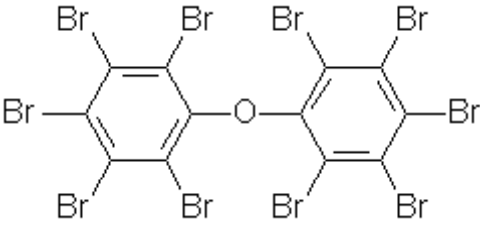


Persistente organische Schadstoffe

# Decabromdiphenylether

## 1 Chemische Kenndaten

<b>Synonyme</b>	Bis(pentabromphenyl)ether Perbromdiphenylether	[1]
<b>Summenformel</b>	C <sub>12</sub> Br <sub>10</sub> O	[1]
<b>Strukturformel</b>		[1]
<b>CAS-Nr.</b>	1163-19-5	[1]
<b>EG-Nr.</b>	214-604-9	[1]
<b>Index-Nr.</b> Harmonisierte Einstufung nach CLP	n.a.	
<b>Löslichkeit in Wasser</b>	praktisch unlöslich	[1]
<b>Verteilungskoeffizient Oktanol/Wasser</b>	log Kow: 10	[2]
<b>Smp./ Sdp.</b>	Schmelzpunkt: 304 - 308 °C Siedepunkt: zersetzt sich beim Erhitzen ab ca. 425 °C	[1]
<b>Aggregatzustand bei RT</b>	fest	[1]
<b>Dichte</b>	n.a.	
<b>Farbe</b>	weiß	[1]
<b>Einstufung nach CLP</b>	Kein gefährlicher Stoff nach GHS.	[1]

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

<p><b>Beispiele für Handelsnamen</b></p>	<p>n.a.</p>	
<p><b>Einsatz/Neuanwendungen (Anhang I Teil A der EU-POP-VO)</b></p>	<p>Ausnahme für die Verwendung als Zwischenprodukt oder andere Spezifikation:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. höchstens 10 mg/kg (0,001 Gew.-%), wenn DecaBDE in Stoffen vorhanden ist.</li> <li>2. Für die Zwecke der Einträge zu Tetra-, Penta-, Hexa-, Hepta- und DecaBDE gilt Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe b für die <b>Summe</b> der Konzentrationen von <b>höchstens 500 mg/kg</b>, wenn sie in <b>Gemischen oder Erzeugnissen</b> vorhanden sind, vorbehaltlich einer Überprüfung und Bewertung durch die Kommission bis zum 16. Juli 2021. Bei dieser Überprüfung werden unter anderem alle relevanten Auswirkungen auf die Gesundheit und die Umwelt bewertet.</li> <li>3. Abweichend hiervon sind, sofern die Mitgliedstaaten der Kommission im Einklang mit dem Übereinkommen bis Dezember 2019 Bericht erstatten, <b>die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung</b> von DecaBDE zu folgenden Zwecken zulässig:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) bei der <b>Herstellung eines Luftfahrzeugs</b>, für das die Typgenehmigung vor dem 2. März 2019 beantragt und vor Dezember 2022 erteilt wurde, bis zum 18. Dezember 2023 oder in Fällen, in denen der kontinuierliche Bedarf begründet ist, bis zum 2. März 2027;</li> <li>b) bei der <b>Herstellung von Ersatzteilen</b> für                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i) ein <b>Luftfahrzeug</b>, für das die Typgenehmigung vor dem 2. März 2019 beantragt und vor Dezember 2022 erteilt wurde und das vor dem 18. Dezember 2023 hergestellt wurde bzw. ein Luftfahrzeug, das in Fällen, in denen der kontinuierliche Bedarf begründet ist, vor dem 2. März 2027 hergestellt wurde, bis zum Ende der Betriebsdauer dieses Luftfahrzeugs,</li> <li>ii) <b>Kraftfahrzeuge</b>, die unter die Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (2) fallen und vor dem 15. Juli 2019 hergestellt wurden, entweder bis 2036 oder dem Ende der Betriebsdauer dieser Kraftfahrzeuge, je nachdem, welcher Zeitpunkt früher eintritt;</li> </ol> </li> <li>c) bei <b>Elektro- und Elektronikgeräten</b>, die unter die <b>Richtlinie 2011/65/EG</b> fallen.</li> </ol> </li> <li>4. Die besonderen <b>Ausnahmen für Ersatzteile</b>, die für <b>Kraftfahrzeuge</b> im Sinne von Nummer 2 Buchstabe b Ziffer ii verwendet werden können, gelten für die <b>Herstellung und Verwendung von gewerblich genutztem DecaBDE</b> in einer oder mehreren der folgenden Kategorien:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Antriebsstrang und Ausstattungen unter der Motorhaube</b> wie Batteriemassekabel, Batterieverbindingskabel, Schlauchleitung für mobile Klimaanlage (MAC), Antriebsstränge, Auspuffkrümmer, Motorhaubenisolierung, Verkabelung und Kabelbaum unter der Motorhaube (Motorverkabelung usw.),</li> </ol> </li> </ol>	

