

DIN EN 71-3:2025-02 (D)

Sicherheit von Spielzeug - Teil 3: Migration bestimmter Elemente; Deutsche Fassung EN 71-3:2019+A2:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	9
4.1 Kategorien von Spielzeugmaterialien (siehe Abschnitt H.4)	9
4.2 Spezifische Anforderungen	10
5 Kurzbeschreibung	11
6 Reagenzien und Prüfeinrichtungen	11
6.1 Reagenzien	11
6.2 Prüfeinrichtung	12
7 Probenahme und Probenvorbereitung	12
7.1 Auswahl der Teilproben	12
7.2 Probenvorbereitung	13
7.2.1 Allgemeines	13
7.2.2 Probenahme	13
8 Migrationsmethode	15
8.1 Vorbereitung von Teilproben vor der Migrationsprüfung	15
8.1.1 Allgemeines	15
8.1.2 Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien und Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien	16
8.1.3 Kategorie III: Abgeschabte Materialien	16
8.2 Einstellung des pH-Werts (siehe Abschnitt H.10)	17
8.2.1 Allgemeines	17
8.2.2 Einstellung des pH-Werts – keine Pufferwirkung durch das Spielzeugmaterial	17
8.2.3 Einstellung des pH-Werts – Pufferwirkung durch das Spielzeugmaterial	17
8.3 Migrationsverfahren	18
8.3.1 Migration	18
8.3.2 Filtrierung (siehe Abschnitt H.8)	19
9 Stabilisierung und Analyse von Migrationslösungen	19
9.1 Allgemeines	19
9.2 Allgemeine Elemente	19
9.3 Chrom(VI)	19
9.4 Organozinn	20
10 Berechnung der Ergebnisse	20
10.1 Berechnung der Migration	20
10.1.1 Allgemeines	20
10.1.2 Berechnung für Chrom(III)	20
10.2 Auswertung der Ergebnisse	21
11 Leistungsfähigkeit der Analysenverfahren	21
11.1 Wiederholpräzision und Vergleichpräzision	21
11.2 Abschätzung der systematischen Abweichung	23
11.3 Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ)	23
12 Prüfbericht	23
Anhang A (informativ) Wesentliche technische Änderungen dieses Dokuments im Vergleich zur vorherigen Fassung	25
Anhang B (informativ) Angaben zur Validierung der Verfahren	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Proben des Ringversuchs	26
B.3 Auswahl von Materialkategorie-Element-Kombinationen	27

Anhang C (informativ) Abschätzung der Vergleichpräzision	28
Anhang D (informativ) Materialien für den optischen Partikelgrößenvergleich bei Spielzeugmaterialien	30
Anhang E (normativ) Analysenverfahren für allgemeine Elemente	33
E.1 Kurzbeschreibung	33
E.2 Arbeitslösungen	33
E.2.1 Stammlösung (M_1)	33
E.2.2 Verdünnte Stammlösung (M_2)	33
E.2.3 Arbeitslösungen	34
E.2.4 Stammlösung des Internen Standards	34
E.3 Durchführung	34
E.4 Analyse	34
E.5 Berechnung	35
E.5.1 Kalibrierkurve	35
E.5.2 Berechnung der Migration	35
Anhang F (normativ) Analysenverfahren für Chrom(VI)	36
F.1 Kurzbeschreibung	36
F.2 Reagenzien	36
F.3 Prüfeinrichtung	38
F.4 Durchführung	38
F.5 Analyse	38
F.5.1 Allgemeines	38
F.5.2 Chromatographische Bedingungen	39
F.5.3 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze	39
F.6 Berechnung	40
F.6.1 Kalibrierkurve	40
F.6.2 Berechnung der Migration	40
Anhang G (normativ) Analysenverfahren für Organozinn (siehe Abschnitt H.9)	42
G.1 Kurzbeschreibung	42
G.2 Reagenzien	43
G.3 Prüfeinrichtung	46
G.4 Durchführung	46
G.4.1 Probenderivatisierung	46
G.4.2 Kalibrierstandards	48
G.5 Analyse	48
G.5.1 Allgemeines	48
G.5.2 Beispiel für GC-Bedingungen	50
G.5.3 Beispiel für MS-Bedingungen	50
G.5.4 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze	50
G.5.5 Beispiel für ein GC/MS-Chromatogramm	51
G.6 Berechnung	51
G.6.1 Kalibrierkurve	51
G.6.2 Standard-Addition	52
G.6.3 Berechnung der Migration von Organozinn	52
Anhang H (informativ) Erläuterungen	53
H.1 Allgemeines	53
H.2 Mundkontaktverhalten von Kindern (siehe Abschnitt 1)	53
H.3 Hautkontakt (siehe Abschnitt 1)	54
H.4 Spielzeugkategorien (siehe 4.1)	54
H.5 Teilproben (siehe Abschnitt 7)	54
H.6 Größe von Prüfstücken (siehe 7.2)	55
H.7 $\overline{A_2}$ Chrom(VI) (siehe 9.3 und Anhang F) $\overline{A_2}$	55
H.8 Filtrierung von Migrationslösungen (siehe 8.3.2)	55
H.9 Organozinn (siehe Anhang G)	56
H.10 pH-Wert (siehe 8.2 und 8.3.1.2)	58
H.11 $\overline{A_2}$ Streichung des Entwachsungsverfahrens $\overline{A_2}$	58

