

Was ist bei der Probenahme von flüssigen gefährlichen Abfällen zu beachten?

Dr.-Ing. Marko Sieber

Zweck der Beprobung

- Untersuchung der Abfallinhaltsstoffe zur Erstellung des Entsorgungskonzeptes
- Deklarationsanalyse für die abfallrechtlichen Einstufung
- Entnahme zur Überprüfung von Inhaltsangaben

**Entnahme einer repräsentativen Probe,
d.h. die Probe soll alle Inhaltsstoffe in
der gleichen Konzentration enthalten
wie das originale Gebinde bzw. das
Gebindebündel!**

Bedeutung der Probenahme

-1000% -100% 0% +100% +1000%

Probenahme und Probelagerung

Probenvorbereitung

**Instrumen-
telle
Analytik**

© Marko Sieber

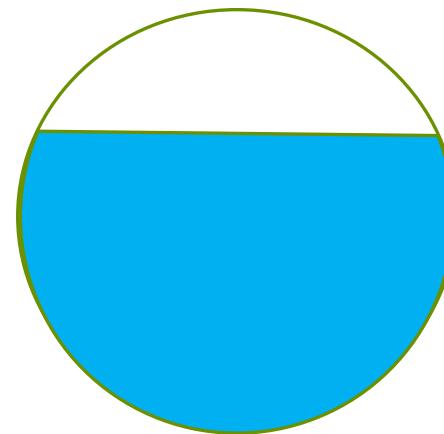
- für feste Abfälle gilt die LAGA PN 98
- für flüssige Abfälle wurde die LAGA PN 2/78K zurückgezogen
- für flüssige Abfälle gilt hilfsweise die DIN 51750 Teil 1 bis 3 (Prüfung von Mineralölen)
 - Teil 1: Probenahme (Allgemeines)
 - Teil 2: Probenahme flüssige Stoffe
 - Teil 3: Probenahme Salbenartig-konsistente und feste Stoffe

Grundlegende Arten Probenahme

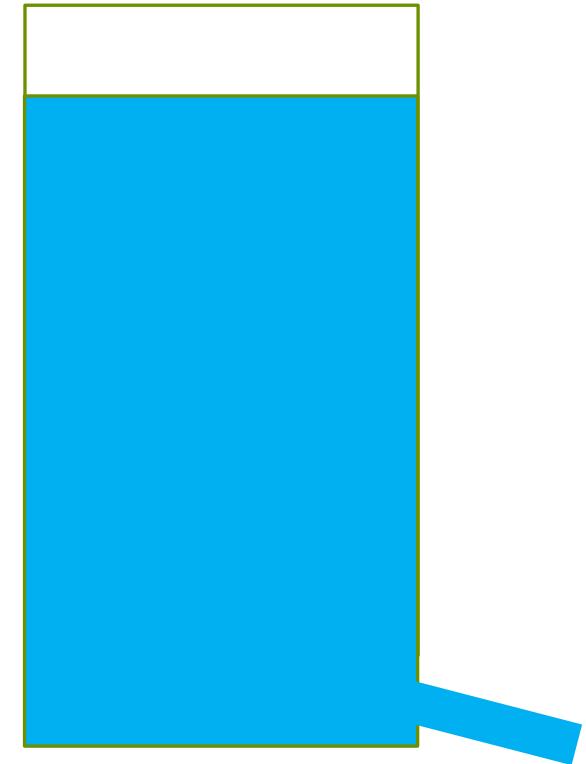
Stehender Behälter
(gleicher Querschnitt)



liegendes Fass



Auslauf aus
Fass



© Marko Sieber

Begriffe

Einzelprobe

ist eine Probe, die an einem örtlich abgegrenzten Stelle im Prüfgut entnommen wurde

Allschichtprobe

ist eine Probe, die beim Durchführen eines Probenahmegerätes durch die Gesamthöhe des Prüfgutes gewonnen wird. Hierbei werden alle Flüssigkeitsschichten anteilmäßig erfasst.

