

DIN 19659:2025-07 (D)

Untersuchung von Feststoffen - Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle - Rückübertragbarkeit von Messergebnissen der Prüfmerkmale im Hinblick auf deren Ausprägung und Verteilung in der Grundmenge

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Qualitätssicherung auf dem Weg von der Feldprobe zur Messprobe.....	13
4.1 Allgemeines	13
4.2 Faktoren, die die Qualität von Messergebnissen beeinflussen können	15
4.2.1 Merkmalsverteilung in der Grundmenge	15
4.2.2 Inhomogenität der Prüfmerkmalsträger	17
4.3 Qualitätssichernde Maßnahmen in Bezug auf die Prozessschritte.....	20
4.3.1 Veranlassung/Fragestellung/Untersuchungsgegenstand/Untersuchungsziel/ Qualitätsziel	20
4.3.2 Untersuchungsplan.....	21
4.3.3 Probenahme.....	21
4.4 Qualitätssichernde Maßgaben für biologische Prüfverfahren (siehe auch Anhang A)	27
5 Personalqualifikation	29
6 Hinweise zur Ergebnisinterpretation.....	30
6.1 Begutachtung	30
6.2 Konvention zum Umgang mit probenahme- und materialbedingten Streuungen von Prüfmerkmalen bei der Darstellung von Messergebnissen	30
6.2.1 Allgemeines	30
6.2.2 Berechnung der statistischen Streuung.....	31
7 Qualitätskontrolle.....	32
7.1 Überprüfung der Vollständigkeit, Plausibilität und Validität der Dokumentation	32
7.2 Überprüfung des Erhalts der Merkmalsverteilung	34
7.2.1 Grundsätze.....	34
7.2.2 Festlegen der Grundmenge	35
7.2.3 Überprüfung des Prüfmerkmalstransfers von der Grundmenge zur Feldprobe.....	35
7.2.4 Überprüfung des Prüfmerkmalstransfers von der Feld- zur Laborprobe	35
7.2.5 Überprüfung des Prüfmerkmalstransfers von der Labor- zur Prüfprobe	36
8 Angabe von Untersuchungs-/Analyseergebnissen	37
8.1 Grundlagen zur Angabe von Analyseergebnissen	37
8.1.1 Allgemeines	37
8.1.2 Angaben zum Untersuchungs-/Analyseergebnis	37
8.1.3 Prüfbericht	37
8.1.4 Angabe von Analyseergebnissen an bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze	38
8.1.5 Besondere Angaben bei verschiedenen Stoffgruppen	40
8.2 Untersuchungsbericht	40
Anhang A (informativ) Anwendbarkeit, Nutzen und Grenzen biologischer Prüfverfahren	41
A.1 Einleitung und Anwendbarkeit.....	41

A.1.1	Allgemeines.....	41
A.1.2	Verwendung biologisch gewonnener Wirkungsdaten.....	41
A.1.3	Festlegung des Untersuchungsgegenstandes.....	42
A.2	Nutzen biologischer Prüfverfahren bei der Bewertung kontaminierter Standorte.....	42
A.3	Grenzen biologischer Prüfverfahren	43
Anhang B (normativ) Prüfliste zum Untersuchungsplan.....		45
Anhang C (informativ) Stoffgruppen, Konzentrationsangaben, Faktoren, Verhältniszahlen und toxikologische Äquivalente.....		47
C.1	Einheiten	47
C.2	Analytik	48
C.2.1	Allgemeines zur Analytik von Dioxinen und Furanen.....	48
C.2.2	Quantifizierung mittels ausgewählter Indikatorkongenerere.....	49
C.3	Stoffgruppe der Polychlorierten Biphenyle (PCB)	52
Anhang D (informativ) Angabe der Ergebnisse bei der PCB-Bestimmung in Abfällen		58
D.1	PCB-Bestimmung und Gesamtgehaltsermittlung	58
D.2	Berechnungsbeispiel zur Ermittlung des Ergebnisses der PCB-Gesamtgehalte.....	59
Anhang E (informativ) Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)		61
Anhang F (informativ) Zusammensetzung definierter organischer Stoffgruppen.....		63
F.1	Phenole	63
F.2	Chlorbenzole.....	63
F.3	Chlorphenole	64
F.4	Hexachlorcyclohexan (HCH).....	65
F.5	Polybromierte Diphenylether (PBDE)	65
F.6	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTXE).....	66
F.7	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)	66
F.8	NSO-Heterocyclen (en: N=Nitrogen, S=Sulphur, O=Oxygen)	67
F.9	Sprengstofftypische Verbindungen (STV).....	68
F.10	Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC).....	69
Anhang G (normativ) Prüflisten.....		70
G.1	Allgemeines.....	70
G.2	Prüflisten	70
G.2.1	Prüfliste 1: Dokumentation der Feststoffprobenpräparation (nach DIN 19747)	70
G.2.2	Prüfliste 2: Dokumentation der Laborprobenbearbeitung (nach DIN 19747)	71
G.2.3	Prüfliste 3: Ergänzende Angaben zur Dokumentation von Untersuchungsergebnissen.....	72
Literaturhinweise		74

