



Wankdorffeldstrasse 102  
Postfach 261  
3000 Bern 22

Telefon 031 721 61 61  
Telefax 031 721 61 51

mail@vbsa.ch  
www.vbsa.ch

## Branchenstandard

### **Ermittlung des VOC-Gehaltes gemäss Form. 55.24d der Oberzolldirektion und Ergänzungen der Fachkommission Sonderabfall des VBSA**

#### **Ermittlung des VOC-Gehaltes - Allgemeines**

Die Entsorgungsunternehmung führt – im Auftrag des Abgeberbetriebs – VOC-Analysen zur Bestimmung des VOC-Gehaltes durch. Die VOC-Analyse umfasst:

1. Bestimmung Wassergehalt
2. Bestimmung Festkörpergehalt

Wasser- und Festkörpergehalt werden zur Berechnung des VOC-Gehaltes vom Nettogewicht der Abfälle abgezogen. Das Nettogewicht entspricht dem Bruttogewicht abzüglich Tara. Bei Kleingebinden kann die Tara abgeschätzt werden.

Das Entsorgungsunternehmen ermittelt die in der untersuchten Abfallcharge enthaltene VOC-Menge, die Angabe des VOC-Gehaltes erfolgt in kg-VOC.

#### Sonderregelung für Putzlappen / Filter

Eine VOC-Analyse bei Putzlappen, Filterpapieren und ähnlichen Materialien ist nicht sinnvoll, weil mit vertretbarem Aufwand keine brauchbaren Resultate erzielt werden können.

In Abstimmung mit der Oberzolldirektion empfiehlt der VBSA, stattdessen mit betrieblichen Durchschnittswerten zu rechnen. Diese werden durch den Betrieb gemeinsam mit den zuständigen Kantonsverantwortlichen festgelegt.

#### **Beschreibung des VOC-Analyseverfahrens**

##### 1. Probenahme

Im Auftrag eines Abgeberbetriebs wird mit einem standardisierten Probeentnahmegesetz ein Durchschnittsmuster zur Analyse gezogen.

Das Querschnittsmuster umfasst alle Abfälle gleichen Codes nach dem Abfallverzeichnis (Anhang 1) der Verordnung vom 18. Oktober 2005 des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen<sup>1</sup> einer Lieferung eines Abgeberbetriebs. Das Durchschnittsmuster soll die abgegebene Charge repräsentieren (nicht nur einzelne Phasen).

Aus den beprobten Gebinden ist mit einem geeigneten Stechrohr eine repräsentative Probe über die ganze Tiefe zu nehmen, so dass auch der Bodensatz berücksichtigt wird.

Der nicht beprobte Bodensatz von allen Gebinden wird registriert und bei der VOC-Berechnung entsprechend berücksichtigt (vgl. 4. Berechnung des VOC-Gehaltes).



Mit Hilfe einer sensorischer Prüfung werden als Erstes die gleichartigen Teile einer Lieferung zu einheitlichen Chargen zusammengefasst, welche sinnvollerweise als Mischproben untersucht werden.

Bei der Zusammenstellung einer Mischprobe aus verschiedenen Gebinden von einer Charge bzw. einer einheitlichen Lieferung ist wie folgt vorzugehen:

Tankwagen: Der Tankinhalt ist bei der Anlieferung durch die Fahrtbewegungen gut durchmischt. Es genügt, wenn unmittelbar nach der Anlieferung eine Probe **pro Kammer** aus dem Tank gezogen wird.

Container bis 1000 l und 200 l Fass:

sensorische Prüfung auf Einheitlichkeit:	alle Gebinde
Mindestanzahl Proben für Mischprobe:	20 % der Gebinde

Kleingebinde:

sensorische Prüfung auf Einheitlichkeit:	20% der Gebinde
Mindestanzahl Proben für Mischprobe:	10 % der Gebinde

Diese Angaben sind Mindestangaben; jeder Entsorgungsbetrieb kann den beprobten Anteil in eigenem Ermessen erhöhen.

Das Probehgefäss, vorzugsweise aus dunklem Glas, ist vollständig zu befüllen, so dass die Luftmenge im Gefäss möglichst gering ist. Das Gefäss ist anschliessend gasdicht zu verschliessen.

In diesem Durchschnittsmuster wird der VOC-Anteil bestimmt.

## 2. Bestimmung Wassergehalt

Der Wassergehalt einer Probe ist mit einer Karl Fischer Titration zu bestimmen.

