

Merkblatt

Entsorgung von PCB-haltigen Starkstromkondensatoren

Leistungs-, Leuchtstofflampen- und
Motorkondensatoren

Hintergründe

Im Jahr 1989 wurde die Verwendung von Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Deutschland mit wenigen Ausnahmen grundsätzlich verboten (PCB-Verbotsverordnung [1], heute Chemikalienverbotsverordnung [2]). Die Verwendung PCB-haltiger Kondensatoren ist seit dem Jahr 2000 untersagt und bis spätestens zum 31.12.2010 mussten PCB und PCB-haltige Geräte bis auf geringfügige Ausnahmen beseitigt sein [3]. **Starkstromkondensatoren fallen nicht unter diese Ausnahmen.**

Mit den im vorliegenden Merkblatt enthaltenen Hinweisen wollen die im Fachverband zusammengeschlossenen Hersteller von Starkstromkondensatoren dazu beitragen, dass, sofern noch restliche Geräte im Einsatz sein sollten, diese beim Ausbau in Anlagen erkannt und ordnungsgemäß entsorgt werden. Dazu werden folgende Themen behandelt:

- was PCB-haltige Starkstromkondensatoren sind,
- wo und wie lange sie eingesetzt wurden;
- welche Gefahren von PCB ausgehen;
- welche gesetzlichen Regelungen existieren;
- wie PCB-haltige Kondensatoren und PCB-freie Kondensatoren zu erkennen sind;
- wie man sachgemäß mit solchen Kondensatoren umgeht und
- auf welchem Weg sie entsorgt werden.

PCB-haltige Starkstromkondensatoren sind einer ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen und dürfen keinesfalls mit dem Hausmüll auf Deponien landen. Dies ist seit Jahren aktives Bemühen der im Fachverband zusammengeschlossenen Hersteller von Starkstromkondensatoren sowie der für die Abfallbeseitigung zuständigen Behörden, der Hersteller von PCB und der Anwender von Kondensatoren.

PCB-Gefahren

PCB wurden seit den 30er Jahren in vielen Industrieländern als flüssiges Dielektrikum bei der Produktion von Starkstromkondensatoren verwendet. Sie zeichnen sich durch hohe elektrische Stabilität und schwere Entflammbarkeit aus.

Ende der 60er Jahre wurde erkannt, dass Polychlorierte Biphenyle biologisch schwer abbaubar und ökologisch bedenklich sind. Die Verwendung von PCB wurde 1978 in der Bundesrepublik Deutschland auf bestimmte Anwendungsgebiete (sog. „geschlossene Systeme“), zu denen auch Kondensatoren gehören, beschränkt. Ende der 70er Jahre wurde deutlich, dass sich PCB bei hohen Temperaturen, wie sie z. B. bei Umgebungsbränden auftreten können, zersetzen. Bei bestimmten Temperaturen können Polychlordibenzodioxine (PCDD) und Polychlordibenzofurane (PCDF) freigesetzt werden, von denen toxische Gefahren ausgehen.

Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, dass die Produktion von PCB 1982 in der Bundesrepublik Deutschland eingestellt wurde. Gleichzeitig haben auch die Hersteller von Starkstromkondensatoren – ohne dass ein behördliches Verwendungsverbot vorlag – auf den Einsatz polychlorierter Biphenyle verzichtet, da zwischenzeitlich Ersatzstoffe mit annähernd gleichen dielektrischen Eigenschaften auf den Markt kamen.

PCB-Einsatz in Starkstromkondensatoren

Wesentliche Einsatzgebiete von Starkstromkondensatoren sind die Kompensation von Leuchtstofflampen (Leuchtstofflampenkondensatoren) sowie die Blindleistungskompensation von gewerblichen Energieverbrauchern (Leistungskondensatoren, Phasenschieber, Kondensator-Regelanlagen)

Gesetzliche Regelungen in Bezug auf PCB-haltige Kondensatoren

Die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von in Anhang I aufgelisteten Stoffen als solche, in Zubereitungen oder als Bestandteile von Artikeln sind in der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 (POPs Verordnung) Artikel 3 **verboten** [4].

Die Richtlinie 96/59/EG befasst sich mit dem Umgang von PCB-haltigen Abfällen [3]. Sie regelt in Artikel 6 die Mindestanforderungen, die in den Mitgliedsstaaten umzusetzen ist.