	<p>Geschwindigkeitssensoren, Schläuche, Ventilatormodule und Klopfensoren;</p> <p>b) <b>Kraftstoffsystemausstattungen</b> wie Kraftstoffschläuche, Kraftstofftanks und Unterboden-Kraftstofftanks;</p> <p>c) <b>pyrotechnische Geräte und damit zusammenhängende Anwendungen</b> wie Airbag-Auslösungskabel, Sitzbezüge/Bezugsmaterial (nur falls airbag-relevant) und (vordere und seitliche) Airbags;</p> <p>5. Die <b>Verwendung von Erzeugnissen</b>, die in der Union bereits <b>vor dem 15. Juli 2019 verwendet</b> wurden und DecaBDE enthalten, ist <b>zulässig</b>. Artikel 4 Absatz 2 Unterabsätze 3 und 4 finden auf solche Erzeugnisse Anwendung.</p> <p>6. Unbeschadet der Anwendung sonstiger Unionsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung von Stoffen und Gemischen müssen Erzeugnisse, in denen DecaBDE verwendet wurde, <b>durch Kennzeichnung</b> oder andere Mittel während ihres gesamten Lebenszyklus <b>identifizierbar</b> sein.</p> <p>7. Das Inverkehrbringen und die Verwendung von Erzeugnissen, die DecaBDE enthalten und zum Zwecke der in Nummer 2 genannten spezifischen Ausnahmen eingeführt wurden, ist bis zum Ablauf der Gültigkeit dieser Ausnahmen zulässig. Nummer 6 findet Anwendung, wie wenn diese Erzeugnisse im Einklang mit der in Nummer 2 genannten Ausnahme hergestellt wurden. Erzeugnisse, die zu dem Zeitpunkt des Ablaufs der Gültigkeit der entsprechenden Ausnahme bereits verwendet wurden, dürfen weiterhin verwendet werden.</p> <p>8. „<b>Luftfahrzeug</b>“ bezeichnet für die Zwecke dieses Eintrags Folgendes:</p> <p>a) ein <b>Zivilluftfahrzeug</b>, das entsprechend einer nach der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates (3) ausgestellten Musterzulassung oder einer nach den nationalen Vorschriften eines Vertragsstaats der ICAO erteilten Konstruktionsgenehmigung hergestellt worden ist, oder für das ein Lufttüchtigkeitszeugnis von einem Vertragsstaat der ICAO nach Anhang 8 des Abkommens über die internationale Zivilluftfahrt ausgestellt worden ist;</p> <p>b) ein <b>Militärluftfahrzeug</b>.</p>	
<p><b>Historische Einsatzbereiche und Funktion (Verbot für Neuanwendungen)</b></p>	<p><b>Erlaubte Einsatzbereiche:</b></p> <p><b>Für die Herstellung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eines Luftfahrzeugs (Typgenehmigung vor dem 02.03.2019 beantragt und vor Dezember 2022 erteilt)</li> <li>• von Ersatzteilen für Luftfahrzeuge</li> <li>• von Ersatzteilen für Kraftfahrzeuge (Antriebsstrang und Ausstattung unter der Motorhaube, Kraftstoffsystemausstattungen, pyrotechnische Geräte und damit zusammenhängende Anwendungen)</li> </ul> <p><b>Für Elektro- und Elektronikgeräte</b> (nach Richtlinie 2011/65/EG)</p>	<p>[3]</p>

