

# 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 reaktiv abgespaltene aromatische Amine . . . . .	44
D.8.5 Wiederfindungsrate . . . . .	44
D.9 Prüfbericht . . . . .	46

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

## Bilder

<b>Bild D.1</b>	<b>— 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</b>	<b>35</b>
<b>Bild D.2</b>	<b>— 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</b>	<b>36</b>
<b>Bild D.3</b>	<b>— 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</b>	<b>37</b>

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