugegeben. Das Bad ist immer mit dergleichen Menge Wasser zu befüllen. Die Menge ist so zu wählen, dass die spezifische Leistung des Ultraschallbades bezogen auf die Summe des Volumens von Wasser und Prüfreinigungsflüssigkeit mindestens 20 W l^{-1} beträgt.

Die eigentliche Reinigung erfolgt in einem Glas-Becherglas geeigneter Größe (typisch: ca. 1l Inhalt). Das Becherglas ist ohne Verwendung eines Drahtkorbes direkt auf den Boden des Ultraschallbades zu stellen. Das Becherglas ist mit der Prüfreinigungsflüssigkeit (Isopar G oder Waschbenzin) soweit zu befüllen, dass diese mit dem Füllstand des Ultraschallbades abschließt. Das verwendete Volumen an Prüfreinigungsflüssigkeit ist zu dokumentieren.

4.4 Durchführung der Prüfreinigung

Die Prüfreinigung ist bauteilspezifisch so durchzuführen, dass eine weitgehende Abreinigung des Restschmutzes erfolgt. Es muss der Nachweis erbracht werden, dass die gewählte Prüfreinigung das Validierungskriterium (siehe Punkt 2.4) erfüllt. Nachfolgend ist beispielhaft eine validierte Vorgehensweise zur Bestimmung der Restschmutzmenge von Ketten aufgeführt.

Beispiel Kette: Das Prüfobjekt wird der Transporttüte erst unmittelbar vor der eigentlichen Prüfreinigung entnommen. Eventuell in der Tüte verbliebener Restschmutz ist mit zu berücksichtigen. Die Kette ist freihängend in der Prüfreinigungsflüssigkeit mittels Ultraschall zu reinigen, wobei ca. 10 Glieder in die Prüfreinigungsflüssigkeit eintauchen. Dabei darf die Kette weder den Boden noch die Seitenwände des Becherglases berühren. Der eingetauchte Abschnitt ist ca. 10 s zu reinigen.

Anschließend wird der benachbarte Abschnitt der Kette gereinigt, bis die Kette abschnittsweise vollständig abgereinigt ist. Für die gesamte Kette soll die Ultraschall-Reinigungsdauer mindestens 3 min betragen. Nach der Ultraschallreinigung ist die Kette sowie Hilfsmittel (z. B. Kettenrad zum Weiterdrehen der Kette) von der Innen- und Außenseite mit der Prüfreinigungsflüssigkeit abzuspülen. Diese Spülflüssigkeit ist im Becherglas aufzufangen, um den eventuell enthaltenen Restschmutz mit zu berücksichtigen.

4.5 Integrale Messung großer Komponenten

Eine integrale Messung großer Komponenten (Kette, Kettenspanner-Gehäuse, Kettenräder, Spann- und Führungsschienen etc.) mit einem Filter ist zulässig, wenn die Ketten jeweils einzeln freihängend ultraschallgereinigt werden und die Prüfreinigungsflüssigkeit über einen Filter filtriert werden. Eine gemeinsame Ultraschallreinigung mehrerer Groß-Komponenten (siehe oben) ist nicht zulässig.

4.6 Filtration der Prüfreinigungsflüssigkeit

Der konditionierte Filter wird in die Labornutsche eingelegt. Die Prüfreinigungsflüssigkeit ist vom Becherglas vollständig in die Nutsche zu überführen. Eventuell an der Becherglas-Innenseite anhaftender Restschmutz ist durch mehrfaches Spülen des Becherglases möglichst vollständig zu überführen. Die Filtration erfolgt unter Anwendung von Vakuum mittels einer Wasserstrahl- oder einer Vakuumpumpe. Nach vollständigem Absaugen der Prüfreinigungsflüssigkeit kann eine gleichmäßige Verteilung des Restschmutzes auf dem Filter zu erzielt werden, indem der Restschmutz ohne Vakuum durch eine geringe Menge an Prüfmittelflüssigkeit in der Filternutsche erneut aufgewirbelt und anschließend wieder abgesaugt wird. Anmerkung: eine gleichmäßige Verteilung erleichtert die Partikelauswertung des Filters.