Das Inverkehrbringen von Stoffen und Erzeugnissen, die PCB enthalten, sowie Zubereitungen mit PCB-Gehalten von mehr als 50 mg/kg (bezogen auf das Isoliermedium) ist gemäß § 1 in Zusammenhang mit Anhang (zu § 1) Abschnitt 13 der Chemikalienverbotsverordnung vom 24. Februar 2012 **verboten** [2].

Kondensatoren kein PCB enthalten. Soweit ein Herstellungsdatum angegeben ist, kann man ab 1988 von „PCB-frei“ ausgehen.

Umgang mit PCB-haltigen Materialien

Neben den üblichen Vorsichtsmaßnahmen für Starkstromkondensatoren (siehe Merkblatt „Allgemeine Sicherheitshinweise für Starkstromkondensatoren“) erfordern dichte Starkstromkondensatoren, auch wenn sie PCB-haltig sind, keine besonderen Behandlungsvorschriften.

Undichte Kondensatoren sind umgehend außer Betrieb zu nehmen und sodann einschließlich sonstiger kontaminierter Materialien (Putzlappen, Sägespäne, Papier) flüssigkeitsdicht zu verpacken und der Fachgerechten Entsorgung zuzuführen. Ein Hautkontakt ist zu vermeiden.

Dringender Hinweis des Fachverbands Starkstromkondensatoren:

PCB-haltige Kondensatoren sind auszutauschen und ordnungsgemäß zu entsorgen!

Kennzeichnung von PCB-haltigen und PCB-freien Starkstromkondensatoren

PCB-haltige Starkstromkondensatoren sind im Allgemeinen mit den Buchstabenkombinationen CD, CI, CP oder A30, A40 gekennzeichnet. Eine Typenliste PCB-haltiger Starkstromkondensatoren ist Anlage des Merkblatts. Darüber hinaus kann eine sehr ausführliche Typenliste, das sog. Kanton Aargau Kondensatoren-Verzeichnis eingesehen werden, was hilfreich ist, da im geringem Umfang andere Bezeichnungen – z. B. von ausländischen oder nicht mehr existierenden Herstellerfirmen – vorkommen können; Im Zweifelsfall sollten die Kondensatoren aus Sicherheitsgründen wie PCB-haltige Kondensatoren behandelt und entsorgt werden.

Bei den Buchstabenkombinationen MP, MKK, MKP, MPP, MKV, MFV, MPK sowie LK und LP kann davon ausgegangen werden, dass diese

Grundsätzlich gilt: Die Außerbetriebnahme und Demontage ist von Fachleuten vorzunehmen und die gesetzlichen Regelungen für die weitere Behandlung sind zu beachten.

Entsorgung von PCB-haltigen Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen (Kondensatoren)

Die Richtlinie 96/59/EG befasst sich mit dem Umgang von PCB-haltigen Abfällen [3]. Sie regelt in Artikel 6 die Mindestanforderungen, die in den Mitgliedsstaaten umzusetzen ist.

In Deutschland ist dies in der PCBAbfallV geregelt [5]:

§ 2 Pflichten zur Entsorgung

(1) Der Besitzer hat PCB unverzüglich zu beseitigen. Dies gilt nicht, soweit PCB im Sinne von § 1 Abs. 2 Nr. 3 nach Absatz 2 verwertet werden dürfen.

(2) Absatz 1 Satz 1 gilt nicht, soweit PCB nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 und 2 von Erzeugnissen abgetrennt und einer Beseitigung zugeführt werden. Für die Entsorgung der nachfolgend genannten PCB-haltigen Erzeugnisse ist insbesondere zu beachten:

1. Transformatoren oder sonstige Behältnisse

2. Aus anderen Erzeugnissen, insbesondere Geräten der Informationstechnik und der Bürokommunikation, elektrischen Geräten oder Leuchtstofflampen, sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, Bauteile, die Stoffe nach § 1 Abs. 2 Nr. 1 oder Zubereitungen nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 enthalten, zu entfernen, getrennt zu halten und getrennt zu beseitigen.

Für die Vorbehandlung, die Verpackung, den Transport und die Entsorgung an sich, sind grundsätzlich Entsorgungsfachbetriebe (siehe Anlage I zu diesem Merkblatt) einzuschalten.