Anhang ZA (informativ) ^{A2} Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2009/48/EG ^{A2}	60
Literaturhinweise	61

Bilder

Bild F.1 — Beispiel für ein Chromatogramm von 0,08 µg/l Chrom(VI) unter Anwendung der Bedingungen in Tabelle F.2	40
Bild G.1 — Beispiel für ein GC/MS-Chromatogramm ethylierter Organozinnverbindungen	51
Bild H.1 — Verhältnis von falsch positivem Methylzinn zur Konzentration von anorganischem Zinn	57

Tabellen

Tabelle 1 — Querverweistabelle zur Bestimmung der Kategorie	10
Tabelle 2 — Grenzwerte für die Migration aus Spielzeugmaterialien	10
Tabelle 3 — Verfahren der Probenahme	13
Tabelle 4 — Ergebnisse des Ringversuchs für allgemeine Elemente	21
Tabelle 5 — Ergebnisse des Ringversuchs für Chrom(VI)	22
Tabelle 6 — Ergebnisse des Ringversuchs für Organozinnverbindungen	22
Tabelle A.1 — Wesentliche technische Änderungen dieser Europäischen Norm im Vergleich zur vorherigen Fassung	25
Tabelle B.1 — Proben des Ringversuchs	26
Tabelle C.1 — Abschätzung der relativen Vergleichspräzision bei Konzentrationen, die etwa den Grenzwerten in Tabelle 2 entsprechen	29
Tabelle D.1 — Materialien für den optischen Partikelgrößenvergleich bei Spielzeugmaterialien	30
Tabelle E.1 — Schema zur Herstellung der Stammlösung M_1	33
Tabelle E.2 — Schema zur Herstellung der Arbeitslösungen	34
Tabelle E.3 — Empfohlene Isotopen (m/z) für die Bestimmung von Elementen in der Migrationslösung mittels ICP-MS	35
Tabelle F.1 — Schema zur Herstellung der Arbeitslösungen	37
Tabelle F.2 — Beispiel für chromatographische Einstellungen	39
Tabelle F.3 — Typische Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ)	39
Tabelle G.1 — Organozinnverbindungen und -Kationen	42
Tabelle G.2 — Empfohlene interne Standards für Organozinnverbindungen	43
Tabelle G.3 — Geforderte Anteile zinnorganischer Verbindungen und deren Gewichtungsfaktoren, die 100 mg zinnorganischer Kationen entsprechen (angegeben als TBT-Kation)	44
Tabelle G.4 — Schema zur Herstellung der Kalibrierstandards	48
Tabelle G.5 — Selected Ion Monitoring für Organozinn-Kationen	48
Tabelle G.6 — Beispiel für MRM-Daten	49
Tabelle G.7 — Typische Nachweisgrenzen (LOD) und Bestimmungsgrenzen (LOQ), angegeben in mg/kg Spielzeugmaterial (als TBT-Äquivalente)	50
Tabelle H.1 — Berechnung von Werten der Zinnmigration	58
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Richtlinie 2009/48/EG	60