

2:1 - Schüttelverfahren nach DIN 19529

Anwendungsbereich

Die DIN 19529 (Stand 2023) beschreibt ein Schüttelverfahren zur Bestimmung der Eluierbarkeit von **anorganischen** und **organischen** Stoffen aus Feststoffen bei einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg.

Verfahrens-Kurzbeschreibung

Probenvorbereitung	Zerkleinerung, wenn Korngröße über 22,4 mm. Lufttrocknung, falls Rieselfähigkeit nicht gegeben	
Elutionsmittel	Deionisiertes Wasser bzw. 0,001 M Calciumchloridlösung	
Durchführung	Die Dimensionierung des Versuchsansatzes hängt vom Größtkorn (max. 22,4 mm) des zu untersuchenden Feststoffes ab. Die folgenden Ausführungen gelten für ein Größtkorn 2 bis 10 mm (siehe Tabelle 1 der Norm): Originalprobe (250 g Trockenmasse $\pm$ 12,5 g) in 1 l Glas-, HDPE- oder PP-Flasche einwiegen und mit ca. 500 ml deionisiertem Wasser (bzw. 0,001 M Calciumchloridlösung) versetzen. Probenflasche 24 h mit 5 bis 7 U/min im Überkopfschüttler schütteln. Anschließend Suspension 15 Minuten absetzen lassen. Überstehende Flüssigkeit dekantieren. <i>Anorganische Stoffe:</i> Zentrifugation <u>optional</u>: 30 Minuten mit 2.000 g (möglichst gekühlt). Eluat/Zentrifugat in Druckfiltrationsapparatur mit steigendem Druck filtrieren, z. B. 0,1 bis max. 0,35 MPa (Membranfilter 0,45 μm). Auf das vorgeschriebene Verhältnis zwischen Filterfläche und dem zu filtrierenden Volumen achten. <i>Organische Stoffe:</i> Zentrifugation: 30 Minuten mit 20.000 g (gekühlt auf 20 °C). Andere Kombinationen von Beschleunigung und Dauer sind möglich, solange Trübung kleiner 20 FNU. Optional: Zentrifugat in Druckfiltrationsapparatur filtrieren (Glasfasermikrofilter 0,7 μm).	

Hinweise

- Für folgende anorganische Stoffe liegen Verfahrenskennndaten aus Ringversuchen vor: Arsen, Antimon, Blei, Chrom, Kupfer, Molybdän, Nickel, Vanadium, Zink, Chlorid, Fluorid, Sulfat.
- Für folgende organische Stoffgruppen ist das Schüttelverfahren validiert: PAK, MKW, PCB, Phenole.
- Die vorliegenden Ausführungen sind weitgehend der LABO-Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose“ aus 2024 entnommen.
- In der BBodSchV wird noch auf die DIN 19529 Stand 2015 verwiesen, die jedoch durch die Überarbeitung aus 2023 ersetzt wurde.
- Es wird empfohlen, im frisch gewonnenen Eluat die elektrische Leitfähigkeit und den pH-Wert zu messen. Bei anorganischen Stoffen wird zusätzlich die Messung des DOC empfohlen.
- Vom Fachbeirat Bodenuntersuchung (FBU) und der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) werden Untersuchungsverfahren regelmäßig evaluiert und ihre Gültigkeit sowie Relevanz geprüft. Der FBU kann die Gleichwertigkeit von Verfahren feststellen. Die aktuellen Analysenverfahren sind in der Methodensammlung Feststoffuntersuchung (Methosa) veröffentlicht bzw. werden durch Veröffentlichungen des FBU aktualisiert.

Literatur

LABO (2024)	Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose“
DIN 19529 (2023)	Elution von Feststoffen - Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen bei einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg.
FBU, LAGA (2023)	Methodensammlung Feststoffuntersuchung (Methosa), Version 3.0.