4.7 Gravimetrische Bestimmung der Restschmutzmenge

Nach vollständiger Filtration wird der Filter entnommen und in einem Trockenschrank bis zur Gewichtskonstanz bei z. B. 105 °C getrocknet. Davon abweichend kann bei Verwendung von leicht flüchtigem Waschbenzin auch bei Raumtemperatur getrocknet werden, sofern die Gewichtskonstanz gewährleistet ist. Nach der Trocknung ist unmittelbar das Brutto-Gewicht des Filter mit einer Genauigkeit von 0,1 mg zu bestimmen. Andernfalls ist der Filter bis zur Wägung in einem Exsikkator mit Trocknungsmittel aufzubewahren. Die Gesamt-Restschmutzmenge ergibt sich aus der Differenz von Brutto- und Tara-Gewicht des Filters.

4.8 Qualitative, stereoskopische Auswertung des Filters

Der Filter wird durch qualifiziertes Personal am Stereomikroskop bei bis zu 40x-facher Vergrößerung beurteilt. Bei niedrigerer Vergrößerung (6 – 10x) werden zunächst die Volumenanteile in Prozent folgender Restschmutzarten abgeschätzt: Metallpartikel, Fasern, Kunststoffpartikel, keramische Partikel und sonstige Phasen. Besonderheiten wie Form, Farbe und Glanz der genannten Partikelklassen werden dokumentiert.

Bei bis zu 40x-facher Vergrößerung werden anschließend die Größe und Art (metallisch, keramisch) der 5 größten schädigenden Partikel erfasst. Als schädigender Partikel zählen metallische und keramische Partikel. Kunststoffpartikel und Fasern werden bei der Bestimmung des größten schädigenden Partikels nicht berücksichtigt (sie werden jedoch bei der gravimetrischen Restschmutzmenge berücksichtigt). Als Partikelgröße zählt die längste Dimension eines Partikels, die durch Anlegen zweier paralleler Tangenten an den Partikel erhalten wird (sogenannter Feret-Durchmesser).

4.9 Quantitative optische Auswertung des Filters

Es kann eine quantitative Auswertung der Partikelgrößenverteilung mittels einer automatisierten, optischen Partikelzählung erfolgen. Diese sollte metallische und nicht-metallische Partikel differenzieren und separat klassifizieren können. Die größten metallischen Teilchen entsprechen dabei i.d.R. den größten schädigenden Partikeln (GSP).

5 Prüfhäufigkeit

5.1 Erstmusterprüfung

Das Einhalten der Restschmutznorm ist grundsätzlich einmal grundlegend zu ermitteln und nachzuweisen. Dies erfolgt im Rahmen der QVP oder Erstbemusterung einmalig an 5 Teilen. Zudem muss nachgewiesen werden, dass die verwendete Methode zur Bestimmung des Restschmutzes das Validierungskriterium (siehe Punkt 2.4) erfüllt und die Methode mit den von IWIS ermittelten Werten abgeglichen ist (siehe Punkt 2.5).

5.2 Fortlaufende Prüfungen

Zusätzlich zur Erstbemusterung muß die Fähigkeit zur Einhaltung der Restschmutznorm regelmäßig nachgewiesen werden. Bauteilauswahl sowie Prüfhäufigkeit werden von M-QLI jährlich im Produktauditplan festgelegt.

5.3 Prüfung bei Produktfamilien

Werden von einem Lieferanten mehr als 5 unterschiedliche Bauteile geliefert, kann nach Absprache mit M-QLA ein Nachweis in Produktgruppen (Familien) erstellt werden. Dabei wird exemplarisch ein Bauteil stellvertretend für eine Produktgruppe geprüft. Die Auswahl des Bauteils erfolgt durch M-QLA unter Berücksichtigung folgender Punkte: Bauteilgröße, Bauteilkomplexität, Reinigungsmöglichkeit des Bauteils (Bohrungen, Hinterschneidungen etc.), Herstell-/Bearbeitungsverfahren, Materialart (Stahl, Nichteisenmetalle, Kunststoffe).

5.4 Prüfung bei Prozessveränderungen

Änderungen von Bearbeitungs- oder Waschprozessen, die zu einer Änderung der Restschmutzmenge oder Partikelgrößenverteilung führen, sind anzeigepflichtig. Falls eine signifikante Änderung zu erwarten ist, muss eine erneute Restschmutzanalyse zur Prozessabnahme durchgeführt werden.

