

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	Lösemittlextraktion	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 Farbstoffe	16
Tabelle A.2 — In Fingermalfarben verwendete anorganische Farbstoffe	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 reaktiv 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