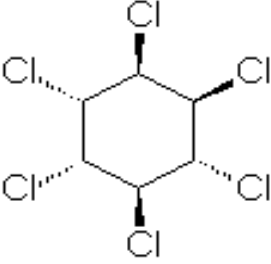


Persistente organische Schadstoffe

# Hexachlorcyclohexane, einschließlich Lindan

## 1 Chemische Kenndaten

Die Chemischen Kenndaten beschränken sich auf das  $\alpha$ -HCH, da dieses Isomer Hauptbestandteil des Technischen Hexachlorcyclohexan (HCH) ist; andere in Anhang IV EU-POP-VO aufgeführte Isomere werden nicht explizit beschrieben.

<b>Synonyme</b>	$\alpha$ -HCH alpha-1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan Benzolhexachlorid	[1]
<b>Summenformel</b>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>	[1]
<b>Strukturformel</b>	 <p style="text-align: center;"><math>\alpha</math>-HCH</p>	[1]
<b>CAS-Nr.</b>	319-84-6	[1]
<b>EG-Nr.</b>	206-270-8	[1]
<b>Index-Nr.</b>	602-042-00-0	[1]
<b>Löslichkeit in Wasser</b>	Sehr schwer löslich	[1]
<b>Verteilungskoeffizient (Ok-tanol/Wasser)</b>	log Kow: 3,8	[1]
<b>Smp./ Sdp.</b>	Schmelzpunkt: 158°C Siedepunkt: 288°C	[1]
<b>Aggregatzustand bei RT</b>	fest	[1]
<b>Dichte</b>	n.a.	
<b>Farbe</b>	weiß	[1]
<b>Einstufung nach CLP</b> (kann von harmonisierter Einstufung abweichen)	Akute Toxizität, Kategorie 3, Verschlucken; H301 Akute Toxizität, Kategorie 4, Hautkontakt; H312 Karzinogenität, Kategorie 2; H351 Gewässergefährdend, Akut Kategorie 1; H400 Gewässergefährdend, Chronisch Kategorie 1; H410	[1]

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

<b>Beispiele für Handelsnamen</b>	<p>Beispiele für Handelsnamen von Lindan: Hortex, Perfektan, Nexit-stark (Insektizide, BRD);</p> <p>Hylotox 59 (Holzschutzmittel, Kombination mit DDT, DDR);</p> <p>Xylamon-Echtbraun, Xyladecor 200, Anobitol, Bionobia (Holzschutzmittel, Wirkstoffkombinationen z. B. mit DDT, PCP);</p>	<p>[2]</p> <p>[3]</p> <p>[3]</p>
<b>Einsatz/Neuanwendungen (Anhang I Teil A der EU-POP-VO)</b>	<b>Seit 2010:</b> Verbot der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung des Stoffes als solchem, in Gemischen oder in Erzeugnissen ohne Ausnahmen.	
<b>Historische Einsatzbereiche und Funktion (Verbot für Neuanwendungen)</b>	<p><b>Nicht mehr erlaubte Einsatzbereiche:</b></p> <p><b>Pestizid:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lindan:</b> Verwendung als Biozid             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saatgut- und Bodenbehandlung</li> <li>○ Blattanwendung</li> <li>○ Baum- und Holzbehandlung</li> <li>○ Gegen Ektoparasiten in der Veterinärmedizin und Humanbereich</li> </ul> </li> <li>• <b>α-HCH:</b> Verwendung als Insektizid</li> <li>• <b>β-HCH:</b> Verwendung als Insektizid</li> </ul> <p><b>Unabsichtlich gebildet</b></p> <p>Bei der Produktion von Lindan entstand unbeabsichtigt α-HCH und β-HCH</p> <p>1940 wurde der industrielle Herstellungsprozess von HCH patentiert</p> <p><b>Verwendungsverbot:</b> Seit 1977 ist die Verwendung von Lindan in der BRD verboten. Seit 1990 ist die Verwendung von Lindan in der DDR eingestellt.</p>	<p>[4]</p> <p>[5]</p> <p>[6]</p> <p>[5] [6]</p> <p>[7]</p> <p>[8]</p> <p>[8]</p>
<b>Produktionsstopp</b>	<p>Lindan war von <b>1971 bis 1997 in der BRD</b> zugelassen. Lindan war bereits <b>vor 1966 bis 1994 in der DDR</b> zugelassen.</p> <p>HCH war von <b>1971 bis 1974 in der BRD</b> zugelassen. HCH war bereits <b>vor 1966 bis 1979 in der DDR</b> zugelassen.</p>	<p>[9]</p> <p>[9]</p> <p>[9]</p> <p>[9]</p>
<b>Rechtssetzung und Produktsicherheit/ Beschränkungen</b>	<b>VO (EU) 2019/1021 (EU-POP-VO):</b> Anhang I - Teil A, Anhang IV, Anhang V – Teil 2	