Bilder

Bild 1	— Prozessorientierte Darstellung ergebnisprägender Arbeits- und Qualitätssicherungs (QS)-Schritte zwecks Rückübertragung von Ergebnissen auf die Prüfmerkmalsverteilung in einer zu charakterisierenden Grundmenge.....	14
Bild 2	— Idealisierte Materialreduzierung	18
Bild 3	— Einfluss der Aliquotierung auf die Streubreite in Abhängigkeit von der erforderlichen Analysen- oder Untersuchungsprobenmasse.....	19
Bild 4	— Einwaageabhängige und prüfmerkmalsbedingte Streuungen bei Elutionsversuchen	20
Bild 5	— Schritte des Merkmalstransfers (Informationstrichter).....	34
Bild C.1	— Allgemeine Strukturformel der PCDD (links) und PCDF (rechts).....	48

Bild C.2 — PCB.....	53
Tabellen	
Tabelle 1 — Absolute und relative Materialreduzierung	26
Tabelle 2 — Plausibilitätsprüfung des Erfolges des Merkmalstransfers.....	36
Tabelle 3 — Beispiel zur Angabe des Ergebnisses bei der MKW-Bestimmung in Abfällen zur Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit	38
Tabelle 4 — Angabe von Ergebnissen an bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG)	39
Tabelle 5 — Summarische Ergebnisangabe bei organischen Stoffgruppen am Fallbeispiel PCB.....	39
Tabelle C.1 — Gängige Faktoren und Vorsatzzeichen zur dezimalen Multiplikation von Einheiten am Beispiel der Masse	47
Tabelle C.2 — Beispiele für Verhältniszahlen und adäquate Konzentrationen	48
Tabelle C.3 — Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) von Dioxinen, Furanen und Dioxinähnlichen PCBs (sog. Coplanare PCBs).....	49
Tabelle C.4 — Dioxingehalte [ng/kg Trockensubstanz] in unterschiedlichen Matrices mit WHO-Toxizitätsäquivalenten	50
Tabelle C.5 — Die 12 dioxinähnlichen PCBs, sowie die Faktoren der Toxizitätsäquivalente nach WHO-TEF	52
Tabelle C.6 — PCB-Bezeichnung nach Ballschmiter und ihre IUPAC-Nomenklatur.....	53
Tabelle C.7 — Die Ballschmiter-PCBs plus 1(PCB 118) und ihre IUPAC-Nomenklatur	56
Tabelle D.1 — PCB-Gehalte mit $c > \text{UAWG}$ (Beispiel)	59
Tabelle D.2 — Berechnungsbeispiel für PCB-Gehalte mit $c < \text{UAWG}$	60
Tabelle E.1 — Die 16 EPA-PAK mit Strukturformel und Summenformel und CAS-Nr. (CAS, en: Chemical Abstract Service).....	61
Tabelle F.1 — Phenole — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	63
Tabelle F.2 — Chlorbenzole — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	64
Tabelle F.3 — Chlorphenole — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	64
Tabelle F.4 — Hexachlorcyclohexan — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	65
Tabelle F.5 — Polybromierte Diphenylether — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	65
Tabelle F.6 — BTXE — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	66
Tabelle F.7 — LHKW — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	66
Tabelle F.8 — NSO-Heterocyclen — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr.	67

Tabelle F.9 — Sprengstofftypische Verbindungen — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr..... 68

Tabelle F.10 — PFC — Verbindung, Summenformel und CAS-Nr..... 69