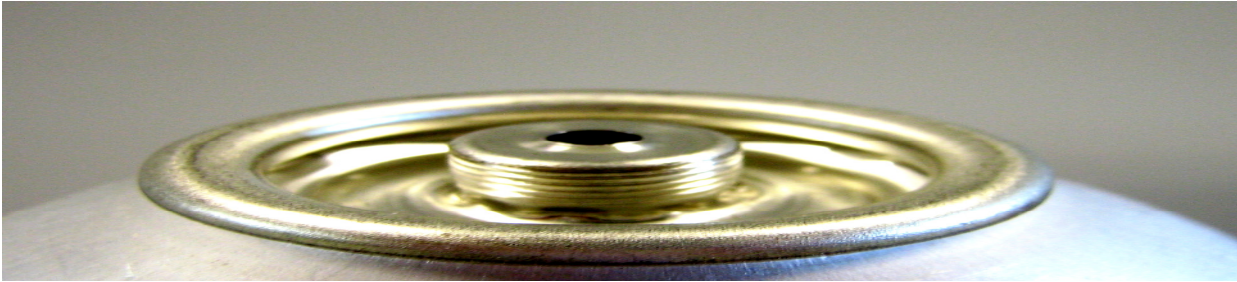


Wichtige Informationen zur Probennahme von Luftproben mittels Vakuumdosen (ALU-Minican) Stand: Oktober 2015



Zur Beprobung von Bodenluft werden zurzeit mehrere unterschiedliche Verfahren angewandt. In dieser Informationsschrift werden Technik und Vorzüge der Luftbeprobung mittels Vakuumdosen (Alu-Minican, 1 Liter, siehe Bild 1) kurz erläutert. Aus diesen Probenahmegefäßen können im Labor eine breite Palette an VOC (BTX/AKW, LHKW/CKW inkl. VC und ausgewählte Frigene FCKW) ebenso die Deponiegase (CO, CO₂, CH₄, N₂, O₂) und ausgewählte Siloxane problemlos analysiert werden. Das Verfahren steht im Einklang zu den Anforderungen der BBodSchV und den Anforderungen an die Probenahme und Untersuchungen von Bodenluft (VDI-Richtlinie 3865, Bl.2 und 3, VDI 3865, Bl.4 bzw. Merkblatt 3.8/4 LfU Bayern; 2010).

Technik der Luftbeprobung mittels Vakuumdosen

- Mindestens 3-4 Tage vor der geplanten Probenahme die dazu benötigten Vakuumdosen bei der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg anfordern (versand.bruckberg@agrolab.de). Laut internen Studien ist das Vakuum in den Dosen für einen Zeitraum bis zu 3 Monaten bei geeigneter Lagerung stabil. Eine zeitnahe und projektbezogene Anforderung wird jedoch sehr empfohlen.
- Ein geeignetes Ventil mit Manometer (siehe Bild 2) kann gegen eine Sicherheitsleistung von AGROLAB geliehen werden. Die AGROLAB Labor GmbH übernimmt hierbei keinerlei Gewährleistung für die Funktionstüchtigkeit ausgelieferter Ventile. Die Beschaffung eines eigenen Manometers und dessen Prüfmittelüberwachung durch den Probennehmer wird empfohlen.

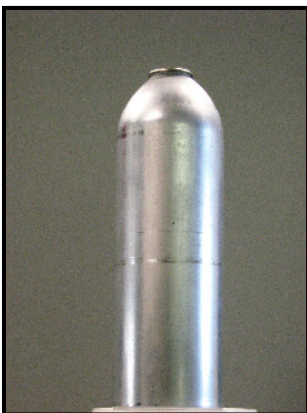


Bild 1: Minican

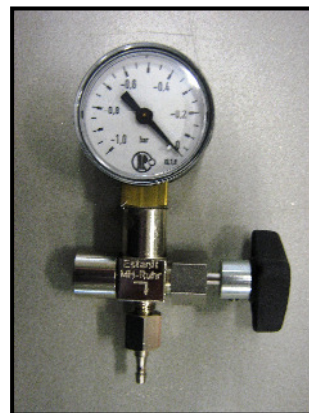


Bild 2: Beispiel eines Ventils

a) Vor den Probenahmen Ventil prüfen. (siehe auch Bild 3 und 4).

b) Geschlossenes Ventil gerade und plan auf das Minican aufschrauben (bei Schwergängigkeit nicht mit zuviel manuellem Andruck aufschrauben, da Ventil sonst beschädigt werden kann).