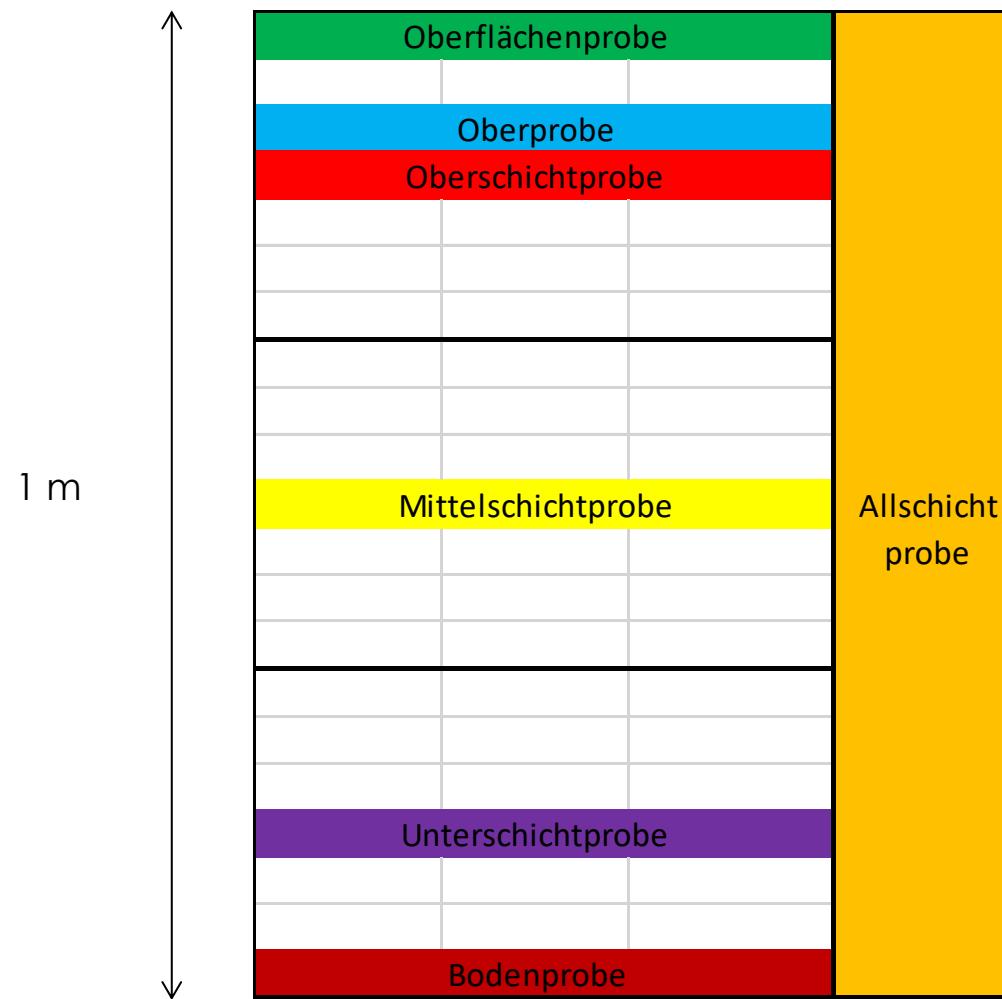
Hauptstromprobe

ist eine Mischung aus Proben, die mit einem Schöpfer aus dem Auslaufstrahl eines auslaufenden Behälters entnommen wurde

Nebenstromprobe

Ist eine Probe, die durch Abzweigen eines Nebenstromes aus einer Leitung, in der das Prüfgut fließt, erhalten wird

Darstellung der Probenarten



© Marko Sieber

Behälter bis 5 m³

Bei einem Füllinhalt bis 5 m³ gilt eine Einzelprobe als repräsentativ, wenn ein homogenes Prüfgut vermutet wird. Bei inhomogenen Proben ist eine Allschichtprobenahme vorzusehen.

Es ist folgende Tabelle zu beachten:

Gesamtanzahl der Behälter	Mindestanzahl der Behälter, aus denen eine Probe zu entnehmen ist
1 bis 3	alle
4 bis 64	4
65 bis 125	5
126 bis 216	6
....	
6860 und mehr	20

Tabelle 1 nach DIN 51750 Teil 1 (Flüssigkeiten)

Die entnommenen Einzelproben dürfen zu einer Sammelprobe vereinigt werden, wenn die Einheitlichkeit des in mehreren Behältern befindlichen Prüfgutes sichergestellt zu sein scheint.

Behälter über 5 m³

Bei Behältern mit über 5 m³ Füllinhalt darf eine einzelne Probe als repräsentativ entnommen werden, wenn Gewissheit darüber besteht, dass das Prüfgut homogen ist.

Eine Homogenität ist nicht gegeben:

- Der Füllinhalt besteht aus einer Mischung von Komponenten, die nicht in jedem Verhältnis miteinander mischbar sind
- Der Füllinhalt weist Temperaturunterschiede auf
- Der Behälter wurde mit 2 oder mehr Stoffen befüllt, die unterschiedliche Dichten oder Viskositäten aufweisen

Behälter über 5 m³

Bei heterogenem Inhalt ist eine Durchschnittsprobe zu ziehen.

Bei einem stehenden Zylinder (>5m³) muss die Durchschnittsprobe aus einer Mischung gleicher Volumenanteile der Ober-, Mittel- und Unterschichtprobe bestehen.

