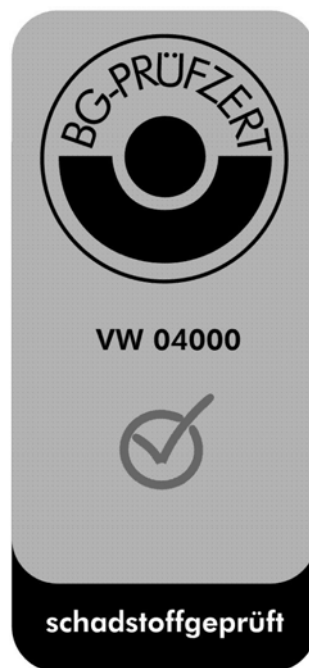


**Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von  
Tonerpulver schwarz und farbig  
für Laserdrucker und Kopiergeräte**



## 1 Anwendungsbereich

Diese Prüfgrundsätze finden Anwendung auf die Prüfung und Zertifizierung von Tonerpulvern für xerographische Verfahren (Laserdrucker, Kopiergeräte) zur Erlangung des BG-PRÜFZERT-Zeichens „BG-PRÜFZERT schadstoffgeprüft“. Die Grundgrundsätze gelten sowohl für Schwarz-Toner wie auch für farbige Toner. Sollten sich neue Erkenntnisse (z. B. hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung von Tonerpulvern) ergeben, so werden die Prüfgrundsätze dem aktuellen Stand der Wissenschaft angepasst.

Die Prüfgrundsätze dienen als ein Qualitäts- und Vergleichskriterium für die Beschaffung von Tonerkartuschen. Mit den Messergebnissen können der Einfluss des Toners auf das Emissionsverhalten abgeschätzt und mögliche Emissionen begrenzt werden. Ferner sind Aussagen zur Gefährdung durch den Toner selbst möglich, die bei der Ausgestaltung von Arbeitsschutzmaßnahmen für Wartungs- und Servicepersonal sowie beim Wechsel von Tonerkartuschen bedeutsam sind.

## 2 Begriffe

### 2.1 Erstmalige Prüfung:

Prüfung des Baumusters und der Unterlagen nach Annahme eines Auftrages.

### 2.2 Wiederholungsprüfung:

Prüfung am Baumuster und/oder der Unterlagen zur Feststellung, ob die bei einer vorhergegangenen Prüfung vorgefundenen Mängel beseitigt sind.

### 2.3 Stichprobenprüfung:

Prüfung, um die Übereinstimmung der Serienproduktes mit dem geprüften Baumuster sicherzustellen.

## 3 Prüfgrundlagen

### 3.1 Allgemeine Prüfgrundlagen

Den Prüfungen werden die in Anhang 1 aufgeführten Methodenbeschreibungen zugrunde gelegt.

## 4 Durchführen der Prüfung

### 4.1 Einleitung eines Prüfverfahrens

Die Anforderungen zur Einleitung der Prüfung sind Anhang 2 zu entnehmen.

Mit dem Auftrag zur Einleitung der Prüfung erklärt der Auftraggeber, bei keiner anderen Prüf- und Zertifizierungsstelle einen Auftrag zur Prüfung eingereicht zu haben.

### 4.2 Ablauf der Prüfung

Die Prüfung besteht aus der erstmaligen Prüfung sowie gegebenenfalls aus Wiederholungsprüfungen.

Es wird geprüft, ob die vorgestellte Tonerprobe den im Anhang 1 aufgeführten Kriterien entspricht.

Über alle Prüfungen wird ein Prüfbericht angefertigt.

1) **Erstmalige Prüfung**

Der nach der erstmaligen Prüfung erstellte Prüfbericht umfasst:

- Angaben zum Ort, Zeitpunkt und Art der durchgeführten Prüfung
- Bezeichnung des Toners oder des Modules
- Ergebnis der Prüfung,
- Prüflisten, Messberichte usw.,

2) **Wiederholungsprüfung**

Der nach der Wiederholungsprüfung erstellte Bericht beschreibt die zur Mängelbeseitigung durch den Auftraggeber durchgeführten Maßnahmen. Der Auftraggeber erhält eine Ausfertigung des Berichtes über die Wiederholungsprüfung.

**5 Organisatorischer Ablauf einer Prüfung und Zertifizierung**

Der Ablauf der Prüfung und Zertifizierung ist in Anhang 2 dargestellt..

**6 Gültigkeit**

Diese Prüfgrundsätze gelten ab **September 2006**.