Bezeichnung/Abfallschlüssel

Kondensatoren, die kein PCB enthalten → 16 02 14 gebrauchte Geräte (mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09* bis 16 02 13* fallen)

Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten (PCB-Gehalt im Isoliermedium > 50 mg/kg Öl) → 16 02 09*

Gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahmen derjenigen, die unter 16 02 09* fallen (PCB-Gehalt im Isoliermedium > 50 mg/kg Öl) → 16 02 10*

Gefährliche Bestandteile enthaltende gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09* bis 16 02 12* fallen (PCB-Gehalt im Isoliermedium < 50 mg/kg Öl) → 16 02 13*

In einigen Bundesländern werden Transformatoren und Kondensatoren, PCB-Gehalt < 50 mg/kg Öl entsorgt unter:

- Gebrauchte Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09* bis 16 02 13* fallen → 16 02 14
- Isolier- und Wärmeübertragungsöle, die PCB enthalten (s. Kapitel 9.02) → 13 03 01*

Hinweise: Die genannten PCB-Gehalte sind Werte nach LAGA und entsprechen dem fünffachen Bestimmungswert nach DIN EN 12766/1 Teil 2.

Die mit (*) versehenen Abfallarten sind gefährlich im Sinne des § 41 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes.

Literatur/Links

[1] Verordnung zu Verbot von polychlorierten Biphenylen und polychlorierten Triphenylen zur Beschränkung von Vinylchlorid, 18. Juli 1989, Auszug aus dem Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1989, Teil 1

[2] Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalienverbotsverordnung – ChemVerbotsV) (Stand 24.02.2012)

<http://www.bundesrecht.juris.de/aktuell.html> (→ Gesetze/Verordnungen → C → ChemVerbotsV)

[3] Richtlinie 96/59/EG des Rates über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Triphenyle (PCB/PTC), 16. September 1996

[4] Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG (Stand 19. Juni 2012)

[5] Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenerter Monomethyldiphenylmethane (Artikel 1 der Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle sowie halogenerter Monomethyldiphenylmethane und zur Änderung chemikalienrechtlicher Vorschriften) (PCB/PCT-Abfallverordnung – PCBAbfallV) (Stand 24.2. 2012)

<http://www.bundesrecht.juris.de/aktuell.html> (→ Gesetze/Verordnungen → P → PCBAbfallV)

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) (Stand 26.11.2010) <http://www.bundesrecht.juris.de/aktuell.html> (→ Gesetze/Verordnungen → G → GefStoffV)

Mitgliedsfirmen

AEG Industrial Engineering Aktiengesellschaft, Berlin

Beluk GmbH, Schongau

Condensator Dominit GmbH, Brilon

Electronicon Kondensatoren GmbH, Gera

Epcos AG, München

Eskap GmbH, Schwabach

Frako Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH, Teningen

FTCAP GmbH, Husum

Hans von Mangoldt GmbH & Co. KG, Aachen

KBR GmbH, Schwabach

Kemet Electronics GmbH; Landsberg am Lech

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, Erfurt

Mira Kondensatoren GmbH, Bietigheim-Bissingen

Schneider Electric GmbH, Ratingen

Siekon GmbH, Waltrop

System Electric GmbH, Linsengericht

Vishay Electronic GmbH, Landshut

Anlage 1

Sachkundige Auskunft über die Entsorgung und Neubeschaffung von Starkstromkondensatoren geben die Mitgliedsfirmen des Fachverbands nach folgender Zuordnung:

Firma	Leistungs-kondensatoren	Leuchtstofflampen- und Motorkondensatoren
AEG Industrial Engineering Aktiengesellschaft Hohenzollerndamm 152 14199 Berlin Telefon: +49 30 82099-490	■	
Condensator Dominit GmbH Brenecketal 8 59929 Brilon Telefon: +49 2961 782-0	■	
Electronicon Kondensatoren GmbH Keplerstraße 2 07549 Gera Telefon: +49 365 7346-0	■	■
Epcos AG St.-Martin-Straße 53 81541 München Telefon: +49 89 636-0	■	■
Frako Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH Tscheulinstraße 21a 79331 Teningen Telefon: +49 7641 453-0	■	■
FTCAP GmbH Carl-Benz-Str. 1 25813 Husum Telefon: +49 4841 8957-0	■	■
Kemet Electronics GmbH Rudolf-Diesel-Straße 21, 86899 Landsberg am Lech Telefon: +49 8191-3350-0	■	■
KBR GmbH Am Kiefernschlag 7 91126 Schwabach Telefon: +49 9122 6373-0	■	
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH Power Quality Management Alte Chaussee 73 99102 Erfurt-Waltersleben Telefon: +49 361 3010-0	■	■
Mira Kondensatoren GmbH Pleidelsheimer Straße 43 74321 Bietigheim-Bissingen		■
Schneider Electric GmbH Gothaer Straße 29 40880 Ratingen Telefon: +49 2102 404-0	■	
Vishay Electronic GmbH Division ESTA Hofmark-Aich-Str. 36 84030 Landshut (Bayern) Telefon: +49 871 86253-0	■	■

In einigen Bundesländern sind Landesgesellschaften für die Entsorgung von Kondensatoren zuständig.

Anlage 2

Typenkennzeichnung von PCB-haltigen Starkstromkondensatoren

Firma	Leistungskondensatoren		Leuchtstofflampen- und Motorkondensatoren	
	Typen- kennzeichnung	Tränkmittel- kennzeichnung	Typen- kennzeichnung	Tränkmittel- kennzeichnung
Asea Asea Lepper Lepper Dominit, Dominit	CPN... (außer CPN7, CPN9) CPH... CKN... CKH MKB 20/2521 C... F... L...	A30, A50 3CD Cp, Cpstab Chlordiphenyl		
AEG Hydra	im Typenschild	CPA30, CPA40, CPA50 3CD, 4CD	Nennspannung Tränkmittel VDE-Zeichen	3CD, 4CD
Berliner Kondensatorenfabrik Baugatz	LD... CpD... LU... CpM... KSE... CpN... OVL... CpNK... KSE/OVL... HSE... TV... HSD... KSE/TV... RKO... ZZD... CpH...	CD, 3CD, 4CD CPA30, CPA40	MB... CpL... Motostat...	Cp, CPA40 3CD, 4CD
Bosch	C2, CPA 30, CPA 40, CPA 50, 3CD, 4CD, LFB, MFB	A30, A40, A50		
Comar				CD
Electronicon früher auch „Kondensatorenwerk Gera“ oder „RFT/Gera“ oder „Elektronik Gera“	0218.XXX	Chlordiphenyl, AK50 CD, 3CD, 5CD Orophen Orogen	0219.XXX	Chlordiphenyl, AK50
Elos			CPSTAB, 3CD, LD 03	
Felten & Guillaume AG	Angabe der Leistung 0.220... 0.230... 0.380... 0.400... 0.500... 0.525... PHKC	Clophen CP P CP25, CP30, CP40, CP50		
Frako	Ph (außer PH-M) PKS (außer PKS-M) RK 1	3CD 4CD A40 Cp Clophen CPA 40	LR M...RLB M...RKB M...RFB RK 1	3CD, 4CD A30, A40 Cp Clophen CPA40
Icar, Icar Silimotor	Cp, PA 40, LR, M...RFB, M...RLB, PH (außer PH-M), RK 1	Clophen		3CD, 4CD, A30, A40
Inco			717, 6911, CD	
Iskra			KPM 1015, KPM 1017, KPN, 8D, 9D	
Isokond	BC BK LKC LKP KC KCI KPI	Orophen Cp, CD A50, A30 5CD, 3CD		

