

A close-up photograph of a grey metal condensator unit. A label on the unit reads 'OTTO JUNKER' and includes technical specifications such as 'Per./s', '+C max.', and 'Tränkmitter'. The unit has a cylindrical component on top.

# KONDENSATOREN- VERZEICHNIS

**Erkennung und Entsorgung  
PCB-haltiger Kondensatoren**

## **Auftraggeber**

chemsuisse, Kantonale Fachstellen für Chemikalien  
www.chemsuisse.ch

## **Unterstützung**

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Abteilung Abfall, Stoffe, Biotechnologie  
3003 Bern  
Vertrag Nr. 00.0148.PZ / H454-11068

## **Autoren**

### **Originalversion des Amtes für Verbraucherschutz des Kantons Aargau**

Roland Arnet  
Elmar Kuhn

### **Überarbeitung 2010/11**

Roland Arnet, Amt für Verbraucherschutz des Kantons Aargau, Aarau  
Urs Näf, Kantonales Labor Zürich, Zürich

### **Begleitgruppe**

Josef Tremp, Bundesamt für Umwelt, Bern  
Albert Ammann, Kantonales Laboratorium, Bern  
Gianni Ruchti, Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, Bellinzona  
Max Wey, Dienststelle Lebensmittelkontrolle und Veterinärwesen, Luzern  
François Zosso, Service du pharmacien cantonal, Genève

### **Partner**

Verband Schweizerische Elektrokontrollen, VSEK  
Eidgenössisches Starkstrominspektorat, ESTI  
Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, VSEI

## **Kontext**

Der Bundesrat hat mit der Änderung der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 10.12.2010 die Kontrolle, ob PCB-haltige Kondensatoren in Niederspannungsinstallationen vorhanden sind, den Kontrollorganen der Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV, SR 734.27) übertragen. Die neue Regelung ist am 1.2.2011 in Kraft getreten. Bis dahin war dies Aufgabe der Kantone.

Zur Einführung und Begleitung dieses Übergangs wurde von den Kantonalen Fachstellen für Chemikalien das Projekt 'Erkennung und Entsorgung PCB-haltiger Kondensatoren' initiiert und mit Unterstützung des BAFU sowie in Zusammenarbeit mit den obigen Partnern durchgeführt.

Ziele des Projektes waren insbesondere

- Erarbeitung und Druck von Informationsmaterialien und Vollzugshilfen (z. B. Flyer, Faktenblätter, Kondensatorenverzeichnisse, Checklisten, Formulare) sowie deren Bereitstellung für die Akteure.
- Schulung der Elektro-Sicherheitsberater (Kontrolleure) in Zusammenarbeit mit den kantonalen Chemikalienfachstellen, dem BAFU und den Verbänden der Elektrobranche. Insbesondere Vermittlung von Kenntnissen zur Erkennung von PCB-haltigen Kondensatoren, über die gesetzlichen Vorschriften und den sicheren Umgang mit PCB-haltigen Anlagen und Geräten.
- Die Herstellung von Kennzeichnungsmarken für die Kennzeichnung von geprüften Kondensatoren hinsichtlich des PCB-Status (PCB-haltig, PCB-verdächtig, PCB-frei) und Bereitstellung für die Elektrokontrollen.

Aarau und Zürich, Mai 2011

## Inhalt

1	Hintergrund.....	2
1.1	Wofür steht PCB? .....	2
1.2	Warum sind PCB gefährlich für Mensch und Umwelt?.....	2
2	Rechtlicher Bezug .....	3
2.1	Verbot von PCB .....	3
2.2	Regelung zum Vollzug .....	3
3	Grundsätzliches Vorgehen zur Erkennung und Entsorgung schadstoffhaltiger Kondensatoren.....	4
4	Erkennung PCB-haltiger Kondensatoren .....	5
4.1	Welche Kondensatoren fallen unter das Verwendungsverbot?.....	5
4.2	Wo kommen Kondensatoren vor? .....	5
4.3	Beurteilung der Kondensatoren .....	9
4.4	Kennzeichnung der beurteilten Kondensatoren.....	10
5	Vorgehen bei PCB-Verdacht.....	11
5.1	Weitergehende Abklärungen - Analytik.....	11
6	Vorgehen nach dem Auffinden PCB-haltiger Kondensatoren.....	13
6.1	Ablauf .....	13
6.2	Entsorgung .....	13
7	Hinweis auf PCB-haltige Kleinkondensatoren .....	15
8	Begriffe und Anmerkungen zum Kondensatoren-Verzeichnis .....	16
8.1	Zweck des Verzeichnisses.....	16
8.2	Entwicklung des Verzeichnisses.....	16
8.3	Bedeutung des PCB-Status .....	16
8.4	Einzelne technische Hinweise .....	17
8.5	Bedeutung der Indizes im Verzeichnis.....	17
9	Kondensatoren-Verzeichnis .....	18
10	Merkblätter .....	63
10.1	Allgemeines.....	63
10.2	Entsorgung.....	65
10.3	Analysen .....	67
11	Mitteilungsformular .....	68
12	Selbstklebemarken.....	69
13	Adressen .....	70
13.1	Zuständige kantonale Fachstellen .....	70

## Sicherheit



### **Vorsicht:**

**Diese Publikation befasst sich mit Anlagen und Geräten unter elektrischer Spannung. Sie richtet sich an entsprechend ausgebildetes Fachpersonal.**

**Die beschriebenen Abklärungen und Arbeiten an solchen Installationen dürfen nur von Fachpersonal unter Beachtung der erforderlichen Sicherheitsmassnahmen und keinesfalls von Laien durchgeführt werden.**

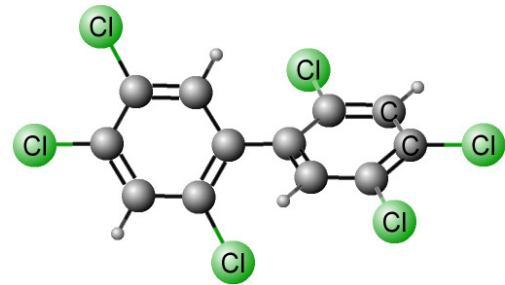
# TEIL I – Anleitung zur Erkennung und Entsorgung

## 1 Hintergrund

### 1.1 Wofür steht PCB?

PCB ist die Abkürzung für eine Gruppe chemischer Verbindungen mit der Bezeichnung polychlorierte Biphenyle. Dazu zählen über 200 Einzelverbindungen (Kongenere), die in technischen PCB-Gemischen in unterschiedlicher Konzentration vorhanden sind.

PCB sind meist leicht gelbliche, intensiv riechende, ölige Flüssigkeiten mit dem 1.2 bis 1.6-fachen spezifischen Gewicht von Wasser.



Wegen ihrer hervorragenden chemischen und physikalischen Eigenschaften wurden die PCB von 1929 bis etwa 1990 als Hydrauliköle, Schmier- und Flammschutzmittel sowie in der Elektrotechnik als Isolationsflüssigkeiten in Transformatoren und als Dielektrikum in Kondensatoren eingesetzt.

### 1.2 Warum sind PCB gefährlich für Mensch und Umwelt?

PCB werden in der Umwelt kaum abgebaut (Halbwertszeiten bis 60 Jahre) und verteilen sich weltweit. Wegen ihrer guten Fettlöslichkeit reichern sie sich über die Nahrungsketten in den Fettgeweben von Fischen und Säugetieren an.

PCB sind für ein breites Spektrum von chronisch toxischen Wirkungen bekannt. Sie schädigen unter anderem das Immunsystem und das zentrale Nervensystem und wirken nachteilig auf den Hormonhaushalt (endokrine Wirkung). Ein Teil der PCB weist dioxinähnliche Wirkungen auf. Für Dioxine und dioxinähnliche PCB haben die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Europäischen Lebensmittelbehörden Toleranzwerte für die Langzeitaufnahme über Lebensmittel hergeleitet. Daraus wurden maximale Gehalte in Lebensmitteln festgelegt. So eignet sich etwa Fischfleisch mit einem Gehalt von mehr als 8 Picogramm (0.000'000'000'008 g) solcher PCB pro Gramm Fleisch nicht mehr für den Verzehr<sup>1</sup>. Daraus wird das enorme Verschmutzungspotenzial der PCB erkennbar.

Bei Bränden oder beim Bersten von PCB-haltigen Geräten infolge Überhitzung können PCB in die Umwelt gelangen und es können daraus hochgiftige polychlorierte Dibenzofurane und -dioxine entstehen (PCDF und PCDD, 'Seveso-Gift'). Nach solchen Ereignissen sind äusserst kostspielige Sanierungen durch Spezialisten notwendig, die Kosten in der Grössenordnung von zehntausenden bis hunderttausenden Franken verursachen. Wegen des seit 1998 bestehenden Verwendungsverbotes sind Rückforderungen der Versicherungen gegenüber den Eigentümern möglich.

Bei unsachgemässer Entsorgung PCB-haltiger Kondensatoren kontaminieren PCB andere Abfallfraktionen (z. B. Altöle, Altmetalle) und Entsorgungsanlagen. Sie können in die Umwelt gelangen und Gewässer und Böden kontaminieren. Dadurch werden Mensch und Umwelt gefährdet.

PCB-haltiges Isolieröl und mit PCB kontaminierte Materialien gelten als Sonderabfälle und müssen in Hochtemperatur-Verbrennungsanlagen vernichtet werden. Auch Gehäuse von Elektroanlagen, die PCB-haltiges Öl enthielten, müssen als Sonderabfall entsorgt und mit speziellen Verfahren thermisch behandelt oder dekontaminiert werden.

<sup>1</sup> Dieser Wert bezieht sich auf 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin, das giftigste Dioxin, das oft als „Seveso-Dioxin“ bezeichnet wird. Dioxinähnliche PCB sind in allen technischen PCB-Gemischen vorhanden.

## 2 Rechtlicher Bezug

### 2.1 Verbot von PCB

Das Inverkehrbringen von PCB in Produkten wie Fugendichtungsmassen und Korrosionsschutzmitteln (offene Anwendungen) ist in der Schweiz seit 1972 verboten. 1986 wurde ein Totalverbot für das Inverkehrbringen von PCB für alle Verwendungen erlassen.

Für die Ausserbetriebnahme und Entsorgung von bestehenden PCB-haltigen Transformatoren und von Kondensatoren mit mehr als 1 kg Gesamtgewicht ist die zehnjährige gesetzliche Übergangsfrist am 31. August 1998 abgelaufen.

Heute sind das Inverkehrbringen und die Verwendung schadstoffhaltiger Transformatoren und Kondensatoren mit mehr als 1 kg Gewicht verboten (Anhang 2.14 Ziffer 2 ChemRRV<sup>2</sup>).

### 2.2 Regelung zum Vollzug

Die Prüfung auf das Vorhandensein von PCB-haltigen Kondensatoren in Niederspannungsinstallationen erfolgt nach Anhang 2.14 Ziffer 3 ChemRRV<sup>2</sup> seit dem 1. Februar 2011 im Rahmen der Sicherheitskontrollen elektrischer Installationen nach der Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV, SR 734.27).

Im Falle eines Verdachts oder positiven Befundes informieren die Elektro-Sicherheitsberater den Eigentümer der Installation und die Chemikalienfachstelle des zuständigen Kantons (Adressen → 13.1). Die Behörde des Kantons ordnet die Ausserbetriebnahme und Entsorgung an. Die Kosten der Überprüfung trägt der Eigentümer der Installation.

---

<sup>2</sup> Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV, SR 814.81, [www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.81.de.pdf](http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.81.de.pdf)

### 3 Grundsätzliches Vorgehen zur Erkennung und Entsorgung schadstoffhaltiger Kondensatoren

Die Erkennung und Entsorgung schadstoffhaltiger Kondensatoren richtet sich grundsätzlich nach dem folgenden Ablaufschema. Das detaillierte Vorgehen je nach Status wird in den nächsten Kapiteln beschrieben.

	Kondensator(en) mit Gesamtgewicht über 1 kg vorhanden		
<b>Herstellerangabe</b>	PCB-haltig	keine Angabe ↓	PCB-frei ↓
<b>Kondensatorenverzeichnis</b>		falls keine Angabe ↓	evtl. Überprüfung mit Verzeichnis *
<b>Baujahr</b>		nach 1987 1982 und älter 1983 ... 1986 ↓	
<b>Status</b>	<b>PCB-haltig</b>	<b>PCB-verdächtig</b>	<b>PCB-frei</b>
<b>Anbringen Kleber → 4.4</b>	Kleber PCB-haltig (rot)	Kleber PCB-Verdacht (orange)	Kleber PCB-frei (grün)
<b>Entscheid</b>	<b>Entsorgung</b> → 6.	<b>Abklärung</b> → 5.	<b>Weiterbetrieb</b>
<b>Weitere Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Information des Inhabers</li> <li>– Mitteilung an kantonale Fachstelle</li> <li>– Entscheid über Vorgehen (Ersatz)</li> <li>– Ausserbetriebnahme</li> <li>– Entsorgung</li> <li>– Bestätigung an kantonale Fachstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Information des Inhabers</li> <li>Mögliche Schritte</li> <li>– Mitteilung an und Abklärung durch kantonale Fachstelle</li> <li>– Inhaber gibt Analyse in Auftrag</li> <li>– Anlage wird entsorgt</li> </ul>	– keine weiteren Massnahmen
<b>Bemerkungen</b>	Entsorgung sollte spätestens innert Jahresfrist nach Erfassung erfolgen	Status sollte innert sechs Monaten nach Erfassung abgeklärt sein	* Bei Widerspruch zu den Angaben im Kondensatorenverzeichnis weiter wie unter PCB-Verdacht

## 4 Erkennung PCB-haltiger Kondensatoren

### 4.1 Welche Kondensatoren fallen unter das Verwendungsverbot?

#### 4.1.1 Gesamtgewicht über 1 kg

Vom Verwendungsverbot betroffen sind schadstoffhaltige Kondensatoren mit mehr als 1 kg Gesamtgewicht. Das Gewicht des ganzen Kondensators, d.h. des Öls zusammen mit dem Gehäuse, ist massgeblich.

Durch ein Aussengehäuse zusammengefasste und gemeinsam angeschlossene kleinere Kondensatoren werden dabei als ein einziges Gerät betrachtet. Zur Beurteilung ist deren Gesamtgewicht zu verwenden.

Für den Umgang mit kleineren PCB-haltigen Kondensatoren, insbesondere in Vorschaltgeräten für Leuchtstoffröhren oder in Haushaltgeräten (Weissware) vgl. den Hinweis im Kapitel → 7.

#### 4.1.2 Baujahr – Alter der Kompensationsanlage

Kondensatoren mit Baujahr 1982 oder älter gelten generell als schadstoffhaltig, solange die Inhaberin das Gegenteil nicht glaubhaft machen kann (Anhang 2.14 ChemRRV Ziff. 1 Abs. 2).

Bei diesen alten Geräten, die aufgrund des Verzeichnisses nicht eindeutig als PCB-frei oder PCB-haltig identifiziert werden können, obliegt es dem Inhaber, mittels Analysen des Isolieröls zu zeigen, dass das Gerät nicht schadstoffhaltig ist, falls er es weiter verwenden will.

#### 4.1.3 Schadstoffgehalt

Als schadstoffhaltig bzw. PCB-haltig im Sinn der ChemRRV gelten Kondensatoren, die Isolieröle mit mehr als 50 ppm<sup>3</sup> polychlorierte Biphenyle (PCB) enthalten (50 Milligramm PCB pro Kilogramm Isolieröl).

In der Regel kann ein Entscheid über den Schadstoffgehalt aufgrund des Kondensatorenverzeichnisses gefällt werden.

Falls bei PCB-verdächtigen Geräten eine analytische Untersuchung erforderlich sein sollte, vgl. dazu → 5.1.

### 4.2 Wo kommen Kondensatoren vor?

#### 4.2.1 Fokus auf Blindstrom-Kompensationsanlagen

Der wichtigste Einsatzbereich von Kondensatoren über 1 kg Gesamtgewicht sind Blindstrom-Kompensationsanlagen bei industriellen und gewerblichen Verbrauchern.

Gelegentlich werden Blindstrom-Kompensationsanlagen auch als 'Leistungskondensatoren', 'Phasenverschieber' oder 'Kondensatoren-Regelanlagen' bezeichnet.

#### 4.2.2 Beispiele für Betrieb und Bauten mit Kompensationsanlagen

Blindstrom-Kompensationsanlagen sind oft in Gebäuden anzutreffen, in denen grössere Bereiche mit Leuchtstoffröhren beleuchtet werden oder in denen viele oder leistungsstarke Maschinen mit Elektromotoren im Einsatz sind.

Kompensationsanlagen können beispielsweise in folgenden Branchen oder Gebäudetypen gefunden werden. Diese Liste ist nicht abschliessend.

---

<sup>3</sup> parts per million; auch Milligramm pro Kilogramm



– Abbruchgebäude	– Industrielle Produktionen	– Schlachthäuser
– Abwasserreinigungsanlagen	– Kinos	– Schreinereien
– Altersheime	– Kasernen	– Schulen
– Bahnhof	– Kieswerke	– Spitäler, Kliniken
– Betonwerk	– Kraftwerke	– Sportplatzanlagen
– Bürogebäude	– Kühlanlagen	– Theater
– Einkaufszentren	– Lagerhäuser	– Verteilzentralen
– Werkstätten	– Landwirtschaftsbetriebe	– Verwaltungsgebäude
– Forschungsanstalten	– Mühlen	– Werkhöfe
– Garagen	– Museen	– Zivilschutzanlagen
– Gewerbebetriebe	– Pumpwerke	– Zeughäuser

#### 4.2.3 Standorte von Kompensationsanlagen

Hinweise auf eine Kompensationsanlage geben Schränke und Tableaus mit  $\cos(\varphi)$ -Anzeigen und Reglern sowie entsprechende Aufschriften 'Kompensation'.

Die Kondensatoren befinden sich normalerweise in einem Haupt- oder Unterteilungstableau (Schrank), beispielsweise in einem Keller- oder Nebenraum, einer Trafostation oder einer anderen geschützten Stelle im Betrieb.

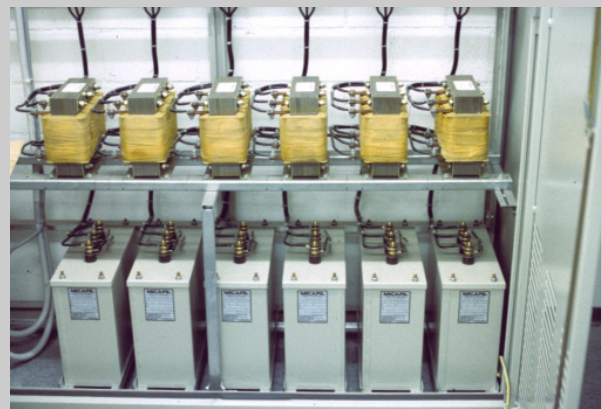
#### 4.2.4 Beispiele von Kompensationsanlagen

**Anlagen in offenen und geschlossenen Verteilstationen (Schalttableaus, Schaltschränke)**



##### Kompensation in einem Schaltschrank

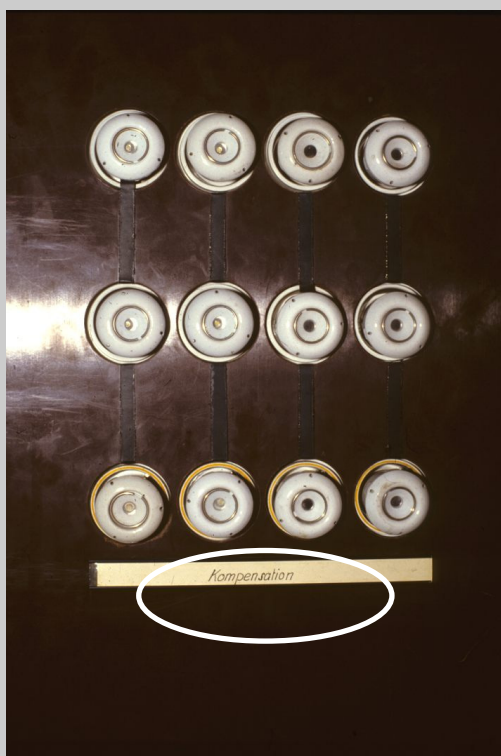
$\cos(\varphi)$ -Meter und Firmenbezeichnung weisen auf eine Kompensationsanlage hin.



##### Typische Industrieanlage

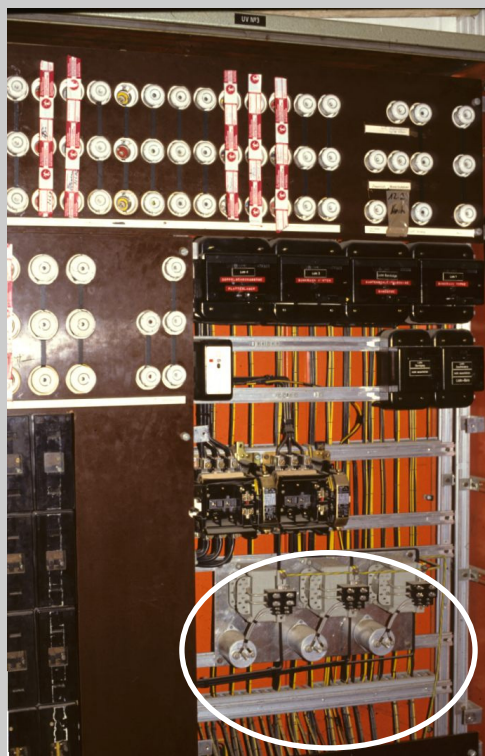
Verdrosselte Anlage mit Leistungskondensatoren in einer Blindstromkompensation in Schrank





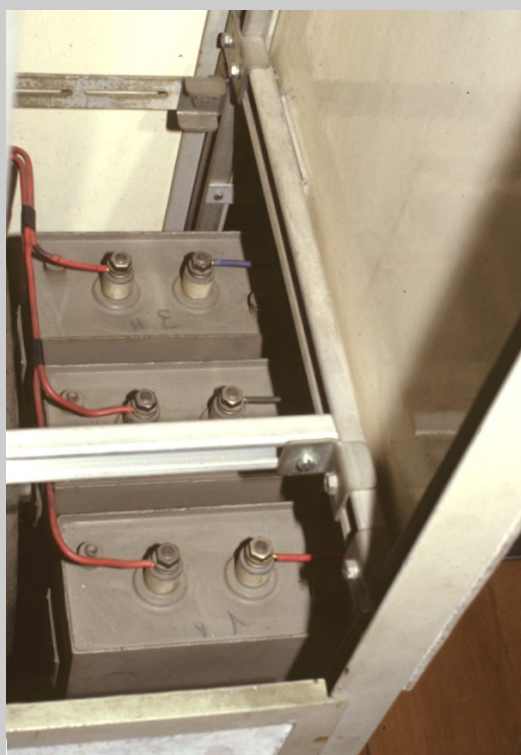
### Sicherungstableau

Beschriftung "Kompensation" weist auf Vorhandensein einer Kompensation hin (Standort der Anlage evtl. in Nebenraum)



### Eingebaute Kondensatoren

Kondensatoren hinter Verschaltung (unten, 3 zylinderförmige Kondensatoren).



### Kondensatoren in Schrank

Separates Abteil in Schaltschrank.



### Kleinanlage in Schrank

Evtl. ohne separate Sicherung. Verschaltung muss zur Kontrolle entfernt werden (Kleinbetrieb, Bürogebäude, Steuerung).

### Kondensatoren ausserhalb von Verteilstationen



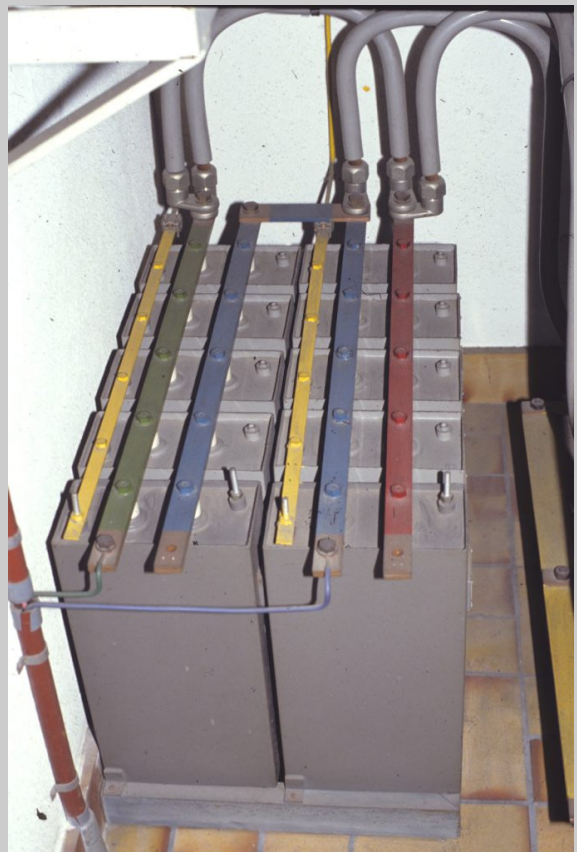
**Autonom stehende Kompensationsanlage**  
Standort in jedem Raum möglich.