## Beschreibung der Analysemethoden

Die folgenden Analyseverfahren sind für Toneruntersuchungen anzuwenden.

### 1. Metallanalytik:

#### 1.1. *Bestimmung von Cadmium, Cobalt, Nickel und Blei*

Zwei Proben zu je ca. 0,2 - 0,3 g Tonerpulver werden in zwei Aufschlussgefäße eingewogen, mit je 7 ml 65 %iger Salpetersäure versetzt und einem mikrowellenunterstützten Druckaufschluss unterzogen. Nach Beendigung des Aufschlusses werden die beiden Lösungen zusammengegeben, stark eingeeengt und mit Wasser auf ein Volumen von 25 ml aufgefüllt. Diese Lösung wird mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit Graphitrohranregung (ETAAS) oder ICP-Massenspektrometrie (ICP-MS) auf Cadmium, Cobalt, Nickel und Blei untersucht. Aus dieser Lösung lassen sich auch weitere Metalle (z. B. Chrom) bestimmen.

#### 1.2. *Bestimmung von Quecksilber*

Für die Bestimmung von Quecksilber werden 0,2 - 0,3 g Tonerpulver in ein Aufschlussgefäß eingewogen, mit 7 ml 65 %iger Salpetersäure versetzt und einem mikrowellenunterstützten Druckaufschluss unterzogen. Nach Beendigung des Aufschlusses wird mit Wasser auf 25 ml aufgefüllt. Aus dieser Lösung kann Quecksilber mittels Atomfluoreszenzspektrometrie (AFS) oder anderen hinreichend empfindlichen Methoden wie AAS-Hydridtechnik bestimmt werden.

#### 1.3. *Bestimmung von Chrom und Chromat*

Aus der Lösung, die man wie unter 1.1 beschrieben erhält, wird zunächst Chrom bestimmt. Die Analyse erfolgt mittels AAS nach maximal vier Anreicherungsschritten im Graphitrohr (ETAAS). Sollte die nachgewiesene Konzentration größer als 1 mg/kg ausfallen, so ist eine spezifische Analyse auf sechswertiges Chrom vorzunehmen.

Dazu werden ca. 10 g Tonerpulver mit 100 ml Dikaliumhydrogenphosphat-Lösung (0,1 M) eluiert, filtriert, mit saurer Diphenylcarbazidlösung versetzt und bei 540 nm im Photometer vermessen. Chromate bilden mit Diphenylcarbazon ein rot-violett gefärbtes Innenkomplexsalz (Diphenylcarbazon), dessen Farbintensität proportional zum Cr(VI)-Gehalt ist.

#### 1.4. *Bestimmung von Zinn aus zinnorganischen Verbindungen*

Das Tonerpulver wird mit Methanol extrahiert. Dieses Extraktionsmittel hat sich zur Analyse organischer Zinnverbindungen bewährt.

Dazu werden ca. 1,5 g Tonerpulver in ein Extraktionsgefäß eingewogen, mit 15 ml essigsäurem Methanol (0,1%, pH 4,5) versetzt und unter Mikrowelleneinfluss extrahiert. Vor der Analyse werden Teilmengen filtriert und mit einem ICP-MS-geeigneten internen Standard versehen. Nach vorheriger Kalibrierung mit einer ölgelösten Zinn-Standardlösung und identischem internen Standard können die extrahierbaren Zinngehalte mittels ICP-Massenspektrometrie bestimmt werden.

## 2. Bestimmung der flüchtigen organischen Stoffe

Etwa 5 – 10 mg Tonerpulver werden in einen speziellen PTFE-Einsatz, passend für Thermodesorptionsröhrchen der Fa. Perkin Elmer, eingewogen. Das Tonerpulver wird mit möglichst blindwertfreier Glaswatte in dem PTFE-Einsatz fixiert und in der Röhrchenhülse platziert.

Anschließend werden die vorbereiteten Proben in einen Thermodesorber gegeben und mittels GC analysiert. Die analytischen Bedingungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

<b><i>Desorptionsbedingungen</i></b>		
Ofentemperatur	130 °C	
Desorptionszeit	30 min	
Desorption Flow (He)	30 ml/min	
Kühlfalle	- 30 °C	Zur Desorption auf 300 ° C aufheizen
Inlet Split	0 ml/min	
Outlet Split	5 ml/min	
<b><i>Chromatographische Bedingungen</i></b>		
Säule	60 m DB-5 MS	
Ofenprogramm	50 °C, mit 5°C/min auf 200 °C, mit 10 °C/min auf 280 °C (22 min)	
Trärgas (He)	1,5 ml/min	
Injektor	240 °C	
Detektor	270 °C	