Firma	Leistungskondensatoren		Leuchtstofflampen- und Motorkondensatoren	
	Typen- kennzeichnung	Tränkmittel- kennzeichnung	Typen- kennzeichnung	Tränkmittel- kennzeichnung
Italfarad, Italy			ACP 1053, C, RC 4546 – KPM, 0383/1P.RIC, 7011	
Otto Junker	CF... CE... CD... CP... CW...	A30, CP30 A40, CP40 A50, CP50 3CD, 4CD, 5CD		
Kapsch	K 03322, C, 3CD			
Lumax			922, 933, LFB, CPA40	
Neuberger			3 LP, LD 03, CD, CP	
Philips			CP	
Rüco (Rüppel und Co)	alle (bis Produktions- einstellung)		alle (bis Produktions- einstellung)	
Siemens	Nsp: Ce..., Co..., Cd..., Cod..., 4RA Msp: fCd..., fCe..., fCp..., frCE..., 4RG..., 4RH..., MF: 1CE..., 1Cy..., wCe..., kCe..., 4RI... (bis 1976)	PCB Askarel Clophen CPA30, CPA50	B 13311... B 13312... B 13314...(bis 1973) B 13319... B 15030... B 21311... B 21319...	
Süko	Ph...380 PH...400 (bis 1974)	CD CPA	MCAL (bis 1970) 31...260 bis 450 (bis 1982) CLA (bis 1970) CDA (bis 1970) 11/13...220 (bis 1982) 12/14...380 (bis 1982) 12/14...420 (bis 1982)	CD
SU-Import			KCL, LKC, LKCF, LKCI, LKCT, LKE, LKP, LKPI	
System Electric	LKC, LKCI, 3CD, Chlordiphenyl			
Thomson-CSF Elos Ducati			16.43.41.90, 16.67.06, 16.67.11.94, LD03, LEUKO-LS XXX 250-420 MOTKO-16.60 XXXX DCT -MS XX Elos	3CD 3DC
Valvo			CP	
Vishay ERO-Starkstrom- Kondensatoren Esta	Phcl Phkc Phclz Phfp Phclf Phfpw	CPA40 P25	LCX LMU LCU MCX LMX MCU LD 03, LLU	CD Cp
Ehemalige DDR-Hersteller	500013.5/OIL, BK, CD, 3CD, 5CD, DELOR	LOWOL, Chlordiphenyl, Orophen, Polychlordiphenyl		

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit!

Eine sehr ausführliche Typenliste findet sich z. B. unter dem sog. Kondensatoren-Verzeichnis des Kantons Aargau.

Im Zweifelsfall sollten alle Kondensatoren, die vor 1988 eingesetzt wurden, und solche ohne Jahreskennung als PCB-haltig betrachtet werden.

Unverbindliche Beispiele für Entsorgungsbetriebe und Anlaufstellen, aufgelistet nach Bundesländern*:

<p>Baden-Württemberg</p> <p>SAA Sonderabfallagentur Baden-Württemberg GmbH Welfenstraße 15 70736 Fellbach Telefon: +49 711 951961-0 Fax: +49 711 951961-28 saa.gmbh@saa.bwl.de www.saa.de</p>	<p>Bayern</p> <p>GSB Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH Äußerer Ring 50 85107 Baar-Ebenhausen Telefon: +49 8453 91-0 Fax: +49 8453 91-230 kontakt@gsb-mbh.de www.gsb-mbh.de</p>
<p>Berlin/Brandenburg</p> <p>SBB Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin mbH Großbeerenstr. 231 14480 Potsdam Telefon: +49 331 2793-0 Fax: +49 331 2793-20 http://www.sbb-mbh.de</p>	<p>Hessen</p> <p>HIM GmbH Marketing und Vertrieb Waldstraße 11 64584 Biebesheim Telefon: +49 6258 895-0 Fax: +49 6258 895-3333 info@him.de www.him.de</p>
<p>Niedersachsen</p> <p>NGS Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH Alexanderstraße 4/5 30159 Hannover Telefon: +49 511 3608-0 Fax: +49 511 3608-110 E-Mail: zentrale@ngsmbh.de www.ngsmbh.de</p>	<p>Rheinland-Pfalz</p> <p>SAM Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH Wilhelm-Theodor-Römheld-Str. 34 55130 Mainz Telefon: +49 6131 98298-0 Fax: +49 6131 98298-22 info@sam-rlp.de www.sam-rlp.de</p>
<p>Schleswig-Holstein</p> <p>GOES Gesellschaft für die Organisation der Entsorgung von Sonderabfällen mbH Saalestr. 8 24539 Neumünster Telefon: +49 4321 9994-0 Fax: +49 4321 9994-44 http://www.goes-sh.de</p>	

* Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Aktualität.



Entsorgung von PCB-haltigen Starkstromkondensatoren

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Fachverband Starkstromkondensatoren
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich:

Dr. Marcus Dietrich

Telefon: +49 69 6302-251

Fax: +49 69 6302-407

E-Mail: starkstromkondensatoren@zvei.org

www.zvei.org/kondensatoren

November 2015

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.