### 3 Zentrale Informationen für die Abfallwirtschaft

<b>Einstufung als gefährlicher Abfall in Deutschland</b>	50 mg/kg nach Nr. 2.2.3 der Anlage zur AVV i.V.m. Anhang IV der EU-POP-VO	<b>Alt-POP</b>	
<b>Konzentrationsgrenze für die Nachweispflicht der in der POP-AbfallÜberwV genannten Abfallarten</b>	Entspricht der Einstufung als gefährlicher Abfall		
<b>Konzentrationsgrenze für die unwiederbringliche Zerstörung/Umwandlung des POP im Abfall</b>	50,0 mg/kg nach Anhang IV der EU-POP-VO		
<b>Potentielles Vorkommen in Abfällen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lagerbestände veralteter Pestizide;</li> <li>kontaminierte Geräte wie Regale, Sprühpumpen, Schläuche, persönliche Schutzausrüstungen und Lagertanks;</li> <li>kontaminierten Verpackungsmaterialien wie Fässer, Säcke und Flaschen;</li> <li>kontaminierte Böden, Meeres- und Süßwassersedimente</li> <li>vergrabene Pestizide</li> </ul>		[7]
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bauliche Holzkonstruktionen (Dachbalken, in Innenräumen) besonders im Gebiet der DDR</li> </ul>		[4]
<b>Verschleppungsgefahr</b>	<p><b>Umwelt:</b> Verteilung von HCH durch Klärschlamm und industriellen Kläranlagen möglich Durch Altlasten aus der ehemaligen Produktion von HCH können schädliche Boden- und Grundwasserunreinigungen entstehen. Altlasten (Holzschutzmittel aus Bauschutt, Deponieeinträge Sickerwasser)</p> <p><b>Recyclingprodukte:</b> Über kontaminiertes Altholz möglich</p> <p><b>Andere Abfälle:</b> Durch Abfalldeponien von alpha- und beta-HCH im Zusammenhang mit ehemaligen Produktionsstätten</p>		[10]  [6]  [10]
<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>	GC-ECD		
<b>Norm</b>	DIN ISO 10382 (05/2003)		
<b>Probenaufbereitung/ Probenvorbehandlung</b>	entsprechend der Norm		
<b>Materialtyp</b>	Boden		
<b>Bemerkung</b>	Die Norm ist für Alpha-HCH, Beta-HCH und Lindan validiert.		

## 5 Literaturverzeichnis

- [1] GESTIS - Stoffdatenbank, „alpha-1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan,“ 17. November 2022. [Online]. Available: <https://gestis.dguv.de/data?name=510780>.
- [2] Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig, „Forstschutzmittelverzeichnis, Merkblatt Nr. 10, 16. Auflage,“ März 1968. [Online]. Available: [https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar\\_derivate\\_00004848/merkblatt\\_010\\_auflage\\_16\\_1968.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00004848/merkblatt_010_auflage_16_1968.pdf). [Zugriff am 18. November 2022].
- [3] U. Roland und u. weitere, „Methoden zur Dekontamination und zum chemikalienfreien Holzschutz von Kulturgütern mittels Radiowellen am Beispiel der national bedeutsamen Sammlung der Stiftung Schloss Friedenstein (Gotha),“ Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Leipzig, 2019.
- [4] Umweltbundesamt, „Lindan (HCH),“ 17. August 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/persistente-organische-schadstoffe-pop/lindan-hch>. [Zugriff am 18. November 2022].
- [5] Umweltbundesamt, „Alpha Hexachlorcyclohexan ( $\alpha$ -HCH),“ 11. August 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/persistente-organische-schadstoffe-pop/alpha-hexachlorcyclohexan>. [Zugriff am 29. November 2022].
- [6] Umweltbundesamt, „Beta-Hexachlorcyclohexan ( $\beta$ -HCH),“ 11. August 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/persistente-organische-schadstoffe-pop/beta-hexachlorcyclohexan>. [Zugriff am 29. November 2022].
- [7] UNEP, „Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, ...,“ Mai 2017. [Online]. Available: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalMatters/DevelopmentofTechnicalGuidelines/TechnicalGuidelines/tabid/8025/Default.aspx>. [Zugriff am 23. August 2022].
- [8] Umweltbundesamt, „HINTERGRUNDPAPIER - Fische aus Mulde und Elbe kaum noch mit Lindan und seinen,“ Oktober 2010. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4032.pdf>. [Zugriff am 29. November 2022].
- [9] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), „Berichte zu Pflanzenschutzmitteln 2009,“ Springer Basel AG, Basel, Schweiz, 2010.
- [10] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, „Chlorpestizide,“ [Online]. Available: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/gewaesserbelastung/orientierende\\_messungen/6.05Chlorpestizide.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/gewaesserbelastung/orientierende_messungen/6.05Chlorpestizide.pdf). [Zugriff am 30. November 2022].