Das Lösungsmittel ist dem Abfall anzupassen, so dass eine möglichst genaue Messung durchführbar ist.

Empfehlung bei Abfällen mit Lösungsmitteln und Abwasser:

- *Hydranal-Solvent, Riedel-deHaën/Fluka (Nr. 34800)*
- *Apura CombiSolvent, VWR (Merck), 188008*

Empfehlung bei öligen, pastösen und festen organischen Abfällen:

- *Hydranal-Solvent CM, Riedel-deHaën/Fluka (Nr. 34812)*
- *CombiSolvent Fats, VWR (Merck), 188021*
- *CombiSolvent Oil, VWR (Merck), 188020*

Pastöse Stoffe und Feststoffe sind schwieriger zu messen und es können bei tieferen Wassergehalten Messschwankungen von über 50 % auftreten. Bei Proben mit leicht sedimentierbaren Feststoffen sollte deshalb nur die flüssige Phase zur KF-Bestimmung eingesetzt werden und der VOC-Gehalt des Feststoffes als fester Bodensatz angesehen werden (vgl. 4. Berechnung des VOC-Gehaltes).



Bei mehrphasigen Gemischen sind die Proben zu homogenisieren. Wenn das nicht möglich ist, sind die Phasen einzeln zu bestimmen. Der Wassergehalt wird in diesen Fällen aus den Phasenanteilen rechnerisch ermittelt.

### 3. Bestimmung Festkörpergehalt

Der Festkörpergehalt einer Probe ist gravimetrisch durch Abdampfen der flüchtigen Anteile bei 105 °C zu bestimmen (beispielsweise nach der Norm SN EN ISO 3251, Ausgabe 2003).

Für den Feststoffgehalt ist mindestens eine Doppelbestimmung durchzuführen.

Pro Schale (Durchmesser 5-10 cm) sind 2g Einwaage der homogenisierten Probe einzusetzen. Dabei ist auf eine maximale Schichthöhe von 2 mm zu achten (gleichmässig verstreichen!).

Die Probe wird im Trockenschrank bei 105°C während 2 Stunden getrocknet.

**Aus Gründen der Arbeitssicherheit empfiehlt der VBSA, Trockenschränke in Ex-geschützter Ausführung zu verwenden.**

### 4. Berechnung des VOC-Gehaltes

Bruttogewicht – Tara-gewicht = Nettogewicht

Nettogewicht – Wassergehalt – Festkörpergehalt = VOC (in Kilogramm)

*Beispiel:*

*Bruttogewicht 200 kg - Tara 18 kg = 182 kg Nettogewicht*

*182 kg - 14% Wassergehalt - 36% Festkörpergehalt = 91 kg VOC*

*optional:*

*100% - % TS - % H<sub>2</sub>O = % VOC*

Die Angabe des VOC erfolgt **ganzzahlig** in **kg VOC**.

Die zusätzliche Angabe des VOC in % kann auf Wunsch des Kunden erfolgen.

Ein allfällig vorhandener, nicht beprobter Bodensatz kann mit maximal 50% des in der Flüssigphase ermittelten VOC-Gehaltes angerechnet werden.

In diesem Fall gilt folgendes Schema:

(Nettogewicht – Bodensatz) x VOC-Gehalt = VOC aus Flüssigkeit

Bodensatz x 0.5 x VOC-Gehalt = VOC aus Bodensatz

VOC aus Flüssigkeit + VOC aus Bodensatz = **Gesamt-VOC**



## 5. Nachweisführung

### 5.1 Protokollierung

Es ist sowohl bei der Probenahme als auch bei der VOC-Analyse auf eine vollständige und nachvollziehbare Protokollierung zu achten.

Folgende Punkte müssen zwingend dokumentiert werden:

- Ort, Zeitpunkt, Art- und Weise der Probenahme (Probenahmegerät), Visum Probenehmer
- Gebindeart, Gebindeanzahl, Fraktionen, Anzahl der Stichproben, Bruttogewichte und Gewichte von Fraktionen, Taragewichte
- Analysenzeitpunkt, Reagenz-/Lösungsmittelleinsatz bei der Wasserbestimmung, nachvollziehbarer Berechnungsgang, Visum Bearbeiter

### 5.2 Probenaufbewahrung

Für allfällige Rückfragen oder Zweitanalysen von Seiten Abgeberbetriebs und/oder Behörde müssen die analysierten Proben während mindestens drei Monaten aufbewahrt werden. Die Proben sind so zu lagern (möglichst kühl und dunkel), dass der VOC-Gehalt sich nicht verändert.