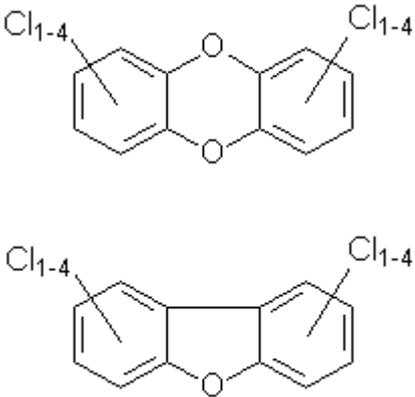


Persistente organische Schadstoffe

# Polychlorierte Dibenzo-*p*-dioxine und Dibenzofurane (PCDD/PCDF)

## 1 Chemische Kenndaten

Da es sich bei den polychlorierten Dibenzo-*p*-dioxine und Dibenzofurane um Stoffgruppen handelt, können nicht alle chemischen Kenndaten angegeben werden.

<b>Synonyme</b>	Dibenzo- <i>p</i> -dioxine und Dibenzofurane, chloriert	[1]
<b>Summenformel</b>	75 mögliche PCDD Kongenere, 135 mögliche PCDF Kongenere	[2]
<b>Strukturformel</b>	 <p>Polychlorierte Dibenzo-<i>p</i>-dioxine</p> <p>Polychlorierte Dibenzofurane</p>	[1]
<b>CAS-Nr.</b>	Kann für Stoffgruppen nicht angegeben werden	
<b>EG-Nr.</b>	Kann für Stoffgruppen nicht angegeben werden	
<b>Index-Nr.</b> Harmonisierte Einstufung nach CLP	n.a.	
<b>Löslichkeit in Wasser</b>	sehr gering Je höher der Chlorierungsgrad, desto geringer die Wasserlöslichkeit.	[2] [3]
<b>Verteilungskoeffizient Oktanol/Wasser</b>	log Kow: hoch	[2]
<b>Smp./ Sdp.</b>	Kann für Stoffgruppen nicht angegeben werden.	
<b>Aggregatzustand bei RT</b>	fest	[1]
<b>Dichte</b>	Kann für Stoffgruppen nicht angegeben werden.	
<b>Farbe</b>	farblos	[1]
<b>Einstufung nach CLP</b>	n.a.	

## 2 Zentrale Informationen für Produkte (Herstellung, Verwendung und Beschränkungen)

<p><b>Hinweis:</b> PCDD und PCDF wurden bislang von der chemischen Industrie nicht absichtlich produziert. Es gibt keine praktischen Anwendungsbereiche und sie wurden nie zu kommerziellen Zwecken verwendet. Es wurden nur kleine Mengen hergestellt, die zu Analytik- oder Forschungszwecke Einsatz fanden.</p>		[2, 4]
<p><b>Beispiele für Handelsnamen</b></p>	n.a.	
<p><b>Einsatz/Neuanwendungen (Anhang I Teil A der EU-POP-VO)</b></p>	<p>PCDD und PCDF werden ungewollt bei thermischen Prozessen gebildet. Sie entstehen unter Anwesenheit von Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Chlor in elementarer, organischer oder anorganischer Form bei Temperaturen zwischen 200 °C und 900 °C</p> <p>PCDD und PCDF sind <b>nicht</b> in Anhang I Teil A der EU-POP-VO geführt.</p>	[2, 4]
<p><b>Historische Einsatzbereiche und Funktion (Verbot für Neuanwendungen)</b></p>	<p><b>Ungewollte Bildung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei <b>chemischen Industrieprozessen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Thermische Prozesse</b> unter Anwesenheit von Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Chlor in elementarer, organischer oder anorganischer Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abfallverbrennung [2]</li> <li>▪ Metallerzeugung- und recycling [4]</li> </ul> </li> <li>○ <b>Chemikalienherstellung:</b> Herstellung von Chlorphenol (z. B. Pentachlorphenol) und in der Halogenchemie [2, 4] <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insektizide, [4]</li> <li>▪ Herbizide, [4]</li> <li>▪ PCB Herstellung, [4]</li> <li>▪ Zellstoff und Papierindustrie, [4]</li> <li>▪ Textilreinigung, [4]</li> <li>▪ Flammschutzmittel [4]</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Spurenverunreinigung</b> in chemischen Produkten [2] <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unter Anwesenheit von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Chlor</li> <li>○ Begünstigte Bildung unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erhöhte Temperaturen (&gt; 150 °C);</li> <li>▪ Alkalische Bedingungen;</li> <li>▪ Metallkatalysatoren;</li> <li>▪ Ultraviolette (UV) Strahlung oder andere Radikalstarter</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Brände</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hausbrand [4]</li> <li>▪ Brände von PVC, Transformatoren (PCB), bromierte Flammschutzmittel [4]</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Inverkehrbringungsverbot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deutschland:</b> Das Inverkehrbringen von PCDD und PCDF in Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen ist nach Chemikalien-Verbotsverordnung, abhängig von der Verbindung, ab Konzentrationen zwischen 1 bis 100 µg/kg verboten.</li> </ul>	<p>[2]</p> <p>[2]</p> <p>[4]</p> <p>[2, 4]</p> <p>[4]</p> <p>[4]</p> <p>[4]</p> <p>[4]</p> <p>[4]</p> <p>[2]</p> <p>[4]</p> <p>[4]</p>