	<p><b>Nicht mehr erlaubte Einsatzbereiche:</b></p> <p><b>Als Flammenschutzmittel in:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffen in Elektro- und Elektronikgeräten und Fahrzeugen</li> <li>• Textilien</li> <li>• Klebstoffen</li> <li>• Dichtungsmitteln</li> <li>• Beschichtungen</li> <li>• Druckerfarben</li> </ul> <p>Im <b>Baubereich</b> in Rohren und Kabeln</p>	<p>[3]</p> <p>[3]</p>
	<p>Herstellungsbedingt sind polybromierte Diphenylether keine Einzelverbindungen, sondern werden als Mischungen aus unterschiedlichen Isomeren und Kongeneren hergestellt.</p> <p>Deca-BDE ist in der kommerziellen Mischung C-OctaBDE enthalten, zusammen mit Hexa-, Hepta-, Octa- und Nona-BDE.</p> <p>Zudem ist Deca-BDE in der kommerziellen Mischung C-DecaBDE enthalten, zusammen mit einem geringen Anteil Nonan-BDE.</p> <p><b>Verwendungsverbot:</b> Deca-BDE wird weiterhin in die EU importiert.</p>	<p>[4]</p> <p>[5]</p> <p>[5]</p> <p>[5]</p>
<p><b>Produktionsstopp</b></p>	<p>Die Produktion von DecaBDE wurde in <b>der EU</b> 1999 eingestellt.</p> <p>Weltweit wird DecaBDE immer noch hergestellt.</p> <p>Die Mischung C-DecaBDE wird weltweit ebenso noch hergestellt.</p> <p>Die Produktion der kommerziellen Mischung C-OctaBDE wurde in <b>der EU</b> 1998 eingestellt.</p> <p>Die Produktion von C-OctaBDE wurde <b>2004 weltweit</b> eingestellt.</p>	<p>[3]</p> <p>[3]</p> <p>[6]</p> <p>[2]</p> <p>[6]</p>
<p><b>Rechtssetzung und Produktsicherheit/ Beschränkungen</b></p>	<p><b>VO (EU) 2019/1021 (EU-POP-VO):</b> Anhang I - Teil A, Anhang IV</p> <p><b>RL 2011/65/EU (RoHS-VO):</b> Anhang II: Stoffe, die Beschränkungen für Elektro- und Elektronikgeräte unterliegen: zulässige Höchstkonzentration in homogenen Werkstoffen für Polybromierte Diphenylether (PBDE): 0,1 Gew.-%</p>	

	<p><b>RL 2012/19/EU (WEEE):</b> Anhang VII: Kunststoffe, die bromierte Flammschutzmittel enthalten müssen aus getrennt gesammelten Elektro- und Elektronik-Altgeräten entfernt werden.</p> <p><b>Verordnung zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroStoff VO):</b> § 3 Abs. 1 Inverkehrbringungsverbot ab 0,1 Gew.-% je homogenem Werkstoff: e) polybromierte Diphenylether (PBDE)</p>	
--	--	--

