

E DIN EN ISO 25652:2025-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-10-31

Boden, Sediment, Schlamm und Abfall - Analyse von PFAS durch HPLC und Massenspektrometrie (ISO/DIS 25652:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 25652:2025

Sediment, Soil, sludge and waste - Analysis of PFAS by HPLC and mass spectrometry (ISO/DIS 25652:2025); German and English version prEN 25652:2025

Inhalt/Contents

Seite

Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	13
4 Grundlage des Verfahrens	13
5 Störungen	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Störungen bei der Extraktion, Reinigung und Verarbeitung von Extrakten	13
5.3 Störungen bei der HPLC-MS/MS-Analyse	14
6 Reagenzien	14
7 Geräte	17
8 Probenlagerung, Extraktionsverfahren und Aufrechterhaltung der analytischen Bedingungen	18
8.1 Probenlagerung	18
8.2 Vorbehandlung der Proben	18
8.3 Extraktion	18
8.4 Reinigung des Extrakts	18
8.5 HPLC-MS/MS-Analyse	19
8.6 Chromatographische Trennung	22
8.7 Nachweisgrenze des Geräts	22
8.8 Verfahrensblindwert	23
9 Kalibrierung	23
9.1 Allgemeines	23
9.2 Kalibrierung des Verfahrens mit internem Standard	23
9.3 Konzentrationsberechnung anhand einer Kalibrierung mit internen Standards	24
9.4 Umgang mit Proben außerhalb des Kalibrierbereichs	25
10 Auswertung	25
10.1 Identifizierung	25
10.2 Validität der Kalibrierung	26
10.3 Quantitative Bestimmung verzweigter Isomere	26
10.4 Wiederfindung isotopenmarkierter Standards	26
11 Angabe der Ergebnisse	27
Anhang A (informativ) Flussdiagramm	28
Anhang B (informativ) Beispielchromatogramme	29
Anhang C (informativ) Beispiele für die chromatographische Trennung von linearen und verzweigten PFAS	31
Anhang D (informativ) Ergebnisse der Validierung	36
Literaturhinweise	53

Bilder

Bild B.1 — Chromatogramm 1	29
--------------------------------------	----

Bild B.2 — Chromatogramm 2	30
Bild B.3 — Chromatogramm 3	30
Bild C.1	35

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammenfassung der Schlussfolgerungen, bezogen auf einzelne Verbindungen und die jeweilige Matrix (RivClay = Flussbett-Ton; Sed = Sediment; MarSed = Meeressediment). (ja: Kriterium $C_{VR} < 50\%$ wurde von mindestens 8 Laboren erfüllt; ja (n): Kriterium $C_{VR} < 50\%$ wurde von n Laboren erfüllt; nein: Kriterium wurde nicht von mindestens 8 Laboren erfüllt; kons. < : meisten der Ergebnisse konsistent < — Wert)¹⁾	8
Tabelle 2 — Empfohlene MRM-Übergangskationen für die Bestimmung der Zielverbindungen	20
Tabelle 3 — Ausgewählte Ionen zur Bestimmung interner Standards und empfohlene korrespondierende Analyten	21
Tabelle 4 — Erläuterung der Indizes	24
Tabelle 5 — Höchstzulässige Abweichungen (Quelle: EN ISO 21253-1)	26
Tabelle D.1 — Ergebnisse der laborinternen Validierung für Boden (C_{VR} = laborinterne Standard-Vergleichpräzision, $U(x)$ = Messunsicherheit)	36
Tabelle D.2 — Ergebnisse der laborinternen Validierung für Sediment (C_{VR} = laborinterne Standard-Vergleichpräzision, $U(x)$ = Messunsicherheit)	38
Tabelle D.3 — Im Ringversuch analysierte Proben (TS = Trockensubstanz)	40
Tabelle D.4 — Leistungsdaten für Flussbett-Ton-Probe (reale Probe)	41
Tabelle D.5 — Leistungsdaten für Sediment-Probe (reale Probe)	43
Tabelle D.6 — Leistungsdaten für Meeressediment-Probe (reale Probe)	45
Tabelle D.7 — Leistungsdaten Abfall-Probe (aufgestockte gesättigte Aktivkohle)	46
Tabelle D.8 — Leistungsdaten für Boden-Probe (aufgestockte Probe)	48
Tabelle D.9 — Leistungsdaten für Schlamm-Probe (aufgestockte Probe)	49
Tabelle D.10 — Leistungsdaten Standardlösung	51