

# DIN 19528:2023-07 (D)

## Elution von Feststoffen - Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Grundlagen des Verfahrens .....	8
5 Reagenzien .....	8
6 Geräte.....	8
7 Probenvorbehandlung und -vorbereitung.....	9
8 Bestimmung des Wassergehalts.....	10
9 Durchführung.....	10
9.1 Temperatur .....	10
9.2 Packen der Säule.....	11
9.3 Perkolation.....	11
9.3.1 Elutionsmittel.....	11
9.3.2 Aufsättigung.....	11
9.3.3 Durchführung der Perkolation .....	12
9.4 Entnahme von Eluatfraktionen.....	13
9.4.1 Allgemeines.....	13
9.4.2 Grundlegende Charakterisierung (ausführlicher Säulenversuch) .....	13
9.4.3 Übereinstimmungsuntersuchung (Säulenkurztest) .....	13
9.5 Vorbereitung der Eluate für die Analyse .....	15
9.5.1 Allgemein .....	15
9.5.2 Vorbereitung der Eluate für die Analyse organischer Parameter.....	15
9.5.3 Vorbereitung der Eluate für die Analyse anorganischer Parameter.....	15
10 Blindwertkontrolle.....	15
11 Prüfbericht .....	16
Anhang A (normativ) Untersuchung schwer perkolierbarer Stoffe mit Sandmischung .....	17
A.1 Allgemeines.....	17
A.2 Probenvorbehandlung und -vorbereitung der Mischung aus Prüfprobe und Quarzsand.....	17
A.3 Perkolation.....	17
Anhang B (informativ) Verfahrenskenndaten.....	19
Anhang C (informativ) Schematische Darstellung des Säulenversuchs mit den dazugehörigen Geräten und Versuchskomponenten .....	36
Anhang D (informativ) Beispiele zur Versuchsplanung.....	37
Anhang E (informativ) Anhaltswerte für Korndichten ausgewählter Feststoffe .....	39
Anhang F (informativ) Einbauverfahren in der Säule.....	40
Anhang G (informativ) Geeignete Werkstoffe .....	42

Literaturhinweise .....	44
<b>Bilder</b>	
Bild C.1 — Beispiel für einen Versuchsaufbau .....	36
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 — Zusammenhang zwischen Korngröße und Mindestprobenmenge bei Sandzumischung bezogen auf die Prüfprobe .....	10
Tabelle 2 — W/F-Verhältnisse für die grundlegende Charakterisierung .....	13
Tabelle 3 — W/F-Verhältnis für die Übereinstimmungsuntersuchung.....	13
Tabelle A.1 — Zugelassene Mischungsverhältnisse .....	18
Tabelle B.1 — Verfahrenskenndaten VRVRMBO — Anorganische Parameter .....	20
Tabelle B.2 — Verfahrenskenndaten VRVRMBO — PAK.....	21
Tabelle B.3 — Verfahrenskenndaten VRVRMBS — Sulfat .....	23
Tabelle B.4 — Verfahrenskenndaten VRVRMBS — Elemente .....	23
Tabelle B.5 — Verfahrenskenndaten VRVRMBS — PAK .....	24
Tabelle B.6 — Verfahrenskenndaten VRVRMMVA — Salze .....	26
Tabelle B.7 — Verfahrenskenndaten VRVRMMVA — Elemente .....	27
Tabelle B.8 — Verfahrenskenndaten VRVRMSWS — Fluorid.....	29
Tabelle B.9 — Verfahrenskenndaten VRVRMSWS — Elemente.....	29
Tabelle B.10 — Verfahrenskenndaten PAH [ $\mu\text{g/l}$ ] .....	30
Tabelle B.11 — Verfahrenskenndaten DIN 19528 PCB [ $\mu\text{g/l}$ ].....	33
Tabelle B.12 — Verfahrenskenndaten MKW [ $\mu\text{g/l}$ ].....	34
Tabelle B.13 — Verfahrenskenndaten Phenole [ $\mu\text{g/l}$ ] .....	35
Tabelle D.1 — Beispiel Säulenversuch, Innendurchmesser Säule 10 cm, Füllhöhe 40 cm, Anströmschicht 1,5 cm (188 g), Abströmschicht 1,0 cm (125 g), Kontaktzeit 5 h, benötigte Trockenmasse der Probe etwa 5 340 g bei einer Porosität von 35 % und einer Korndichte von $2,6 \text{ g/cm}^3$ .....	37
Tabelle D.2 — Beispiel Säulenversuch, Innendurchmesser Säule 5,86 cm, Füllhöhe 25 cm, Anströmschicht 1,5 cm (64 g), Abströmschicht 1,0 cm (43 g), Kontaktzeit 5 h, benötigte Trockenmasse der Probe etwa 1 146 g bei einer Porosität von 35 % und einer Korndichte von $2,6 \text{ g/cm}^3$ .....	37

<b>Tabelle D.3 — Beispiel Säulenversuch mit 50 % Quarzsandzumischung, Innendurchmesser Säule 5,00 cm, Füllhöhe 30 cm, Anströmschicht 1,5 cm (47 g), Abströmschicht 1,0 cm (31 g), Kontaktzeit 6,3 h, benötigte Trockenmasse der Prüfprobe etwa 500 g und 500 g Quarzsand bei einer Porosität von 40 % und einer Korndichte von 2,85 g/cm<sup>3</sup> (Quarzsand).....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle E.1 — Beispielhafte Korndichten für ausgewählte Feststoffe.....</b>	<b>39</b>