Bild 3: Ventil OK



Bild 4: Ventil stark eingedrückt

- c) Die Vakuumdosen werden mit einem Restdruck <20 mbar ausgeliefert. Der Unterdruck ist vor der Probennahme mit einem geeigneten Manometer nochmals zu prüfen
- d) Die Vakuumdose [1] an das Probenahmesystem anschließen (siehe Bild 7)
- e) Abpumpen der im Sondiergestänge [2] und in den Leitungen noch enthaltenen Umgebungsluft mit der Pumpe [3], stationäre Verhältnisse abwarten
- f) Pumpenventil [4] schließen
- g) Ventil [5] an der Vakuumdose öffnen. **Der vollständige Befüllungsvorgang kann 1-2 min. dauern und muss unbedingt abgewartet werden.** Den Füllvorgang am Manometer [6] verfolgen (Achtung: Exakter Druck kann während der Befüllung nur durch kurzzeitiges Schließen des Ventils abgelesen werden). Nach vollständiger Befüllung der Vakuumdose stellt sich in der Vakuumdose Atmosphärendruck ein. Das Manometer zeigt hierbei einen Unterdruck von „0“ an. Die vollständige Befüllung der Vakuumdose muss sichergestellt sein. Eine Beprobung gegen Unterdruck einer Probenahmestelle ist nur bedingt möglich. Bitte in so einem Fall ggf. mit dem Labor Rücksprache halten.
- h) Ventil [5] an der Vakuumdose schließen
 - i) Vakuumdose [1] abnehmen