**Tabelle 1:** Analytische Bedingungen für die Bestimmung flüchtiger organischer Verbindungen

Zur Kalibrierung der spezifisch nachzuweisenden Aromaten werden Tenax-TA-Thermodesorptionsröhrchen mit entsprechenden Lösungen dotiert und analysiert. Alle anderen nicht kalibrierten bzw. nicht identifizierten Stoffe werden mit einer Toluol-Kalibrierung berechnet. Die einzelnen bestimmten Aromaten und die auf Toluol berechneten Komponenten werden addiert und als TVOC-Wert angegeben.

### 3. Grenzwerte

Die Messergebnisse müssen kleiner oder gleich den in nachfolgenden Tabellen aufgelisteten Grenzwerten sein:

Prüfparameter	Bestimmungsgrenze [mg/kg]	Methode	Grenzwert [mg/kg]
Cadmium	0,1	ICP-MS	<b>5,0</b>
Cobalt	1,0	ICP-MS	<b>25</b>
Nickel	5,0	ICP-MS	<b>70</b>
Blei	1,0	ICP-MS	<b>25</b>
Quecksilber	0,1	AFS	<b>2,0</b>
Chrom			
Chromat (als Chrom)	0,5	UV-VIS	<b>1,0</b>
Zinn			
Zinnorganische Verbdg. (als Zinn)	0,1	ICP-MS	<b>5,0</b>

**Tabelle 2:** Bestimmungsgrenzen und Grenzwerte für Metalle

Prüfparameter	Bestimmungsgrenze [mg/kg]	Grenzwerte [mg/kg]
TVOC	100	<b>1000</b>
Benzol	1	<b>1</b>
Styrol	4	<b>40</b>
Toluol	4	<b>40</b>
Ethylbenzol	4	<b>40</b>
m-Xylol	4	<b>40<sup>*)</sup></b>
p-Xylol	4	<b>40<sup>*)</sup></b>
o-Xylol	4	<b>40<sup>*)</sup></b>

<sup>\*)</sup> oder **Summe der Xylole < 80 mg/kg**

**Tabelle 3:** Bestimmungsgrenzen und Grenzwertwerte für flüchtige organische Inhaltsstoffe

#### **4. Azofarbstoffe**

Die Hersteller/Lieferanten von Tonern oder die Recycler von Tonermodulen erklären im Sicherheitsdatenblatt, dass der verwendete Toner keine Azofarbstoffe (Richtlinie 2002/61/EG<sup>1</sup>, TRGS 905) oder Pigmente enthält, die nach reduktiver Azospaltung krebserzeugende Amine freisetzen könnten.

#### **5. Sonstige Inhaltsstoffe**

Die Hersteller/Lieferanten von Tonern oder die Recycler von Tonermodulen erklären im Sicherheitsdatenblatt, dass der verwendete Toner weder 1-Nitropyren noch Benzo[a]pyren enthält. Ferner soll im Sicherheitsdatenblatt erklärt werden, dass die Toner keine anderen krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fortpflanzungsgefährdenden Stoffe nach TRGS 905 (außer den oben genannten) enthalten.

#### **6. Partikelgröße des Toners**

Zur Reduzierung des alveolengängigen Anteils (A-Staub) in Tonerpulvern sollte der Massenanteil von Partikeln < 5 µm nicht größer sein als 10 %. Die Einhaltung dieser Anforderung kann durch eine Erklärung des Herstellers unter Angabe der Messmethodik erfolgen.

---

<sup>1</sup> Ergänzungsrichtlinie der Richtlinie 76/769/EWG

### Organisatorischer Ablauf einer Prüfung und Zertifizierung

- 1 Auftrag**

Aufträge auf Prüfung und Zertifizierung sind der Prüf- und Zertifizierungsstelle schriftlich mit dem in diesem Anhang dargestellten Vordruck zu erteilen.
- 2 Angebot und Vertrag**

Nach Eingang der Auftragsunterlagen wird dem Auftraggeber entsprechend der Gebührenordnung ein Angebot unterbreitet und der Prüfvertrag zugesandt.
- 3 Auftragsannahme**

Der von beiden Parteien unterschriebene Prüfvertrag gilt als Auftragsannahme.
- 4 Vergabe von Unteraufträgen**