6 Auswertung, Dokumentation und Archivierung

6.1 Auswertung und Dokumentation

In dem Prüfzertifikat sind neben der Probenbezeichnung und Datum die Prüfmethode zu spezifizieren oder diese Daten zu hinterlegen: Anzahl an gemessenen Prüfbobjekten, Filterart, Filtermaschenweite, Prüfreinigungsflüssigkeit, Durchführung der Prüfreinigung (Handhabung des Prüfbobjekts während Prüfreinigung, spezifische Ultraschalleistung etc.). Speziell bei Ketten ist die genaue Bezeichnung der Kette (z. B. D67HP-7) und die Gliederanzahl unbedingt mit anzugeben.

Als gravimetrische Restschmutzwerte sind der Gesamt-Restschmutz in mg (Differenz von Brutto- und Tara-Filtergewicht) sowie der Restschmutz pro Bauteil in mg anzugeben (letzteres bei Messung mehrerer Prüfbobjekte unter Beachtung von Punkt 4.5). Zur besseren Vergleichbarkeit können auch intensive Werte für die Restschmutzmenge angegeben werden:

allgemein:	Restschmutzmenge pro Fläche in	mg (1000 cm ²) ⁻¹ und Bezugsfläche in cm ²
Ketten:	Restschmutzmenge pro Meter Kette in	mg m ⁻¹
	Restschmutzmenge pro 100 Glieder in	mg (100 GLD) ⁻¹

Es sind Größe und Partikel der 5 größten schädigenden Partikel in µm anzugeben. Die längste Abmessung des größten schädigenden Partikels wird als „GSP“ bezeichnet. Zudem sind die abgeschätzten Volumenanteile in % für folgende Partikelarten anzugeben: metallische Partikel, Fasern, Kunststoff- und Keramikpartikel sowie Sonstige. Hinweise zu Form, Farbe oder Glanz der Partikel sind zu dokumentieren.

6.2 Archivierung der Filter

Nach der Auswertung ist der Filter für einen Zeitraum von einem Jahr sauberkeitsgerecht in einem verschlossenen Behälter so zu archivieren, dass eine stereoskopische Nachuntersuchung, eine automatische Partikelzählung oder eine Entnahme von einzelnen Partikel für eine REM/EDX-Analyse jederzeit möglich ist. Eine Archivierung in Tüten, gemeinsame Lagerungen mehrerer Filter, Lagerung oder Transport in vertikaler Lage oder ein Einschweißen des Filters ist nicht zulässig.

7 Bewertung des Prüfergebnis

Die Festlegung der zulässigen Grenzwerte erfolgt in enger Absprache mit unseren Kunden und Lieferanten und orientiert sich an der technischen Machbarkeit bei einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand. Bei der Restschmutzanalyse werden die Restschmutzmenge pro Bauteil und der größte schädigende Partikel mittels optischer Partikelanalyse bestimmt. Bei letzterem werden nur metallische und keramische Partikel berücksichtigt.

Bei IWIS wurden bereits erfolgreich Maßnahmen zur Minimierung der Restschmutzmenge und des größten schädigenden Partikels (GSP) durchgeführt. Dadurch konnten beide Größen wirksam reduziert werden.

Die in der Tabelle angegebenen Werte für den Größten schädigenden Partikel (GSP) und der Restschmutzmenge pro Bauteil basieren auf der statistischen Auswertung der Restschmutzanalysen der laufenden Produktion der Jahre 2012 bis 2014.

Bauteil	Größter schädigender Partikel (GSP) ^{a)}	Restschmutzmenge pro Bauteil ^{b)}
Ketten		
Simplex-Kette	1000 µm	5 mg
Zahnkette	1000 µm	5 mg
Duplexkette	1000 µm	10 mg ^{c)}
Systemteile		
Kettenrad	600 µm	3 mg
Spann- und Führungsschienen:	1000 µm	1,5 mg ^{d)}
Kettenspanner		
Kettenspanner-Gehäuse	600 µm	2 mg ^{d)}
Kleinkomponenten Kettenspanner (Feder, Füllkörper, Rückschlagventil, Kolben)	600 µm	0,5 mg ^{d)}
Kettenspanner (komplett) ⊕	600 µm	3 mg

^{a)} Medianwert der Produktion 2012 - 2014

^{b)} 95%-Wert der Produktion 2012 - 2014

^{c)} 90%-Wert der Produktion 2012 - 2014

^{d)} Werte der Produktion 2012 - 2014 noch nicht berücksichtigt