Bild 5: Unterdruck prüfen



Bild 6: Befüllung prüfen

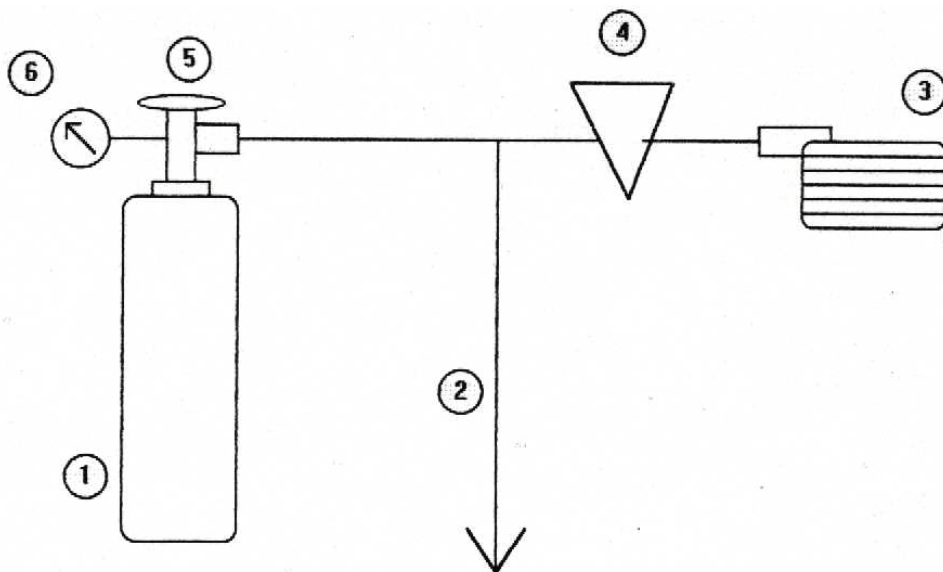


Bild 7: Skizze eines geeigneten Aufbaus zur Probennahme von Luftproben

Vorzüge der Bodenluftbeprobung mit Vakuumdosen

- a.) Mit einer Probenahme können alle in Bodenluft relevanten Komponenten (BTX/AKW, LHKW/CKW inkl. VC, FCKW, leichtflüchtige Lösungsmittel, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Methan, Stickstoff, Sauerstoff u.a.) ermittelt werden.
- b.) Die evakuierten Vakuumdosen werden von AGROLAB zur Verfügung gestellt. Es fallen keine Kosten für Adsorptionsröhrchen (z.B. Aktivkohle), Lindebeutel etc. an.
- c.) Die Probenahme gestaltet sich sehr einfach, da keine Volumenmessung erforderlich ist. Die Vakuumdose zeichnet sich als robustes und gut zu transportierendes Probenahmegefäß aus.
- d.) Minderbefunde, wie sie bei Adsorbentien durch ungenügende Adsorptionsraten an z.B. Aktivkohle, insbesondere bei den sehr leichtflüchtigen Substanzen Vinylchlorid, Dichlormethan, cis-/trans-Dichlorethen u.a. auftreten, sind bei diesem Verfahren nicht zu beobachten. Ebenfalls besteht die von den Adsorbentien bekannte Gefahr der Überladung und des daraus resultierenden Durchbruchs von Komponenten (Minderbefund) bei Verwendung der Vakuumdosen nicht.
- e.) Inhomogenitäten der Bodenluft werden durch das große Probenvolumen von etwa 1 L ausgeglichen. Dies ist ein Vorteil gegenüber Probenahmen mit Headspace-Gläschen von nur 10-20 ml Volumen, oder Pasteurpipetten (Neumeyer- Verfahren).
- f.) Wiederholungsanalysen sind im Gegensatz zur Beprobung mit Headspace-Gläschen, Pasteurpipetten oder mit Aktivkohle-/Tenax-Adsorbens problemlos möglich.
- g.) Testreihen haben ergeben, dass sich die Konzentration der beprobten Gase in den verwendeten Vakuumdosen während Lagerzeiten bis 4 Wochen nach Probenahme nicht verändern. Wandeffekte (katalytische Zersetzung, Adsorptionen) spielen innerhalb dieses Zeitraumes für die genannten Analyten keine Rolle.

Wir verfügen über langjährige Erfahrungen mit der Analytik von Gasen aus Vakuumdosen. Aufgrund der erheblichen Vorteile gegenüber Adsorbentien, Headspace-Gläschen, Pasteurpipetten oder Gasmäusen liefert die Luftbeprobung mit Vakuumdosen sehr zuverlässige Ergebnisse. Das System lässt sich i.d.R. an alle gängigen Luftentnahmegerätschaften adaptieren. Das anreicherungslose Verfahren ist anerkannt seitens der BAM-OFD und etabliert u.a. im LfU/LfW-Merkblatt Bayern 3.8/4.

Die qualitative und quantitative Bestimmung der Verbindungen erfolgt im Hause AGROLAB grundsätzlich mittels GC/MS-Technik. Eine Substanzidentifizierung erfolgt über den üblichen reinen Retentionszeitvergleich hinaus, anhand der erhaltenen Massenspektren. Dabei wird ein Maximum an analytischer Sicherheit erreicht.

Anhang: Überblick über die Bestimmungsgrenzen ausgewählter Substanzen

Substanzklassen	Bestimmungsgrenzen (mg/m ³)
Frigene/FCKW	0,2 - 0,5
LHKW/CKW	0,1 - 0,5
n-Alkane	0,5 - 1
BTX/AKW	0,1 - 0,2
Siloxane	0,2 - 1

Peter Hingerl
Dipl.-Ing., Produktmanager Altlasten
www.agrolab.de
peter.hingerl@agrolab.de
phone: +49(0)8143-79-172