

DIN EN 71-3



ICS 97.200.50

Ersatz für
DIN EN 71-3:2013-07
Siehe Anwendungsbeginn

**Sicherheit von Spielzeug –
Teil 3: Migration bestimmter Elemente;
Deutsche Fassung EN 71-3:2013+A1:2014**

Safety of toys –
Part 3: Migration of certain elements;
German version EN 71-3:2013+A1:2014

Sécurité des jouets –
Partie 3: Migration de certains éléments;
Version allemande EN 71-3:2013+A1:2014

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2014-12-01.

Für DIN EN 71-3:2013-07 besteht eine Übergangsfrist bis 2015-04-30.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 71-3:2013+A1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 52 „Sicherheit von Spielzeug“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 095-05-01-02 AK „Sicherheit von Spielzeug – Chemische Eigenschaften“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 71-3:2013-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an Vorrichtung zur Messung des pH-Wertes (6.2.2) überarbeitet;
- b) Migrationsbedingungen, insbesondere hinsichtlich des pH-Werts, präzisiert (7.4.2.1, 7.4.2.2, 7.4.3.1, 7.4.3.3 und 7.4.3.5);
- c) (Relative) Molekulargewichte der Organozinnverbindungen in Tabelle 3 korrigiert;
- d) Anweisungen zur Herstellung der Salzsäurelösung (F.2.8 und G.3.23) gestrichen;
- e) Anmerkung in F.4 überarbeitet;
- f) Tabellen G.2 und J.1 überarbeitet;
- g) Verweisung in H.7 korrigiert;
- h) die Erläuterungen zu H.8, H.9 und H.11 überarbeitet und weitere Erläuterungen zum Entwachsen (H.12) aufgenommen;
- i) ein weiteres Dokument [12] in den Literaturhinweisen ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 71-3: 1983-08, 1989-07, 1995-03, 2000-10, 2002-11, 2013-07
DIN EN 71-3 Berichtigung 1: 2003-05

Deutsche Fassung

Sicherheit von Spielzeug — Teil 3: Migration bestimmter Elemente

Safety of toys —
Part 3: Migration of certain elements

Sécurité des jouets —
Partie 3: Migration de certains éléments

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Mai 2013 angenommen und schließt Änderung 1, die am 18. August 2014 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen	9
4.1 Kategorien von Spielzeugmaterialien (siehe H.4)	9
4.2 Spezifische Anforderungen	10
5 Kurzbeschreibung	10
6 Reagenzien und Geräte	11
6.1 Reagenzien	11
6.2 Geräte.....	11
7 Probenahme und Probenherstellung.....	12
7.1 Auswahl der Analysenproben	12
7.2 Herstellung der Standards	12
7.3 Probenherstellung	12
7.3.1 Allgemeines	12
7.3.2 Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien und Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien.....	12
7.3.3 Kategorie III: Abgeschabtes Material.....	13
7.4 Migrationsverfahren	14
7.4.1 Allgemeines	14
7.4.2 Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien und Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien.....	15
7.4.3 Kategorie III: Abgeschabtes Material.....	16
8 Analysenverfahren.....	18
9 Berechnung der Ergebnisse.....	18
9.1 Standardelemente	18
9.1.1 Kalibrierkurve.....	18
9.1.2 Berechnung der Konzentration	18
9.1.3 Auswertung	18
9.2 Chrom(III) und Chrom(VI).....	19
9.2.1 Kalibrierkurve.....	19
9.2.2 Berechnung der Konzentration	19
9.2.3 Auswertung	19
9.3 Organozinn	19
9.3.1 Kalibrierkurven.....	19
9.3.2 Berechnung der Migration einzelner Organozinnverbindungen	19
9.3.3 Berechnung der Migration von Organozinn	20
9.3.4 Auswertung	20
10 Prüfbericht.....	21
Anhang A (informativ) Wesentliche Änderungen dieser Europäischen Norm im Vergleich zur Vorgängerversion	22
Anhang B (informativ) Leistungsfähigkeit der Analysenverfahren.....	24
B.1 Leistungsfähigkeit der Analysenverfahren	24
B.2 Verwendung der Messunsicherheit bei der Bewertung der Konformität	24
B.3 Informationen zum Ringversuch	25
Anhang C (normativ) Anforderungen an Siebe	26
Anhang D (informativ) Herstellung und Analyse der Analysenprobe	27

Anhang E (informativ) Analysenverfahren für Standardelemente	28
E.1 Kurzbeschreibung	28
E.2 Arbeitslösungen	28
E.2.1 Arbeitslösungen ICP-MS.....	28
E.2.2 Arbeitslösungen ICP-OES	29
E.3 Durchführung.....	30
E.4 Analyse.....	30
E.4.1 Allgemeines	30
E.4.2 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze	31
Anhang F (informativ) Analysenverfahren für die Speziation von Chrom(III) und Chrom(VI).....	32
F.1 Kurzbeschreibung	32
F.2 Reagenzien.....	32
F.3 Prüfeinrichtung.....	34
F.3.1 Messkolben, aus Glas	34
F.3.2 Variable Pipetten mit Einwegspitzen, mit variablem Bereich	34
F.3.3 ICP-MS, mit HPLC-Modul ausgerüstet	34
F.3.4 pH-Messgerät.....	34
F.4 Verfahren	34
F.5 Analyse.....	34
F.5.1 Allgemeines	34
F.5.2 LC-ICP-MS-Bedingungen.....	34
F.5.3 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze	35
Anhang G (informativ) Analysenverfahren für Organozinn (siehe H.10).....	37
G.1 Kurzbeschreibung	37
G.2 Begriffe	38
G.3 Reagenzien.....	38
G.4 Prüfeinrichtung.....	41
G.5 Verfahren	41
G.5.1 Probenderivatisierung	41
G.5.2 Kalibrierstandards	41
G.6 Analyse.....	42
G.6.1 Allgemeines	42
G.6.2 Beispiel für GC-Bedingungen	42
G.6.3 Beispiel für MS-Bedingungen	43
G.6.4 Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze	43
G.6.5 Beispiel eines GC/MS-Chromatogramms	44
Anhang H (informativ) Erläuterungen	45
H.1 Allgemeines	45
H.2 Mundkontaktverhalten bei Kindern (Anwendungsbereich)	45
H.3 Hautkontakt (Anwendungsbereich).....	45
H.4 Spielzeugkategorien (4.1)	46
H.5 Analysenproben (7.1, 7.3.3.2, 7.3.3.3, 7.3.3.6).....	46
H.6 Größe der Analysenproben (7.3.3.2, 7.3.3.3, 7.3.3.4)	46
H.7 Textilfäden.....	46
H.8 Migration von Chrom (VI) (7.4)	47
H.9 Filtration der Migrationslösungen (7.4.2.1, 7.4.2.2, 7.4.3.1, 7.4.3.3, 7.4.3.5)	47
H.10 Organozinn (9.3)	47
H.11 pH-Wert.....	48
H.12 Entwachsen (siehe 7.3.2)	48
Anhang I (informativ) Konformitätsbewertung.....	49
I.1 Allgemeines	49
I.2 Chrom(VI)	49
Anhang J (informativ) Liste anderer Organozinnverbindungen	50
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/48/EG	51
Literaturhinweise	52

Vorwort

Dieses Dokument (EN 71-3:2013+A1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 52 „Sicherheit von Spielzeug“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt  EN 71-3:2013 .

Dieses Dokument beinhaltet die Änderung 1, angenommen vom CEN am 2014-08-18.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken   angegeben.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/48/EG.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2009/48/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen technischen Änderungen gegenüber der vorhergehenden Ausgabe dieser Europäischen Norm sind in Anhang A beschrieben.

Diese Europäische Norm zur *Sicherheit von Spielzeug* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Mechanische und physikalische Eigenschaften*
- *Teil 2: Entflammbarkeit*
- *Teil 3: Migration bestimmter Elemente*
- *Teil 4: Experimentierkästen für chemische und ähnliche Versuche*
- *Teil 5: Chemisches Spielzeug (Sets) ausgenommen Experimentierkästen*
- *Teil 7: Fingermalfarben — Anforderungen und Prüfverfahren*
- *Teil 8: Aktivitätsspielzeug für den häuslichen Gebrauch*
- *Teil 9: Organisch-chemische Verbindungen — Anforderungen*
- *Teil 10: Organisch-chemische Verbindungen — Probenvorbereitung und Extraktion*
- *Teil 11: Organisch-chemische Verbindungen — Analysenverfahren*

- Teil 12: *N-Nitrosamine und N-nitrosierbare Substanzen*
- Teil 13: *Brettspiele für den Geruchssinn, Kosmetikkoffer und Spiele für den Geschmackssinn*
- Teil 14: *Trampoline für den häuslichen Gebrauch*

ANMERKUNG 1 Zusätzlich zu den vorstehend genannten Teilen der EN 71 wurden die folgenden Leitlinien Dokumente veröffentlicht: CEN-Report CR 14379, *Klassifizierung von Spielzeug — Leitlinien*, CEN Technischer Bericht CEN/TR 15071, *Sicherheit von Spielzeug — Nationale Übersetzungen von Warnhinweisen und Gebrauchsanleitungen in EN 71*, und CEN Technischer Bericht CEN/TR 15371, *Sicherheit von Spielzeug — Antworten auf Anfragen zur Interpretation von EN 71-1, EN 71-2 und EN 71-8*.

ANMERKUNG 2 Kursiv dargestellte Wörter sind in Abschnitt 3 (Begriffe) definiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Richtlinie zur Sicherheit von Spielzeug (2009/48/EG) [1] legt für drei Kategorien von *Spielzeugmaterialien* die maximalen Migrationsgrenzwerte fest. Die Grenzwerte für die Migration bestimmter Elemente werden in Milligramm je Kilogramm *Spielzeugmaterial* angegeben und sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Grenzwerte sind dazu bestimmt, die Exposition von Kindern gegenüber bestimmten potentiell toxischen Elementen zu minimieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an und Prüfverfahren für die Migration der Elemente Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Bor, Cadmium, Chrom(III), Chrom(VI), Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Quecksilber, Nickel, Selen, Strontium, Zinn, Organozinnverbindungen und Zink aus *Spielzeugmaterialien* und Spielzeugteilen fest.

Verpackungsmaterialien werden nicht als Teil des Spielzeugs angesehen, es sei denn, sie haben einen beabsichtigten Spielwert.

ANMERKUNG 1 Siehe hierzu Leitlinie Nr 12 der Europäischen Kommission zur Anwendung der Richtlinie über die Sicherheit von Spielzeug — Verpackungen [2].

Diese Norm enthält Anforderungen an die Migration bestimmter Elemente aus den folgenden Kategorien von *Spielzeugmaterialien*:

- Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien;
- Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien;
- Kategorie III: Abgeschabte Materialien.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nicht für Spielzeug und Spielzeugbestandteile, die bei bestimmungsgemäßigem oder vorhersehbarem Gebrauch und unter Berücksichtigung des Verhaltens von Kindern wegen ihrer/ihrer Zugänglichkeit, Funktion, Volumens oder Masse jegliche Gefährdung durch Saugen, Lecken oder Verschlucken oder längeren Hautkontakt eindeutig ausschließen.

ANMERKUNG 2 Für die Zwecke dieser Norm wird für folgende Spielzeuge und Teile von Spielzeug die Wahrscheinlichkeit von Saugen, Lecken oder Verschlucken an/von Spielzeug als wesentlich angesehen (siehe H.2 und H.3):

- Bei jedem Spielzeug, das dazu bestimmt ist, in oder an den Mund genommen zu werden, sowie bei Kosmetikspielzeug und Schreibgeräten, die als Spielzeug eingestuft sind, kann davon ausgegangen werden, dass sie gesaugt, geleckt oder verschluckt werden;
- Bei allen zugänglichen Teilen und Bestandteilen von Spielzeug, das für Kinder bis zu 6 Jahren vorgesehen ist, kann von Mundkontakt ausgegangen werden. Die Wahrscheinlichkeit des Mundkontakts mit Teilen von Spielzeug, das für ältere Kinder vorgesehen ist, wird in den meisten Fällen als nicht signifikant angesehen (siehe H.2).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 71-1:2011, *Sicherheit von Spielzeug — Teil 1: Mechanische und physikalische Eigenschaften*

EN ISO 3696, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Grundmaterial

Material, auf das *Überzüge* aufgebracht oder auf dem sie gebildet werden

3.2

Überzug

Materialschicht, die auf einem *Grundmaterial* gebildet oder aufgebracht wird und durch *Abschaben* entfernt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: *Überzüge* können Anstrichstoffe, Firnisse, Lacke, Farbe, polymere *Überzüge* oder andere Stoffe ähnlicher Beschaffenheit einschließen, unabhängig davon, ob diese Metallteilchen enthalten oder nicht, und unabhängig davon, wie sie auf das Spielzeug aufgebracht worden sind.

3.3

Nachweisgrenze

mindestens ein einzelnes Ergebnis, das bei angegebener Wahrscheinlichkeit von einem geeigneten Blindwert unterschieden werden kann; das Ergebnis, c_L , wird durch die folgende Gleichung angegeben:

$$c_L = \bar{x}_{bl} + k \cdot s_{bl}$$

Dabei ist

$\bar{x}_{bl}$ der Mittelwert der Blindwerte;

s_{bl} die Standardabweichung der Blindwerte; und k

k ein nach dem gewünschten Vertrauensbereich gewählter numerischer Faktor.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verwendung von $k = 3$ reicht üblicherweise aus.

3.4

Bestimmungsgrenze

Mindestmenge an Analyt aus einer Probe, das mit geeigneter Präzision und Genauigkeit quantitativ bestimmt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Zwecke dieser Norm beträgt die *Bestimmungsgrenze* den doppelten Betrag der *Nachweisgrenze*.

3.5

sonstige ungefärbte oder durchgefärbte Materialien

Materialien, wie z. B. Holz, Leder und andere poröse Stoffe, die Farbstoffe ohne Bildung eines *Überzugs* absorbieren können

3.6

Papier

durch unregelmäßig vernetzte Fasern gebildeter Bogen mit einer flächenbezogenen Masse von höchstens 400 g/m²

3.7

Pappe

durch unregelmäßig vernetzte Fasern gebildeter Bogen mit einer flächenbezogenen Masse von mehr als 400 g/m²

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung *Pappe* schließt auch Materialien mit einer flächenbezogenen Masse von mehr als 400 g/m² ein, die üblicherweise als Karton bezeichnet werden

3.8

Abschaben

mechanische Entfernung von *Überzügen* bis auf das *Grundmaterial*, ohne aber das *Grundmaterial* zu entfernen

3.9

Spielzeugmaterial

in Spielzeug vorhandenes und nach EN 71-1:2011, 8.10, als zugänglich bestimmtes Material

4 Anforderungen

4.1 Kategorien von Spielzeugmaterialien (siehe H.4)

Tabelle 1 stellt Kategorien von üblichen *Spielzeugmaterialien* dar. Spielzeug, das nicht in Tabelle 1 aufgeführt ist, muss in eine der Kategorien eingeordnet werden.

Tabelle 1 — Querverweistabelle zur Bestimmung der Kategorie

Spielzeugmaterial	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
<i>Überzüge</i> aus Anstrichstoffen, Firnissen, Lacken, Druckfarben, Polymeren, Schaumstoffen und ähnlichen <i>Überzügen</i>			X
Polymere und ähnliche Materialien, einschließlich Schichtstoffe, mit oder ohne textile Verstärkung, andere Textilien jedoch ausgenommen			X
<i>Papier</i> und <i>Pappe</i>			X
Textilien, unabhängig davon, ob aus Natur- oder Kunstfasern			X
Glas, Keramik, metallische Materialien			X
<i>Sonstige ungefärbte oder durchgefärbte Materialien</i> (z. B. Holz, Faserplatten, Hartfaserplatten, Knochen und Leder)			X
Gepresste Wasserfarbentabletten, Materialien, die eine Spur hinterlassen sollen oder ähnliche Materialien in fester Form, die als solche im Spielzeug erscheinen (z. B. die Minen von Buntstiften, Kreide, Wachskreiden)	X		
Geschmeidige Modelliermaterialien, einschließlich Knetmassen und Abdruckmasse [3]	X		
Flüssige Anstrichstoffe, einschließlich Fingermalfarben, Firnisse, Lacke, flüssige Tinte in Stiften und ähnliche Materialien in flüssiger Form, die als solche im Spielzeug erscheinen (z. B. Schleime, Seifenblasenlösung)		X	
Klebestifte		X	

4.2 Spezifische Anforderungen

Bei Prüfung nach Abschnitt 7 und Abschnitt 8 darf die Migration von Elementen aus den nach 4.1 eingestuften *Spielzeugmaterialien* die in Tabelle 2 angegebenen Migrationsgrenzwerte nicht überschreiten.

Tabelle 2 — Grenzwerte für die Migration aus Spielzeugmaterialien

Element	Migrationsgrenzwert		
	Kategorie I mg/kg	Kategorie II mg/kg	Kategorie III mg/kg
Aluminium	5 625	1 406	70 000
Antimon	45	11,3	560
Arsen	3,8	0,9	47
Barium	1 500	375	18 750
Bor	1 200	300	15 000
Cadmium	1,3	0,3	17
Chrom(III)	37,5	9,4	460
Chrom(VI)	0,02	0,005	0,2
Cobalt	10,5	2,6	130
Kupfer	622,5	156	7 700
Blei	13,5	3,4	160
Mangan	1 200	300	15 000
Quecksilber	7,5	1,9	94
Nickel	75	18,8	930
Selen	37,5	9,4	460
Strontium	4 500	1 125	56 000
Zinn	15 000	3 750	180 000
Organozinn	0,9	0,2	12
Zink	3 750	938	46 000

5 Kurzbeschreibung

Lösliche Elemente werden aus den *Spielzeugmaterialien* unter Bedingungen extrahiert, die simulieren, dass das Material nach dem Verschlucken für einen bestimmten Zeitraum mit Magensäure in Kontakt verbleibt. Die Konzentrationen der löslichen Elemente werden nach drei verschiedenen Verfahren quantitativ bestimmt:

- Verfahren zur Bestimmung der Standardelemente: Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Bor, Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Quecksilber, Nickel, Selen, Strontium, Zinn und Zink;
- Verfahren zur Bestimmung von Chrom(III) und Chrom(VI);
- Verfahren zur Bestimmung von Organozinn.

6 Reagenzien und Geräte

6.1 Reagenzien

Alle zur Durchführung der Analysen verwendeten Chemikalien müssen analysenrein (pro Analyse) sein oder sofern diese nicht verfügbar sind, müssen sie von bester technischer Reinheit sein, bei der die für die erfolgreiche Durchführung der Methode hinnehmbare, niedrige Gehalte an Verunreinigungen bestimmt wurden.

6.1.1 Salzsäurelösung, $c(\text{HCl}) = (0,07 \pm 0,005) \text{ mol/l}$.

6.1.2 Salzsäurelösung, $c(\text{HCl}) = (0,14 \pm 0,010) \text{ mol/l}$.

6.1.3 Salzsäurelösung, $c(\text{HCl}) = \text{ungefähr } 1 \text{ mol/l}$.

6.1.4 Salzsäurelösung, $c(\text{HCl}) = \text{ungefähr } 2 \text{ mol/l}$.

6.1.5 Salzsäurelösung, $c(\text{HCl}) = \text{ungefähr } 6 \text{ mol/l}$.

6.1.6 *n*-Heptan (C_7H_{16}); 99 %.

6.1.7 Wasser von mindestens Reinheitsgrad 3 nach EN ISO 3696.

6.2 Geräte

Es sind normale Laborgeräte und die folgenden Geräte zu benutzen.

6.2.1 Flaches Metallsieb aus nichtrostendem Metalldrahtgewebe mit Maschen-Nennweite 0,5 mm und den in Tabelle C.1, angegebenen Toleranzen.

6.2.2 Vorrichtung zur Messung des pH-Wertes, kalibriert und für die Zwecke der vorliegenden Europäischen Norm ausreichend genau. 

6.2.3 Zentrifuge, die die Feststoffe durch Hochgeschwindigkeitszentrifugieren abtrennen kann.

6.2.4 Vorrichtung zum Rühren des Gemisches bei einer Temperatur von $(37 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Ein Orbital- oder Linearschüttler, „wrist-action“-Schüttler, Schüttelwasserbad oder Magnetrührer kann benutzt werden. Es ist wichtig, dass sich die Teilchen in der Migrationslösung im Verhältnis zur Probe in ständiger Bewegung befinden.

6.2.5 Eine Auswahl an Gefäßen mit einem Gesamtvolumen zwischen dem 1,6-fachen und dem 5,0-fachen des Volumens des Salzsäureextrakts.

ANMERKUNG Es ist wichtig zu beachten, dass die Anwendung von Borsilicatglasgeräten zu hohen Blindwerten bei Bor führen kann.

6.2.6 Filterpapier mit hohem Rückhaltevermögen, aschenreines Filterpapier, Partikelrückhaltung in Flüssigkeiten 2,5 µm.

6.2.7 Membranfilter, mit Porengrößen von 0,45 µm, 0,22 µm und 0,02 µm.

7 Probenahme und Probenherstellung

7.1 Auswahl der Analysenproben

Eine Laboratoriumsprobe zur Prüfung besteht aus einem Spielzeug in der Form, in der es auf den Markt gebracht wird. Analysenproben sind aus den *Spielzeugmaterialien* der einzelnen Spielzeugprobe zu entnehmen. Identische Materialien im Spielzeug dürfen zusammengefasst und als eine einzelne Analyse behandelt werden, zusätzliche Spielzeugproben dürfen jedoch nicht für die Herstellung größerer Analysenproben verwendet werden. Aus jeder Farbe jedes *Spielzeugmaterials* sind Analysenproben zu entnehmen. Analysenproben dürfen nur dann aus mehr als einem *Spielzeugmaterial* oder einer Farbe zusammengesetzt werden, wenn keine physikalische Trennung einzelner Proben möglich ist, z. B. bei Rasterdruck, gemusterten Textilien usw.

ANMERKUNG Diese Anforderung schließt nicht die Herstellung von Analysenproben aus, die für das Material als auch für die Unterlage, auf der sie aufgebracht sind, repräsentativ sind.

Falls die Gesamtmasse des zur Verfügung stehenden *Spielzeugmaterials* weniger als 10 mg ist, wird die Analysenprobe verworfen (siehe H.5).

Vorstehend genanntes schließt nicht die Möglichkeit aus, die *Spielzeugmaterialien* vor deren Verarbeitung zum endgültigen Spielzeug zu prüfen, um die Übereinstimmung des fertigen Spielzeugs nachzuweisen. In diesem Fall ist zu prüfen, dass der Herstellungsprozess die Migration von Elementen der *Spielzeugmaterialien* nicht beeinflusst.

7.2 Herstellung der Standards

Standardlösungen sind für einen geeigneten Arbeitsbereich in Übereinstimmung mit den für jedes Element der drei Kategorien geforderten Grenzwerten herzustellen. Anhang E enthält Beispiele für ICP-MS und ICP-OES.

7.3 Probenherstellung

7.3.1 Allgemeines

Eine Blindlösung ist auf systematische Abweichung zu untersuchen. Die Analysenergebnisse müssen entsprechend der systematischen Abweichung korrigiert werden, zum Beispiel für jegliche Kontamination, die im Filterpapier (6.2.6) oder dem Magensäuresimulanz vorliegen kann.

Wenn eine wesentliche systematische Abweichung vorliegt, sollte das Prüfverfahren überprüft werden.

7.3.2 Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien und Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien

Nach Möglichkeit ist eine Analysenprobe von mindestens 100 mg aus dem Material der Laboratoriumsprobe zu entnehmen.

Falls eine Analysenprobe von 100 mg oder mehr nicht erhalten werden kann, ist aus jedem, in der Laboratoriumsprobe enthaltenem *Spielzeugmaterial* mit einer Masse von mehr als 10 mg eine Analysenprobe zu entnehmen. Falls die erhaltene Analysenprobe eine Masse zwischen 10 mg und 100 mg hat, ist die Masse im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)). In diesem Fall sind die Analysenergebnisse so zu berechnen, als ob eine Analysenprobe von 100 mg verwendet worden wäre (siehe H.5).

Falls das *Spielzeugmaterial* Fett, Öl, Wachs oder ähnliches Material enthält, muss die Analysenprobe entwachst werden. Analysenproben für die Bestimmung von Organozinn dürfen nicht entwachst werden. Ein Filterpapier mit hohem Rückhaltevermögen (siehe 6.2.6) ist über eine Dauer von 4 h bei $37\text{ °C} \pm 4\text{ °C}$ zu trocknen. Das Filterpapier ist auf 0,1 mg genau (Wfp1) zu wägen. Das verwendete Filterpapier sollte so klein wie möglich sein, jedoch groß genug, um den Verlust der Probe bei der Entwachsungsprozedur zu vermeiden. Das Probeteil ist auf dem vorab getrockneten und gewogenen Papierfilter auf 0,1 mg genau zu

wägen. Die Masse der Analysenprobe ist zu berechnen. Diese Masse ist für die Berechnung der Prüfergebnisse zu verwenden. Das Papierfilter ist vorsichtig so zu falten, dass die Probe ohne Verlust umschlossen wird. Das Probeteil ist im Filterpapier mit kochendem *n*-Heptan (6.2.5) unter Verwendung von geeigneten Laborgeräten zu extrahieren. Die Durchführung einer Entwachsungsstufe ist im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)).

Es konnte gezeigt werden, dass eine Soxhlet-Extraktion mit *n*-Heptan über einen Zeitraum von 6 h üblicherweise ausreicht, um unpolare Inhaltsstoffe aus wachshaltigen *Spielzeugmaterialien* zu entfernen. Alternative Verfahren sollten validiert werden, um darzustellen, dass sie imstande sind, unpolare Inhaltsstoffe von den betreffenden *Spielzeugmaterialien* vollständig zu entfernen.

Nach der Entfernung von unpolaren Inhaltsstoffen ist das gefaltete Filterpapier, welches das entwachste Probeteil enthält, in einem Ofen bei $37\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ über einen Zeitraum von 4 h zu trocknen, um die Beseitigung aller Restlösemittelmengen sicherzustellen. Das getrocknete Filterpapier-Stück ist auf 0,1 mg genau zu wägen (Wfp2). Wfp2 ist für die Berechnung nach 7.4.2.1 zum Volumen der 0,07 mol/l Salzsäure zu verwenden.

7.3.3 Kategorie III: Abgeschabtes Material

7.3.3.1 Überzüge aus Anstrichstoffen, Firnissen, Lack, Druckfarbe, Polymer und ähnlichen Überzügen

Der *Überzug* ist bei Raumtemperatur auf mechanischem Weg (gewöhnlich durch *Abschaben*) von der Laboratoriumsprobe zu entfernen. Wenn möglich, ist eine Analysenprobe von mindestens 100 mg zu entnehmen, die durch ein Metallsieb von 0,5 mm Maschenweite hindurchgeht (siehe 6.2.1).

Bei einer Masse der erhaltenen Analysenprobe zwischen 10 mg und 100 mg ist diese Masse im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)). In diesem Fall sind die Analysenergebnisse zu berechnen, als ob eine Analysenprobe von 100 mg verwendet worden wäre (siehe H.5). Wenn möglich, sind *Überzüge* auf Textilien als Pulver abzuschaben (und dies entsprechend Abschnitt 10 h) zu dokumentieren). Für den Fall, dass der *Überzug* aus einer dicken Schicht besteht oder nur schwer entfernt werden kann (z. B. biegsame oder weichgemachte Schicht), kann der *Überzug* abgeschnitten und als polymeres Material geprüft werden (7.3.3.2).

7.3.3.2 Polymere und ähnliche Materialien einschließlich Schichtstoffe und verstärkte Textilien, ausgenommen andere Textilien

Wenn möglich, ist eine Analysenprobe von mindestens 100 mg des polymeren oder ähnlichen Materials nach den folgenden Anweisungen zu entnehmen.

Es sind Analysenproben aus den Bereichen mit dem dünnsten Materialquerschnitt auszuschneiden. Nach Möglichkeit muss mindestens ein Maß jeder Analysenprobe ungefähr 6 mm betragen (siehe H.6) Für den optischen Größenvergleich wird die Anwendung bereits vorbereiteter Referenzmaterialien empfohlen.

Falls eine Analysenprobe von 100 mg oder mehr nicht erhalten werden kann, ist aus jedem, in der Laboratoriumsprobe enthaltenem Spielzeugmaterial mit einer Masse von mehr als 10 mg eine Analysenprobe zu entnehmen. Falls die erhaltene Analysenprobe eine Masse zwischen 10 mg und 100 mg hat, ist diese Masse im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)). In diesem Fall sind die Analysenergebnisse zu berechnen, als ob eine Analysenprobe von 100 mg verwendet worden wäre (siehe H.5).

7.3.3.3 Papier und Pappe

Wenn möglich, ist eine Analyseprobe von mindestens 100 mg von dem *Papier* oder der *Pappe* zu entnehmen. Nach Möglichkeit muss mindestens ein Maß jeder Analysenprobe ungefähr 6 mm betragen (siehe H.6) Für den optischen Größenvergleich wird die Anwendung bereits vorbereiteter Referenzmaterialien empfohlen.

Falls eine Analysenprobe von 100 mg oder mehr nicht erhalten werden kann, ist aus jedem, in der Laboratoriumsprobe enthaltenem *Spielzeugmaterial* mit einer Masse von mehr als 10 mg eine Analysenprobe zu entnehmen. Falls die erhaltene Analysenprobe eine Masse zwischen 10 mg und 100 mg hat, ist diese Masse im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)). In diesem Fall sind die Analysenergebnisse zu berechnen, als ob eine Analysenprobe von 100 mg verwendet worden wäre (siehe H.5).

Falls die Oberfläche des zu prüfenden *Papiers* oder der zu prüfenden *Pappe* mit einem Anstrichstoff, Firnis, Lack, Druckfarbe, Klebemittel oder einem ähnlichen Material versehen ist, sind vom Überzug keine getrennten Analysenproben zu entnehmen. In diesen Fällen sind die Analysenproben dem *Spielzeugmaterial* zu entnehmen, und zwar so, dass auch repräsentative Teile der beschichteten Fläche einbezogen sind.

7.3.3.4 Textilien, unabhängig davon, ob aus Natur- oder Kunstfasern (siehe H.7)

Wenn möglich, ist eine Analysenprobe von mindestens 100 mg durch Schneiden des textilen Materials in Prüfstücken zu erhalten.

Nach Möglichkeit muss mindestens ein Maß jeder Analysenprobe ungefähr 6 mm betragen (siehe H.6). Für den optischen Größenvergleich wird die Anwendung bereits vorbereiteter Referenzmaterialien empfohlen.

Wenn eine Probe in Bezug auf Material oder Farbe nicht gleichmäßig ist, ist von allen verschiedenen vorliegenden Materialien eine Analysenprobe mit einer Masse von mehr als 100 mg zu entnehmen. Eine Analysenprobe, die mit einer Masse zwischen 10 mg und 100 mg vorliegt, ist nicht getrennt, sondern gemeinsam mit dem Material zu prüfen, an dem sie befestigt ist. Analysenproben von gemusterten Textilien müssen für das gesamte Material repräsentativ sein.

7.3.3.5 Glas, Keramik und metallische Materialien

Wenn das Spielzeug oder ein abnehmbarer Teil davon vollständig in den Prüfcylinder für Kleinteile (siehe EN 71-1) passt und zugängliches Glas, zugängliche Keramik oder zugängliche metallische Materialien enthält, ist das Spielzeug oder der Bestandteil, nachdem alle zugänglichen *Überzüge* nach 7.3.3.1 entfernt wurden, nach 7.4.3.5 zu prüfen.

ANMERKUNG Unzugängliche *Spielzeugmaterialien* aus Glas, Keramik und Metall werden, wie andere unzugängliche Materialien, nicht nach 7.4.3.5 geprüft. Das gilt auch für zugängliche Spielzeugbestandteile aus Glas, Keramik und Metall, die nicht in den Prüfcylinder für Kleinteile passen. Die Exposition gegenüber bestimmten Elementen aus diesen größeren, nicht verschluckbaren Bestandteilen wird als nicht signifikant angesehen.

7.3.3.6 Sonstige sowohl durchgefärbte als auch nicht durchgefärbte Materialien

Wenn möglich, ist eine Analysenprobe des *Spielzeugmaterials* von mindestens 100 mg je nach Sachlage nach 7.3.3.2, 7.3.3.3, 7.3.3.4 oder 7.3.3.5 zu entnehmen.

Falls eine Analysenprobe von 100 mg oder mehr nicht erhalten werden kann, ist aus jedem, in der Laboratoriumsprobe enthaltenem *Spielzeugmaterial* mit einer Masse von mehr als 10 mg eine Analysenprobe zu entnehmen. Falls die Masse der erhaltenen Analysenprobe zwischen 10 mg und 100 mg ist, ist diese Masse im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)). In diesem Fall sind die Analysenergebnisse zu berechnen, als ob eine Analysenprobe von 100 mg verwendet worden wäre. Wenn das zu prüfende *Spielzeugmaterial* mit einem *Überzug* aus Anstrichstoff, Firnis, Lack, Druckfarbe oder einem ähnlichen *Überzug* versehen ist, ist das Verfahren in 7.3.3.1 einzuhalten.

7.4 Migrationsverfahren

7.4.1 Allgemeines

Zur Elementbestimmung ist die Migrationslösung anzuwenden. Zur Bestimmung der Chromspezies (siehe H.8) und Organozinnverbindungen ist die Migrationslösung unmittelbar nach ihrer Herstellung zu stabilisieren und/oder anderweitig zu behandeln (siehe betreffende analytische Verfahren in den Anhängen F und G).

Bei anderen Elementen sind die erhaltenen Lösungen, sofern sie länger als 24 h bis zur Analyse aufbewahrt werden sollen, durch Hinzufügen von Salzsäure so zu stabilisieren, dass die HCl-Konzentration der aufbewahrten Lösung etwa 1 mol/l ist. Die Stabilisierung durch Salzsäure ist im Prüfbericht anzugeben (siehe Abschnitt 10 h)).

7.4.2 Kategorie I: Trockene, brüchige, staubförmige oder geschmeidige Materialien und Kategorie II: Flüssige oder haftende Materialien

7.4.2.1 Proben, die Fett, Öl, Wachs oder ähnliches Material enthalten

Wfp2 × 25 g Wasser bei ungefähr 20 °C sind auf 0,05 g in das Extraktionsgefäß, das das Filterpapier-Stück enthält, einzuwägen. Die Probe ist ohne Verlust vorsichtig zu vermischen, damit das Filterpapier gründlich durchtränkt wird. Danach ist die gleiche Masse 0,14 mol/l Salzsäure (6.1.2) bei ungefähr 20 °C hinzuzufügen und zu durchmischen. Für die gemessenen Zusätze kann für das Wasser und die Salzsäure eine Dichte von 1,0 g/ml angenommen werden und die Lösungen können, unter Verwendung geeigneter Dosiereinrichtungen, volumetrisch präzise auf 0,05 ml hinzugefügt werden. Die Massen oder das Volumen des verwendeten Wassers und der Salzsäure (V_{H_2O} und V_{HCl}) sind aufzuzeichnen.

A1 Das Gemisch ist mindestens 1 min zu schütteln und der pH-Wert ist zu ermitteln. Wenn der pH-Wert 1,30 überschreitet, ist 2 mol/l Salzsäure (6.1.4) tropfenweise unter Schütteln des Gemischs hinzuzufügen, bis der pH-Wert $1,2 \pm 0,1$ erreicht. Das Gefäß ist zu verschließen und die Mischung ist für 1 h bei (37 ± 2) °C (siehe 6.2.4) zu rühren. Danach sind die Behälter für 1 h bei einer Temperatur von (37 ± 2) °C stehen zu lassen. **A1**

Unmittelbar danach sind die Feststoffe von der Lösung durch Filtration mit einem Membranfilter abzutrennen, um sichtbares, festes Material zu entfernen. Entsprechend den Erfordernissen sind Filter mit einer Porengröße von 0,45 µm oder 0,22 µm zu verwenden. Zusätzlich ist bei Bedarf eine Zentrifuge bei Hochgeschwindigkeit (6.2.3) einzusetzen, um die sichtbaren Feststoffe zu entfernen. Die Abtrennung ist möglichst schnell nach der Beendigung der Standzeit abzuschließen; das Zentrifugieren darf nicht mehr als 10 min in Anspruch nehmen und ist unter 10 h) im Prüfbericht anzugeben.

Es besteht die Möglichkeit, dass kleine Pigmentpartikel durch ein 0,45-µm- oder 0,22-µm-Membranfilter hindurchgelangen (dies wird z. B. durch eine wolkige Lösung, einen Tyndall-Effekt oder ein farbiges Filtrat angezeigt) (siehe H.9). Dies könnte — in bestimmten Fällen — zu einer fehlerhaften Bestimmung der Migrationswerte führen, weil die gemessenen Ergebnisse nicht nur die migrierten Elemente enthalten, sondern auch Elemente, die mit den Schwebeteilchen chemisch gebunden sind. In diesem Fall ist die Lösung sofort unter Verwendung eines Membranfilters mit einer Porengröße von 0,02 µm erneut zu filtrieren. Falls eine Nachfiltration nicht durchgeführt werden kann, müssen die Schritte der Migration und Abtrennung unter direkter Verwendung eines Membranfilters mit einer Porengröße von 0,02 µm wiederholt werden.

7.4.2.2 Proben, die kein Fett, Öl, Wachs oder ähnliches Material enthalten

A1 Unter Verwendung eines Gefäßes geeigneter Größe (siehe 6.2.5) ist die so hergestellte Analysenprobe bei einer Temperatur von etwa 20 °C mit dem 50-fachen ihrer Masse einer wässrigen HCl-Lösung mit 0,07 mol/l (siehe 6.1.1) zu mischen. Geschmeidige Modelliermaterialien, wie Ton oder teigige Materialien, sind komplett aufzulösen (z.B. durch Rühren). Im Falle einer verfügbaren Probenmasse zwischen 10 mg und 100 mg ist die Analysenprobe mit 5,0 ml dieser Lösung zu mischen. Es ist für mindestens 1 min zu schütteln. Die Azidität des Gemisches ist zu prüfen.

Falls die Analysenprobe wahrscheinlich große Mengen alkalischer Materialien, in der Regel Calciumcarbonat, enthält, ist der pH-Wert mit etwa 6 mol/l HCl (siehe 6.1.5) auf $1,2 \pm 0,1$ einzustellen, um eine übermäßige Verdünnung zu vermeiden. Die Menge der eingesetzten Salzsäure im Verhältnis zur Menge der Lösung ist im Prüfbericht unter 10 h) aufzuführen. Wenn nur geringe Mengen alkalischen Materials enthalten sind und der pH-Wert des Gemisches über 1,3 liegt, ist tropfenweise eine wässrige Salzsäurelösung von etwa 2 mol/l HCl (siehe 6.1.4), unter Schütteln des Gemisches hinzuzufügen, bis der pH-Wert $1,2 \pm 0,1$ ist. Das Gemisch ist vor Licht zu schützen. Das Gemisch ist bei einer Temperatur von (37 ± 2) °C (siehe 6.2.4) für 1 h ununterbrochen zu rühren und dann 1 h bei einer Temperatur von (37 ± 2) °C stehen zu lassen. **A1**