DIN EN 71-7:2025-12 (D)

Sicherheit von Spielzeug - Teil 7: Fingermalfarben - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 71-7:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort . . . 5
Einleitung . . . 8
1 Anwendungsbereich . . . 9
2 Normative Verweisungen . . . 9
3 Begriffe . . . 9
4 Anforderungen . . . 10
4.1 Allgemeines . . . 10
4.2 Farbmittel . . . 11
4.3 Konservierungsstoffe . . . 11
4.4 Grenzwerte für Verunreinigungen . . . 11
4.4.1 Grenzwerte für primäre aromatische Amine . . . 11
4.4.2 Grenzwerte für andere Verunreinigungen . . . 13
4.5 Geschmack und Geruch . . . 13
4.6 pH-Wert . . . 13
4.7 Bindemittel, Füllstoffe, Feuchthaltemittel und Tenside . . . 13
4.8 Behälter . . . 14
4.9 Booster-Substanzen (siehe Abschnitt F.15) . . . 14
5 Produktinformationen . . . 14
5.1 Allgemeines . . . 14
5.2 Kennzeichnung . . . 14
5.2.1 Außenverpackung . . . 14
5.2.2 Behälter . . . 15
Anhang A (informativ) **Nicht abschließende Liste von verwendeten Farbmitteln in Fingermalfarben, die sowohl den allgemeinen als auch den spezifischen Reinheitsanforderungen entsprechen müssen** . . . 16
Anhang B (normativ) **Liste der zulässigen Konservierungsstoffe für Fingermalfarben** . . . 23
Anhang C (informativ) **Bei der Herstellung von Fingermalfarben verwendete Inhaltsstoffe** . . . 28
Anhang D (normativ) **Verfahren für den Nachweis bestimmter Azofarbmittel und zur Bestimmung freier primärer aromatischer Amine** . . . 30
D.1 Allgemeines . . . 30
D.2 Reagenzien . . . 31
D.3 Geräte . . . 32
D.4 Ausrüstung . . . 32
D.5 Probenahmeverfahren . . . 33
D.6 Durchführung . . . 33
D.6.1 Probenvorbereitung . . . 33
D.6.2 Reduktive Abspaltung von Azofarbmitteln . . . 33
D.6.3 Extraktion löslicher Amine . . . 33
D.6.4 Festphasenextraktion und Einengung der Amine . . . 33
D.6.5 Chromatographie . . . 34
D.6.6 Überprüfung des analytischen Systems . . . 41
D.7 Berechnung . . . 41
D.8 Präzision . . . 42
D.8.1 Linearität . . . 42
D.8.2 Nachweisgrenze (LOD, en: limits of detection) und Bestimmungsgrenze (LOQ, en: limits of quantification) . . . 42
D.8.3 Daten der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für lösliche aromatische Amine . . . 43
D.8.4 Daten der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für reduktiv abgespaltene aromatische Amine . . . 44
D.8.5 Wiederfindungsrate . . . 44
D.9 Prüfbericht . . . 46

D.10 Zusatzinformationen **46**
Anhang E (normativ) **Verfahren zur Bestimmung von Hexachlorbenzol, polychlorierten Biphenylen und Benzo[a]pyren** **47**
E.1 Kurzbeschreibung **47**
E.2 Standards, Reagenzien und Lösemittel **47**
E.3 Geräte **49**
E.4 Ausrüstung **49**
E.5 Probenahme **50**
E.6 Durchführung **50**
E.6.1 Allgemeines **50**
E.6.2 Probenvorbereitung **50**
E.6.3 Lösemittelextraktion **50**
E.6.4 Festphasenextraktion **51**
E.6.5 Probeneinengung zum Bestimmen von HCB und PCB-Kongeneren **51**
E.6.6 Probeneinengung zum Bestimmen von B[a]P **51**
E.6.7 Gaschromatographie-Bedingungen **51**
E.6.8 Massenspektrometrie **52**
E.6.9 SIM-Modus **52**
E.7 Berechnung **56**
E.8 Präzision **57**
E.8.1 Linearität **57**
E.8.2 Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ) **58**
E.8.3 Daten der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für HCB, PCB-Kongenere und B[a]P **58**
E.8.4 Wiederfindungsrate **59**
E.9 Prüfbericht **59**
E.10 Zusatzinformationen **60**
Anhang F (informativ) **Hintergründe und Erläuterungen zu dieser Europäischen Norm** **67**
F.1 Fingermalfarben (siehe 3.1) **67**
F.2 Farbmittel (siehe 4.2) **67**
F.3 Konservierungsstoffe (siehe 4.3) **67**
F.4 Migration von Elementen **68**
F.5 Primäre aromatische Amine (siehe 4.4.1, Tabelle 1 und Tabelle 2 und Anhang D) **68**
F.6 Grenzwerte für Benzo[a]pyren und weitere Verunreinigungen (siehe 4.4.2) **69**
F.7 Bitterstoffe (siehe 4.5) **69**
F.8 pH-Wert (siehe 4.6) **69**
F.9 N-Nitrosamine **69**
F.10 Behälter (siehe 4.8) **69**
F.11 Beschriftungstext (siehe 5.2.1.1) **70**
F.12 Liste polychlorierter Biphenyl-Kongenere (siehe Anhang E) **70**
F.13 Referenzmaterialien (siehe Anhang D und Anhang E) **70**
F.14 PCB-Analyseverfahren (siehe E.6) **70**
F.15 Booster-Substanzen (siehe 4.9) **71**
Anhang ZA (informativ) **Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2009/48/EG** **72**
Literaturhinweise **73**