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle kann Unteraufträge an andere Prüflaboratorien vergeben, z.B. für chemische Analytik.
- 5 Vorbereitung der Prüfung**
  - 5.1 Die Prüfung wird in der Regel in einem von der Prüfstelle bestimmten chemischen Labor durchgeführt.
  - 5.2 Das für die Prüfung erforderliche betriebsbereite Tonermuster ist vom Auftraggeber zum vereinbarten Prüftermin bereitzustellen.
- 6 Wiederholungsprüfung**
  - 6.1 Eine Wiederholungsprüfung ist dann notwendig, wenn ein Auftrag für Prüfung und Zertifizierung erteilt wurde und bei der erstmaligen Prüfung Mängel festgestellt wurden.
  - 6.2 Wenn der Auftraggeber die im Prüfbericht aufgeführten Mängel beseitigt hat, unterrichtet er die Prüf- und Zertifizierungsstelle, gegebenenfalls unter Beifügung geeigneter Unterlagen.
  - 6.3 Die Prüf- und Zertifizierungsstelle entscheidet, ob für eine Wiederholungsprüfung ein geändertes Tonermuster vorzustellen ist oder ob die Beseitigung der Mängel durch Vorlegen geeigneter Unterlagen nachgewiesen werden kann.
  - 6.4 Nach der ersten Wiederholungsprüfung mit negativem Ergebnis kann eine weitere Wiederholungsprüfung stattfinden. Führt auch diese zu einem negativem Ergebnis, entscheidet die Prüf- und Zertifizierungsstelle, ob das Prüfverfahren abgebrochen wird.
  - 6.5 Eine Wiederholungsprüfung mit einem geänderten Tonermuster muss spätestens 9 Monate nach Zustellung des Prüfberichtes vereinbart werden. Bei Nachweis der Beseitigung der Mängel durch Vorlage von Unterlagen müssen diese spätestens 9 Monate nach Zustellung des Prüfberichtes bei der Prüf- und Zertifizierungsstelle vorliegen.

- 7**      **Zertifikat für das geprüfte Baumuster**  
Die Zertifizierung erfolgt nach Abschluss der Prüfung anhand der vom Prüflabor vorgelegten Prüfberichte.
- Art des Zertifikates**  
Die Zertifizierungsstelle stellt nach einer positiven Konformitätsbewertung anhand der vom Prüflabor vorgelegten Prüfberichte folgendes Zertifikat aus:  
- eine BG-Prüfbescheinigung.
- 8**      **Gültigkeit des Zertifikates**  
Die Gültigkeit des ausgestellten Zertifikates wird begrenzt
- bei der BG - Prüfbescheinigung auf höchstens 2 Jahre.  
Die Prüf- und Zertifizierungsstelle kann eine Rückgabe des ungültig gewordenen Zertifikates vom Auftraggeber verlangen.
- 9**      **Aufzeichnungen über Beanstandungen**  
Die der Prüf- und Zertifizierungsstelle auf Anforderung zur Einsicht vorzulegenden Aufzeichnungen über Beanstandungen im Zusammenhang mit der Sicherheit des zertifizierten Produktes bestehen insbesondere aus:  
- Mängelanzeigen der gewerblichen Unfallversicherungsträger und der staatlichen Gewerbeaufsicht,  
- Mängelberichten von Messekommissionen aufgrund Besichtigung des Produktes anlässlich von Ausstellungen,  
- Beanstandungen von Betreibern.
- 10**     **Kontrollmaßnahmen**  
Entsprechend Prüf- und Zertifizierungsordnung.

Name und Anschrift des Auftraggebers

Fachausschuss Verwaltung  
Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT

Zeichen des Auftraggebers:  
Datum:

## Auftrag

Wir erteilen hiermit den Auftrag  
zur Durchführung einer

Prüfung und  
Zertifizierung

BG-Baumusterprüfung nach den  
Grundsätzen für die Prüfung und Zertifizierung von  
Tonerpulver für xerographische Verfahren BG-VW-SG2 04  
für folgendes Produkt:



Bezeichnung:

Typ(en):

Hersteller:

Fertigungsstätte(n):

Prüfungen auf Arbeitssicherheit an o.g. Erzeugnis oder an Teilen davon wurden be-  
reits/noch nicht\*) beantragt/durchgeführt\*) bei

\_\_\_\_\_\*\*).

Die Auftragsunterlagen sind in zweifacher Ausfertigung beigelegt.

.....  
(Unterschrift des Auftraggebers)

\*) Nichtzutreffendes streichen

\*\*) Zutreffendenfalls bitte Unterlagen beigelegt

Anlagen: