

Ministerium für Elektrotechnik
und Elektronik

Berlin, den 31.10.1987

Richtlinie

zum Umgang mit PCB-Leistungs-Kondensatoren

1. Allgemeine Hinweise

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind Gifte der Abteilung 2 des Giftgesetzes.

PCB wirken akut kaum bis schwach toxisch. Sie sind nur schwer brennbar, die Dämpfe sind schwerer als Luft und können im Gemisch mit Luft keine explosiblen Gemische bilden.

Bei Temperaturen, wie sie bei einem Brand auftreten, können sich hochgiftige Substanzen des Dioxin-Typs bilden, die sich überwiegend mit dem Rauch auf allen Umgebungsflächen ablagern.

Der Umgang mit PCB erfordert die Einhaltung technischer und organisatorischer Sicherheitsmaßnahmen und stellt hohe Anforderungen an das Verhalten der Werk tätigen zur Verhinderung

- technischer Störungen unter Temperatureinwirkung, die zur Oxidation des PCB führen.
- der Entstehung von Bränden.
- gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch orale Aufnahme der Aufnahme über die Haut infolge ungenügender persönlicher Hygiene bzw. durch Inhalation von Dämpfen oder Aerosolen.
- des Eindringens von PCB in den Boden und die Gewässer.

PCB sind international u. a. als Tränkmittel für Kondensatoren und Transformatoren eingesetzt.

Sie wurden international unter den Bezeichnungen Chlordiphenyl, Orophen, Chlorphen, Pyrelen, Askarel, Sowol, Delor und anderen gehandelt.

Die DDR gehört zu den Ländern, in denen die Herstellung von Erzeugnissen unter Verwendung von PCB eingestellt worden ist.

Die Verwendung von PCB bei der Herstellung von Kondensatoren erfolgte in der DDR im Zeitraum von 1962 bis einschließlich 1984. Leistungskondensatoren 18 kvar mit PCB-Trängung wurden importiert (siehe Anlage).

In Transformatoren der DDR-Produktion sind PCB nicht enthalten.

PCB können in Importtransformatoren enthalten sein und in Kondensatoren, die mit kompletten Industrieanlagen oder Ausrüstungen importiert wurden.

Kann bei Kondensatoren die Typzuordnung wegen fehlendem oder unleserlichem Leistungsschild nicht erfolgen, so muß die Einstufung der Kondensatoren anhand des Liefernachweises oder durch Konsultation mit dem Lieferer, Hersteller oder Importeur erfolgen.

Beschädigte Kondensatoren sind nicht reparierfähig und wie havarierte Kondensatoren zu behandeln.

Ausgefallene PCB-Kondensatoren, Havariégut und andere PCB-kontaminierte Materialien sind bis zur endgültigen schadlosen Beseitigung betrieblich sicher zwischenzulagern (siehe Abschnitt II, Ziffer 8). Die endgültige schadlose Beseitigung wird zentral geregelt.

Bei erforderlichen außerbetrieblichen Transporten von

- PCB
- undichten bzw. havarierten PCB-Kondensatoren
- Havariégut und anderen PCB-kontaminierten Materialien

sind die Bestimmungen der Ordnung über den Transport gefährlicher Güter mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen - Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) zu beachten.

II. Sicherheitsmaßnahmen beim Betreiben von PCB-Leistungskondensatoren

1. Grundvoraussetzungen für das sichere Betreiben von Kondensatoren, auch von Kondensatoren mit PCB-freien Tränkmitteln, sind der Schutz der Kondensatoren vor Brandgefahren, die Einhaltung der in Standards der Elektrotechnik vorliegenden Forderungen für die Errichtung, das Betreiben und die Wartung von elektrotechnischen Anlagen und die genaueste Beachtung der von den Kondensatorherstellern herausgegebenen "Montage- und Betriebsanleitungen für Nebenschlußkondensatoren".
2. Über den Einsatz von PCB-gefüllten Kondensatoren sind die Abteilung Feuerwehr des zuständigen VPKA sowie die territorial zuständigen Bezirksbehörden, Abt. Umweltschutz, Toxikologie und operative Giftüberwachung zu informieren.
Für alle Aufstellorte PCB-gefüllter Kondensatoren sind Gefährdungsanalysen zu erarbeiten und mit dem örtlich zuständigen Stab der Zivilverteidigung abzustimmen (siehe Anordnung ZV 11/81 - Anhang III des Leiters der Zivilverteidigung der DDR).

Die möglichen Brandgefährdungen, Brandausbreitungen einschließlich Brandübertragungen auf Kondensatoren sind zu analysieren. Auf der Grundlage dieser Gefährdungs-

analysen sind erforderliche Maßnahmen zum Schutz der Kondensatoren vor äußerer unzulässiger Wärmeeinwirkung z. B. Schließen von Deckendurchbrüchen, Kabeldurchführungen, Entfernung von brennbaren Stoffen aus den Räumen festzulegen.

Die Einbaulege aller PCB-Leistungskondensatoren ist senkrecht stehend.

In Abhängigkeit von den projektseitigen Möglichkeiten sind vorbeugende Maßnahmen zur Verhinderung des Eindringens von PCB in Geschoßdecken (bzw. Fußböden) vorzusehen, z. B. durch Aufstellen von Auffangwannen unter Kondensatoren.

Aufstellorte von PCB-Kondensatoren sind in geeigneter Weise mit "PCB" (deutlich lesbar für Aufklärungskräfte der Feuerwehr im Havariefall) zu kennzeichnen, Transformatoren mit PCB-Füllung sind entsprechend zu beschriften.

In die betrieblichen Dokumente für die Bekämpfung von Havarien, Katastrophen und die Einsatzunterlagen der Feuerwehr sind die Aufstellorte PCB-gefüllter Kondensatoren einzuordnen.

3. PCB-gefüllte Kondensatoren sind in einer betrieblichen Liste zu erfassen. Im Falle des Austausches eines ausgefallenen Gerätes ist ein exakter Nachweis über dessen Verbleib zu führen.
4. Kondensatorräume bzw. andere abgeschlossene elektrotechnische Betriebsräume mit Kondensatoren sind an vorhandene automatische Brandmeldeanlagen anzuschließen.
5. Die Zeitabstände zur Wartung und Kontrolle sind entsprechend den betrieblichen Havariedokumenten einzuhalten, sie dürfen einen Monat nicht überschreiten. Dabei ist festzustellen, ob sich Aufbauchungen außerhalb der zulässigen Grenzwerte zeigen. In diesem Fall ist der Kondensator auszutauschen. Ein Austausch hat auch zu erfolgen, bei undichten Kondensatoren über 1000 V bzw. bei Tränkmittelbenetzungen von Kondensatoren unter 1000 V sofern diese, gemessen von oberer Gehäusekante, die in den Montage- und Betriebsanleitungen der Hersteller angegebenen Maße übersteigen. Zeigen sich Benetzungen innerhalb der Grenzmaße, sind mindestens wöchentliche Kontrolle erforderlich. Für Wartungsarbeiten dürfen nur Werk tätige eingesetzt werden, deren Tauglichkeit durch eine ärztliche Untersuchung festgestellt wurde. Die Untersuchung hinsichtlich des Umgangs mit PCB ist nach Kategorie C 37 der 2. Durchführungsbestimmung vom 25.8.1981 zur Verordnung über die Verhütung, Meldung und Begutachtung von Berufskrankheiten - arbeitsmedizinische Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchungen - (GBl, I/28, Seite 337) durchzuführen.

6. Der Betrieb von PCB-haltigen und PCB-freien Kondensatoren in einer Anlage ist grundsätzlich möglich. Im Interesse der Anlagensicherheit sollte jedoch beim Austausch der Kondensatoren in Abhängigkeit von der Ausführung der Anlage die Typenreinheit der Zelle, des Schrankes oder der gesamten Anlage angestrebt werden.
7. Undichte bzw. havarierte PCB-Kondensatoren, Havarietgut und andere PCB-kontaminierte Materialien sind in 200 l - Metallfässern oder in anderen Metall-embal-lagen aufzubewahren, die in 200 l - Fässer einstellbar sind. Die Fässer sind zu verschließen. Sofern Weithalsfässer mit Deckelverschluß nicht zur Verfügung stehen, kann der Verschluß auch durch andere PCB-resistente Materialien erfolgen, z. B. durch Abdecken mit ausreichend dick bemessener Polypropylenfolie und Zugschnüren. Fässer mit undichten bzw. havarierten PCB-Kondensatoren, Havarietgut und anderen PCB-kontaminierten Materialien, Behälter mit PCB sind entsprechend Giftgesetz zu kennzeichnen.
Die bei zum Zeitpunkt der Herausgabe vorliegender Richtlinie vorgenommene sichere Aufbewahrung in anderen Emballagen bedarf erst dann einer Veränderung, wenn die Technologie der künftigen schadlosen Beseitigung dies erfordert.
PCB-Tränkmittel dürfen nur in dichtschließenden Metallbehältern aufbewahrt werden.
8. Die betriebliche Zwischenlagerung von PCB-gefüllten Kondensatoren sowie von Emballagen gemäß Ziffer 7 hat unter Verschluß in nicht brandgefährdeten Objekten und so zu erfolgen, daß eventuell auslaufende PCB nicht in den Fußboden bzw. in das Erdreich eindringen können. Eine Zusammenlagerung mit solchen Stoffen, bei denen BG 1 - BG 4 bzw. E6 gemäß TGL 30042 vorliegt, ist nicht statthaft. Eigenmächtige Versuche der Betreiber zur schadlosen Vernichtung von PCB-Kondensatoren durch Öffnung, Entleerung und Verbrennung der flüssigen Substanz sowie der Deponie fester Bestandteile oder Beseitigung auf andere Weise sind verboten.
PCB-Kondensatoren dürfen nicht verschrottet werden.
9. Im Falle eines Brandes ist die Brandbekämpfung so auszuführen, daß Aufheizungen und Zerstörungen von Kondensatoren verhindert werden.
Brandbekämpfungen an Anlagen mit PCB-gefüllten Kondensatoren dürfen bei Gefahr des Übergreifens des Brandes auf diese Kondensatoren nur unter umluftunabhängigem Atemschutz und Gasschutzanzug erfolgen.
Es sind Maßnahmen einzuleiten, die sichern, daß ausge-laufenes PCB sicher aufgefangen und nicht mit dem Löschwasser vermischt wird.

10. Havarien/Brände, bei denen infolge thermischer Einwirkungen die Bildung von Oxidationsprodukten des PCB möglich ist, sind meldepflichtige Ereignisse im Sinne des § 10 der Verordnung über den Havarieschutz vom 13.8.1981 (GBl. 1/27. Seite 329).
11. Die Betriebsdirektoren und Leiter von Einrichtungen, in deren Verantwortungsbereich PCB-Kondensatoren betrieben, transportiert oder gelagert werden, haben zu sichern, daß die Werk tätigen, die entsprechende Verhaltensforderungen zum sicheren Umgang mit PCB-Kondensatoren und -havariegut zu erfüllen haben, gemäß vorliegender Richtlinie aktenkundig belehrt werden.
Die Angehörigen der betrieblichen Feuerwehren und der Zivilverteidigung sowie der zuständigen betrieblichen Kontrollorgane sind über das vorliegende Material zu schulen. Havari eübungen sind durchzuführen.
- III. Maßnahmen bei Havarien mit PCB-haltigen Kondensatoren (gemäß Ausarbeitung der Forschungsstelle für chemische Toxikologie der Akademie der Wissenschaften der DDR, gekürzt)
 1. Havarien ohne Brand oder Explosion
 - 1.1. Ohne Austritt von PCS
Defekte Kondensatoren sind zu demontieren und gemäß Abschnitt II, Ziffer 8, sicher zu verwahren.
 - 1.2. Unter Austritt von PCB
Zur Verhinderung von Gesundheitsschäden durch langandauernde Einwirkung von PCB ist eine Reinigung des betroffenen Arbeitsraumes von freigesetzten PCB erforderlich. Eine Verunreinigung von Boden und Wasser muß dabei vermieden werden.

Maßnahmen:

- Raum lüften.
- Körperschutzmittel anlegen (undurchlässiger Schutzkittel, Schutzstiefel, Kopfbedeckung, Schutzhandschuhe (Gummi oder Neopren sind nicht beständig, deshalb Gummihandschuhe bei Kontakt mit PCB nach einer Stunde Tragezeit wechseln), evtl. Schutzbrille) sofern bei den folgenden Reinigungsmaßnahmen mit Staubentwicklung zu rechnen oder der Raum nicht belüftbar ist, auch Atemschutzmaske mit Filter ASt.
- Lachen von ausgefallenem PCB oder größere Spritzer mit trockenem Sand binden und mittels Schaufel oder Spachtel in verschließbaren Metallbehälter überführen.

Senkrechte Flächen, kleinere Spritzer oder verunreinigte Gegenstände mit Putzappen abreiben, die dann in gleicher Weise zu verwahren sind.

- Alle verunreinigten Flächen anschließend mit Wasser unter Zusatz von waschaktiven Reinigungsmitteln, z. B. Fit, durch intensives Bürsten und Schrubben säubern. Waschlüssigkeit sammeln und verwahren, nicht in die Kanalisation gelangen lassen; benutzte Reinigungsgeräte sind gleichfalls zu verwahren.
- Alternativ, können Oberflächen kleinerer Gegenstände aus nicht porösem Material durch Abwischen mit Zellstoff, der mit 1,1,1-Trichlorethan oder Perchlorethylen befeuchtet ist, gereinigt werden.
- Defekte Kondensatoren sind nach äußerer Reinigung zu demontieren und in Metallbehältern zu verwahren.
- Gegenstände, bei denen aufgrund der Porosität des Materials (z. B. Holz) ein tieferes Eindringen der PCB zu vermuten ist, sind als nicht mehr verwendbar sicher zu verwahren.
- In solchen Räumen, in denen sich Werktätige täglich längere Zeit aufhalten, müssen massiv durch PCB verunreinigter Putz, Beton etc. entfernt und ersetzt werden. Der Schutt ist zu verwahren. Die Bearbeitung des Materials hat im feuchten Zustand zu erfolgen.
- Nach beendeter Reinigung sind diejenigen Körper- und Atemschutzmittel, bei denen ein Kontakt mit PCB nicht ausgeschlossen werden kann, sicher zu verwahren. Die mit der Reinigung befaßten Personen müssen anschließend gründlich unter Verwendung von Seife duschen und ihre Unterbekleidung wechseln.
(Hinweis des Ministeriums für Gesundheitswesen:
"Für Reinigungsarbeiten dürfen nur Werktätige eingesetzt werden, deren Tauglichkeit durch eine ärztliche Untersuchung festgestellt wurde. Die Untersuchung ist nach Kategorie C 37 der 2. Durchführungsbestimmung vom 25.8.1981 zur Verordnung über die Verhütung, Meldung und Begutachtung von Berufskrankheiten - arbeitsmedizinische Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchungen - GBl. 1/28, Seite 337 durchzuführen.")

2. Havarien unter Beteiligung von Brand oder Explosion

Maßnahmen:

- Brandbekämpfung nach Abschnitt II, Ziffer 9
- Nach Löschen des Brandes und Lüften der betroffenen Räume sollte möglichst rasch aufgeklärt werden, ob PCB aus den Kondensatoren ausgetreten ist. Die mit der Aufklärung beauftragten Personen müssen dabei undurchlässige Schutzanzüge mit Schutzstiefeln, Schutzhandschuhe und Schutzmasken mit dem Filter ASt tragen.
- Sind die Kondensatoren dicht geblieben, können übliche Aufräumungsarbeiten und der Austausch beschädigter Kondensatoren wie unter 1.1. beschrieben durchgeführt werden.
- Stellt sich heraus, daß PCB in flüssiger Form oder als Dampf oder Rauch ausgetreten ist, sind verschärfte Sicherheits- und Entgiftungsmaßnahmen erforderlich. Der vergiftete Raum darf vorläufig nur von dazu beauftragten Personen mit Körper- und Atemschutzmittel betreten werden. Besteht keine Möglichkeit, die potentielle Vergiftung mit chemisch-analytischen Methoden nachzuweisen, so ist vorsorglich eine unzulässige Vergiftung anzunehmen.
- Schutzkleidung anlegen: Undurchlässiger Schutzanzug mit Schutzstiefeln, Schutzhandschuhe (Gummihandschuhe nach einer Stunde Tragezeit wechseln), Schutzmaske mit Filter ASt.
- Grobreinigung von ausgelauften PCB wie unter 1.2. beschrieben.

Zweimalige Feinreinigung aller Oberflächen wie unter 1.2. beschrieben.
- Demontage der defekten Kondensatoren wie unter 1.2. beschrieben.
- Poröse Gegenstände sind in verschließbaren Metallbehältern sicher zu verwahren.
- In solchen Räumen, in denen sich Werk tätige täglich längere Zeit aufhalten, müssen massiv durch PCB verunreinigter Putz, Beton etc. entfernt und ersetzt werden. Der Schutt ist zu verwahren. Die Bearbeitung des Materials hat im feuchten Zustand zu erfolgen.
- Die Wände des Raumes sind mit Latexfarbe bzw. -Bindemittel zu spritzen.

- Nach beendeten Reinigungsarbeiten sind die benutzten Körper- und Atemschutzmittel, bei denen Kontakte mit PCB und/oder Pyrolyseprodukten des PCB nicht ausgeschlossen werden können, sicher zu verwahren.
- Die mit der Reinigung befaßten Personen müssen anschließend gründlich unter Verwendung von Seife duschen und ihre Unterkleidung wechseln. (siehe Hinweis des Ministeriums für Gesundheitswesen unter Ziff. 1.2.)

IV. Hygienische Mindestforderungen an den Umgang mit PCB und PCB-haltigen Materialien

- Die wichtigste vorbeugende Maßnahme ist in jedem Fall die sorgfältige Vermeidung oder Beseitigung jeder Kontamination. Bei versehentlicher oraler Aufnahme oder längerandauerndem Kontakt ist der Betroffene einer medizinischen Einrichtung vorzustellen.
- Beim Umgang mit PCB bzw. mit undichten oder PCB-benetzten Kondensatoren sind Körperschutzmittel zu verwenden. Verschmutzte Körperschutzmittel sind wie Havariematerialien sicher zu verwahren.
- Bei Hautkontakt sind PCB mit Zellstoff oder einem sauberen, weichen Lappen abzuwischen (Material verwahren)! anschließend ist die betreffende Körperstelle unter fließendem warmen Wasser mit Seife gründlichst zu reinigen.
- Verschmutzungen der Augenschleimhäute sind umgehend unter fließendem warmen Wasser zu beseitigen.

V.  Arbeitssmedizinische Überwachung der Werktätigen

Die Überwachung PCB-Exponierter ist nach der Kategorie C 37 durchzuführen. Zusätzlich sollten Lipidparameter geprüft werden (Cholesterol- und Triglycerid-Gehalt im Serum). Empfohlen werden ferner elektromyographische Kontrollen. Eine ständige dermatologische Überwachung ist angezeigt (Chlorakne).

Anlage

Unter Verwendung von PCB wurden hergestellt:

1. Vom VEB Isokond, Isolierstoff- und Kondensatorenwerk Berlin
 - Leistungskondensatoren *mit* der Typbezeichnung
 - . LKC
 - . LKP
 - . BK mit Tränkmittelangabe 5 CD, 3 CD oder Orophen
 - Impuls- und Glättungskondensatoren mit der Typbezeichnung
 - . KC.

2. *Vom* VEB Elektronik Gera
 - Leistungskondensatoren mit der Typbezeichnung
 - . LKC/A mit Tränkmittelangabe "CD" (Chlordiphenyl) oder "Orophen"
 - Mittelfrequenzkondensatoren nach TGL 10.800
 - Papier-Glättungskondensatoren nach TGL 14.117/02 und TGL 14.118
 - 0218.055 - XXXXX ,
Hochleistungs-Glättungskondensatoren
 - 0299.XXX - XXXXX
Hochspannungskondensatoren im Keramikrohr nach TGL 200-8269.

3. Import-Leistungskondensatoren z. B. mit der Typbezeichnung
 - . KCI.