Bilder

Bild D.1 — Beispiel für ein HPLC-DAD-Chromatogramm eines Standards von 22 gemischten aromatischen Aminen bei 240 nm unter Anwendung der Bedingungen in D.6.5.2 . . . . . **35**
Bild D.2 — Beispiel für ein HPLC-DAD-Chromatogramm eines Standards von 22 gemischten aromatischen Aminen bei 280 nm unter Anwendung der Bedingungen in D.6.5.2 . . . . . **36**
Bild D.3 — Beispiel für ein HPLC-DAD-Chromatogramm eines Standards von 22 gemischten aromatischen Aminen bei 305 nm unter Anwendung der Bedingungen in D.6.5.2 . . . . . **37**

Bild D.4 — Beispiel für ein GC-MS-Chromatogramm von 22 gemischten aromatischen Aminen (10 µg/ml, 2,01 E7 TIC) 40
Bild E.1 — Beispiel für die chromatographische Trennung für HCB und 7 PCB-Kongenere (2,25E6 TIC) 54
Bild E.2 — Beispiel für die chromatographische Trennung von B[a]P und B[a]P d12 (6,06E5 TIC) 55

Tabellen

Tabelle 1 — Primäre aromatische Amine 12
Tabelle 2 — Andere karzinogene primäre aromatische Amine (nicht abschließende Liste) 12
Tabelle 3 — Verunreinigungen in Fingermalfarben 13
Tabelle 4 — Bitterstoffe 13
Tabelle A.1 — In Fingermalfarben verwendete organische Farbmittel 16
Tabelle A.2 — In Fingermalfarben verwendete anorganische Farbmittel 20
Tabelle B.1 — Liste der überprüften, zulässigen Konservierungsstoffe für Fingermalfarben . . . 23
Tabelle B.2 — Liste weiterer zulässiger Konservierungsstoffe für Fingermalfarben 24
Tabelle D.1 — Abspaltungsprodukte von Aminverbindungen 30
Tabelle D.2 — Übersicht der Retentionszeiten für LC-DAD unter Anwendung der Bedingungen in D.6.5.2 37
Tabelle D.3 — Liste der ausgewählten Ionen 38
Tabelle D.4 — Zulässige Abweichungen für relative Ionenintensitäten 39
Tabelle D.5 — Übersicht der Retentionszeiten für GC-MS 40
Tabelle D.6 — Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ) bei Verwendung von GC-MS 42
Tabelle D.7 — Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ) bei Verwendung von LC-DAD bei 240 nm 42
Tabelle D.8 — Daten der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für lösliche aromatische Amine durch GC-MS 43
Tabelle D.9 — Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für reduktiv abgespaltene aromatische Amine durch GC-MS 44
Tabelle D.10 — Wiederfindungsrate von 22 primären aromatischen Aminen 45
Tabelle D.11 — Überprüfungsdaten 45
Tabelle E.1 — Liste der ausgewählten Ionen für HCB und PCB-Kongenere 52
Tabelle E.2 — Liste der ausgewählten Ionen für B[a]P 53
Tabelle E.3 — Zulässige Abweichungen für relative Ionenintensitäten 53
Tabelle E.4 — Übersicht der Retentionszeiten für HCB und 7 PCB-Kongenere 54
Tabelle E.5 — Übersicht der Retentionszeiten für Benzo[a]pyren und Benzo[a]pyren-d12 55
Tabelle E.6 — Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ) bei Verwendung von GC-MS 58
Tabelle E.7 — Daten der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision für HCB, PCB und B[a]P . . 58
Tabelle E.8 — Wiederfindungsrate für HCB, PCB und B[a]P 59
Tabelle E.9 — Nomenklatur der PCB-Homologe nach IUPAC [14] 60
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2009/48/EG 72