Bei einem liegenden Zylinder muss die Durchschnittsprobe aus einer Mischung von Einzelproben nach folgender Tabelle bestehen:

Füllhöhe des Behälters	Höhe über dem Boden			Volumenanteil der Einzelprobe		
	Oberschicht	Mittelschicht	Unterschicht	Oberschicht	Mittelschicht	Unterschicht
100%	80 %	50 %	20 %	30 %	40 %	30 %
90%	75 %	50 %	20 %	30 %	40 %	30 %
80%	70 %	50 %	20 %	20 %	50 %	30 %
70%		50 %	20 %		60 %	40 %
60%		50 %	20 %		50 %	50 %
50%		40 %	20 %		40 %	60 %
40%			20 %			100 %
30%			15 %			100 %
20%			10 %			100 %
10%			5 %			100 %

Probenmenge

Die Einzelproben dürfen nicht an Ort und Stelle der Probennahme, sondern in einem geschlossenem Raum (Labor) zu einer Sammel- oder Durchschnittsprobe gemischt werden.

Jede Teilprobe (Laboratoriumsprobe) soll für die gewünschte Untersuchung ausreichend bemessen sein.

Die repräsentative Probe wird gleichmäßig und zu entsprechenden Teilen in 4 Gefäße aufgeteilt, die zu 70...90 % gefüllt sind.

- Probe für denjenigen, der die Probe veranlasst hat
- Probe für das Labor
- Probe für den Probenehmer
- Probe für den Hersteller/Lieferanten

Bei eigenen Proben immer Rückstellprobe berücksichtigen!

Ggf. Proben verplomben.

Festlegung der Analyseparameter

Welche Inhaltsstoffe werden vermutet?

Welche Analysen werden benötigt?

Man kann nur das analysieren, wonach man auch sucht!

Analysenparameter (Auswahl):

- pH-Wert
- Schwermetalle (Einzelelemente!)
- TOC/DOC (gesamtorganischer Kohlenstoff/gelöster Kohlenstoff)
- CSB (chemischer Sauerstoffbedarf)
- Phenolindex
- MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe)
- AOX, EOX, POX (Adsorbierbare, extrahierbare, ausblasbare organische Halogenverbindungen)
- PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)
- BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)
- LHKW (leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe)
- Dioxine/Furane

Konzentrationen

Abk.	Angabe	Zucker	ähnliches
1%	10 g/kg	2 Stück Würfelzucker in einer Tasse Kaffee	
1‰	1g/kg	1 Stück Würfelzucker in 2 großen Flaschen Wasser	
1ppm	1mg/kg	1 Stück Würfelzucker in einem Tankwagen	eine Person in Köln ; die Nadel im Heuhaufen
1ppb	1µg/kg	1 Stück Würfelzucker in einem Schwimmbad	8 Personen der Weltbevölkerung
1ppt	1ng/kg	1 Stück Würfelzucker im Starnberger See	0,4 mm Strecke Erde-Mond ; 1 Roggenkorn in einem 20 km langen Zug voll Weizen
1ppq	1pg/kg	1 Stück Würfelzucker in der Gesamt-trinkwassermenge von Deutschland	0,4 µm Strecke Erde-Mond ; 1 Roggenkorn in einem 20.000 km langen Zug voll Weizen

Probengefäße

Parameter	Material des Probengefäßes
Schwermetalle, Arsen	Glas, Kunststoff
Organische Quecksilberverbindungen	Braunglas
MKW, PAK, PCB, Phenole	Braunglas
Leichtflüchtige organische Schadstoffe	gasdicht verschließbare Gläser

Meistens kommen Glas- und PE-Flaschen mit einem Volumen von 0,1 bis 2 L zum Einsatz. Glasflaschen scheiden bei der Bestimmung von Kalium, Natrium, Borat, Silikat, Fluorid, Radioaktivität sowie bei Frostung aus. Kunststoffflaschen sind dagegen unzulässig für die Bestimmung von Eisen, freiem CO₂, Chlor, organischen Stoffen (z.B. Phenole, Insektizide, Mineralöle etc.) sowie zur Geschmacks- und Geruchsbestimmung.

Probentransport

- **Proben dauerhaft kühlen!**
- **Proben gegen Umfallen/Verschütten/Bruch der Gefäße sichern**
- **gut Belüften**
- **Gefährliche Proben mehrfach und gasdicht verpacken**
- **Möglichkeit eines Unfalls oder einer Gefahrensituation einkalkulieren**

Gefährdungsparameter

Gefährdung durch (Auswahl):

- Öffnen des Abfallbehälters (z.B. Behälter steht unter Druck – mechanische Gefährdung, Gasentwicklung, Flüssigkeit wird mit ausgetragen, Aerosolbildung)
- Gasentwicklung des Abfalls (z.B. durch Temperaturerhöhung, chemische Reaktion)
- Verschütten des Abfalls (z.B. bei der Probenahme, Bruch von Gefäßen,)
- Verspritzen des Abfalls (z.B. durch chemische Reaktion)

Ich danke für die Aufmerksamkeit
und freue mich auf Rückfragen.