### 3 Zentrale Informationen für die Abfallwirtschaft

<b>Einstufung als gefährlicher Abfall in Deutschland</b>	<p>2.500 mg/kg (Summe der Konzentrationen von Tetra-BDE, Penta-BDE, Hexa-BDE, Hepta-BDE und DecaBDE) nach Nr. 2.2.1 der Anlage zur AVV i.V.m. Anhang III der AbfallRRL (vgl. Tab. 4 der technischen Hinweise)</p>	<b>Neu-POP</b>	
<b>Konzentrationsgrenze für die Nachweispflicht der in der POP-AbfallÜberwV genannten Abfallarten</b>	<p>500 mg/kg (Summe der Konzentrationen von Tetra-BDE, Penta-BDE, Hexa-BDE, Hepta-BDE und DecaBDE)</p>		
<b>Konzentrationsgrenze für die unwiederbringliche Zerstörung/Umwandlung des POP im Abfall</b>	<p>500 mg/kg (Summe der Konzentrationen von Tetra-BDE, Penta-BDE, Hexa-BDE, Hepta-BDE und DecaBDE) nach Anhang IV der EU-POP-VO</p>		
<b>Potentielles Vorkommen in Abfällen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektro- und Elektronikaltgeräte</li> <li>• Altfahrzeuge (Sitze, Lenkräder, Dachhimmel)</li> <li>• Alttextilien</li> <li>• Bau- und Abbruchabfälle</li> </ul>		<p>[3] [3, 7] [3] [3]</p>
<b>Verschleppungsgefahr</b>	<p>Umwelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Staubbildung beim Schreddern von Elektroschrott und Altfahrzeuge, beim Gebäudeabriss</li> <li>• Deponierung von DecaBDE-haltigen Abfällen</li> </ul> <p>Recyclingprodukte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling von Kunststoffen mit DecaBDE</li> </ul> <p>Andere Abfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exporte von EAG- und Altfahrzeugschrott und gebrauchten Elektro- und Elektronikgeräten und Fahrzeugen können im Zielland zu Abfall werden, wo nicht sichergestellt ist, dass die Zerstörung der POP stattfindet.</li> </ul>		<p>[3] [3] [3] [3]</p>
<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-MS	GC-MS	GC-MS	
<b>Norm</b>	DIN EN 16377 (12/2013)	DIN EN 62321-6 (05/2016)	DIN EN ISO 17881-1 (09/2016)	
<b>Probenaufbereitung/ Probenvorbehandlung</b>	Lösemittlextraktion, Reinigung durch Säulenchromatographie u. GPC	Kryomahlen der Probe, Soxhlet-Extraktion mit Toluol	Ultraschallextraktion	
<b>Materialtyp</b>	Feste Abfälle (Filterstaub, Schredderleichtfraktion, Elektroschrott)	Polymere elektrotechnischer Produkte	Textilien und textile Erzeugnisse	
<b>Bemerkung</b>	Verfahren ist von 0,1 bis 10 mg/kg (DecaBDE) validiert, d.h. es ist <b>nicht</b> bis zur aktuellen Anhang-IV-Konzentration der EU-POP-VO validiert.	n.a.	Verfahren ist auch für PBB und HBCD validiert. Untere Anwendungsgrenze DecaBDE: 10 µg/kg	

#### 5 Literaturverzeichnis

- [1] GESTIS - Stoffdatenbank, „Decabromdiphenylether,“ [Online]. Available: <https://gestis.dguv.de/data?name=493931>. [Zugriff am 14. Oktober 2022].
- [2] B. Kuch, S. Rupp, K. Fischer, M. Kranert und J. Metzger, „Untersuchungen von Komposten und Gärs substraten auf organische Schadstoffe in Baden-Württemberg,“ Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, 2007.
- [3] A. Potrykus, C. Broneder, B. Schramm, E. Zettl, F. Zotz und E. A. de Bruijne, „Zusatzbericht zu dem nationalen Durchführungsplan der Bundesrepublik Deutschland zum Stockholmer Übereinkommen 2020,“ Umwelt Bundesamt, Dessau-Roßlau, 2022.
- [4] W. Moche, K. Stephan und G. Thanner, „BROMIERTE FLAMMSCHUTZMITTEL IN DER AQUATISCHEN UMWELT,“ Umweltbundesamt GmbH Österreich, Wien, 2004.
- [5] A. Potrykus, E. Zettl, M. Milunov, U. Quass und P. Filzmoser, „Evaluierung von Monitoringdaten zu POPs, POP-Kandidaten und Ersatzstoffen zur Aufklärung von Ursachen, Pfaden und Trends der Umweltbelastung,“ Umweltbundesamt, München, 2016.
- [6] Umweltbundesamt, „Pentabromdiphenylether (PBDE),“ 17. August 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/persistente-organische-schadstoffe-pop/pentabromdiphenylether-pbde>. [Zugriff am 20. Oktober 2022].
- [7] P. A., *POP-Schadstoffe – Herkunft und Gefahrenpotential; Vortrag im Rahmen der Veranstaltung der SBB mbH am 21. Januar 2012: „Die Problematik persistenter organischer Schadstoffe – Der richtige Umgang mit der POP-Verordnung“*, BIPRO GmbH München, 2014.