<b>Produktionsstopp</b>	PCDD und PCDF werden nicht im technischen Maßstab produziert.	[2, 4]
<b>Rechtssetzung und Produktsicherheit/ Beschränkungen</b>	<p><b>VO (EU) 2019/1021 (EU-POP-VO):</b> Anhang III - Teil A, Anhang IV, Anhang V - Teil 2</p> <p><b>Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV):</b> Anlage 1 (zu § 3) – Inverkehrbringensverbote: Eintrag 2</p> <p><b>Klärschlammverordnung (AbfKlärV)</b> Anlage 2 Tabelle 2</p>	

### 3 Zentrale Informationen für die Abfallwirtschaft

<b>Einstufung als gefährlicher Abfall in Deutschland</b>	<p>15 µg TE/kg nach Nr. 2.2.3 der Anlage zur AVV i.V.m. Anhang IV der EU-POP-VO</p> <p>TE: Toxizitätsäquivalente gemäß Anhang IV EU-POP-VO</p>	<b>Alt-POP</b>	
<b>Konzentrationsgrenze für die Nachweispflicht der in der POP-AbfallÜberwV genannten Abfallarten</b>	Entspricht der Einstufung als gefährlich		
<b>Konzentrationsgrenze für die unwiederbringliche Zerstörung/Umwandlung des POP im Abfall</b>	<p>15 µg TE/kg nach Anhang IV der EU-POP-VO</p>		
<b>Potentiell Vorkommen in Abfällen</b>	<p>Abfälle die unbeabsichtigt erzeugte PCDD und PCDF enthalten oder damit kontaminiert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststoffe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kontaminierte Böden und Sedimente (Standorte die durch den Einsatz von Pestiziden, Holzbehandlung, offene Verbrennung, chemische Industrie kontaminiert sind)</li> <li>○ kontaminierte Schlämme (Schlämme, die industriell hergestellte Chemikalien, Feststoffe und Flüssigkeiten enthalten)</li> <li>○ kontaminierte feste Abfälle (Papier, Metalle, Kunststoffe, Fahrzeug-Leichtschredderfraktionen, lackierte Gegenstände, Abbruchabfälle etc.)</li> <li>○ Verbrennungsrückstände aus Abluftreinigungssystemen, Brennraumrückstände wie Schlämme, Schlacke, Flugasche aus Verbrennungsanlagen, Kraftwerken, Zementkraftwerken, Sinteranlagen</li> <li>○ Entwässerte Geräte mit Flüssigkeitsrückständen (elektrische, hydraulische oder wärmeübertragende Geräte, Verbrennungsmotoren, Pestizidausbringungsgeräte)</li> <li>○ Entleerte Behälter, die flüssige Rückstände aus den Geräten enthalten (z.B. Abfall Ölfässer, Pestizidflaschen oder Lagertanks) oder absorbierende Materialien</li> <li>○ Lederabfälle</li> </ul> </li> <li>• Flüssigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kontaminierte Öle (enthalten in oder abgelassen aus Verbrennungsmotoren und aus elektrischen, hydraulischen oder Wärmeübertragungsgeräten);</li> </ul> </li> </ul>		[2]
			[2]

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bestimmte Pestizide (Herbizide, Holzschutzmittel);</li> <li>○ Gemischte organische Flüssigabfälle (Lacke, Farbstoffe, Öle, Lösungsmittel);</li> <li>○ Verunreinigtes Prozesswasser (Industrieabwasser, Wasser aus Wäscher und Vorhänge, Quenchwasser, Abwasser);</li> </ul>	
<b>Verschleppungsgefahr</b>	Umwelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaminierte Böden</li> <li>• Verunreinigtes Prozesswasser</li> </ul>	[2]
	Recyclingprodukte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spurenverunreinigungen in chemischen Produkten</li> </ul>	[2]
	Andere Abfälle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgelagerte oder abgeschiedene Dioxine aus Deponien, Klärschlämmen, Sickerwässern, Altölen, Komposten, Holzschutzmitteln in Innenräumen.</li> </ul>	[4]
<b>Mögliche Entsorgungswege</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle (R 1, D 10)</li> <li>• für Abfälle nach Anhang V, Teil 2 EU-POP-VO: DK IV/Untertagedeponie mit Ausnahmegenehmigung nach Artikel 7 Absatz 4 Buchstabe b EU-POP-VO (D 12)</li> </ul>	

#### 4 Hinweise zur Analytik

<b>Methode</b>	HR GC-MS		
<b>Norm</b>	DIN EN 16190 (10/2019)		
<b>Probenaufbereitung/ Probenvorbehandlung</b>	n.a.		
<b>Materialtyp</b>	Boden, behandelter Bioabfall und Schlamm		
<b>Bemerkung</b>	Norm gilt auch für dioxinähnliche PCB		

#### 5 Literaturverzeichnis

- [1] „GESTIS - Stoffdatenbank,“ [Online]. Available: <https://gestis.dguv.de/data?name=530408>. [Zugriff am 04. August 2022].
- [2] UNEP, „Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes containing or contaminated with unintentionally produced polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls, pentachlorobenz,“ 15. Mai 2015. [Online]. Available: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/TechnicalGuidelines/tabid/8025/Default.aspx>. [Zugriff am 04. August 2022].
- [3] A. B. B. M. B. K. B. U. D. I. F. P. G. E. G. K. J. R. K. G. K. J. K. C. M. A. M. u. w. Anja Behnke, „Dioxine und dioxinähnliche PCB in Umwelt und Nahrungsketten,“ Umwelt Bundesamt, Dessau-Roßlau, 2018.

Stand: Februar 2024

[4] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, „FAQ - Dioxine, Furane und PCB,“ LANUV, [Online]. Available: <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/gefährstoffe/faq-dioxine-furane-und-pcb>. [Zugriff am 04. August 2022].