**Einzel gesicherte Kondensatorengruppe**  
Standort in jedem Raum möglich. Auffindung möglicherweise schwierig.  
Beispiel aus lebensmittelverarbeitendem Betrieb.



**Kondensatoren in Kellerraum**  
Kompensation in einer Schreinerei



**Kompensation bei Hochspannungsbezüger**  
Installation im Nebenraum eines Grundwasserpumpwerkes

## **4.3 Beurteilung der Kondensatoren**

### **4.3.1 Angaben von Typenschildern oder Aufschriften**

Das Abschreiben oder Fotografieren von Typenschildern, Aufschriften, Angaben in Betriebsanleitungen oder Schaltschemen dient zur Identifikation und späteren Beurteilung der Geräte.

In einigen Fällen kann bereits ein Hinweis auf enthaltenes PCB oder auf ein nicht schadstoffhaltiges Öl (Vermerk 'PCB-frei') gefunden werden. Solche Angaben sollten mit Hilfe des Kondensatoren-Verzeichnisses überprüft werden.

### **4.3.2 Beurteilung aufgrund des Kondensatoren-Verzeichnisses**

Das Kondensatoren-Verzeichnis ist eine umfassende Liste von Kondensatoren die von diversen Lieferanten auf den Markt gebracht wurden.

Das umfassende Kondensatoren-Verzeichnis im Teil II dient als wichtigstes Hilfsmittel zur Beurteilung, ob ein Kondensator schadstoffhaltig ist und damit unter das Verbot fällt oder nicht.

Aufgrund von Umfragen bei den Herstellern und Erkenntnissen aus dem Vollzug wurden die bekannten Geräte nach Hersteller, Typ und teilweise nach Baujahr oder Fabrikationsnummer in die Kategorien

- 'PCB-haltig',
  - 'PCB-frei' und
  - 'PCB-Verdacht'
- eingeteilt.

### **4.3.3 Baujahr**

Anlagen mit Baujahr 1987 und älter können PCB enthalten. Falls mit dem Kondensatoren-Verzeichnis keine andere Zuteilung möglich ist, sind solche als 'PCB-verdächtig' zu betrachten.


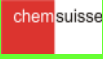






Anlagen mit Baujahr 1982 und älter sind grundsätzlich als 'PCB-haltig' einzuteilen, falls keine anderen Erkenntnisse vorliegen (z. B. Analysen, Kondensatoren-Verzeichnis).

Ein Gerät mit unbekanntem Baujahr ist als 'PCB-verdächtig' zu kennzeichnen, wenn nach dem Kondensatorenverzeichnis keine Zuordnung des PCB-Status möglich ist.



#### 4.4 Kennzeichnung der beurteilten Kondensatoren

Die beurteilten Kondensatoren werden je nach Status mit der entsprechenden Selbstklebemarkierung („Kleber“) gekennzeichnet (Bezugsquelle → 12).

<p>PCB-frei</p>	<p><b>FREI VON EXEMPT DE PCB SENZA</b></p> <p>Datum Date Data</p> <p>Kontrollbewilligung Autorisation de contrôle Autorizzazione di controllo</p> <p>..... K- .....</p> <p>  gemäss / selon / secondo <a href="http://www.chemsuisse.ch/pcb">www.chemsuisse.ch/pcb</a></p>
<p>PCB-verdächtig</p>	<p><b>VERDACHT AUF SUSPICION DE PCB SOSPETTO DI</b></p> <p></p> <p>Vergiftungs- / Umweltgefahr Dangers pour la santé et l'environnement Pericoloso per la salute et per l'ambiente</p> <p>Im Notfall Tel. 117 (112) En cas d'urgence Tél. 117 (112) In caso di emergenza Tel. 117 (112)</p> <p>Datum / Date / Data</p> <p>Kontrollbewilligung Autorisation de contrôle Autorizzazione di controllo</p> <p>..... K- .....</p> <p>  gemäss / selon / secondo <a href="http://www.chemsuisse.ch/pcb">www.chemsuisse.ch/pcb</a></p>
<p>PCB-haltig</p>	<p><b>ENTHÄLT CONTIENT DES PCB CONTIENE</b></p> <p></p> <p>Vergiftungs- / Umweltgefahr Dangers pour la santé et l'environnement Pericoloso per la salute et per l'ambiente</p> <p>Im Notfall Tel. 117 (112) En cas d'urgence Tél. 117 (112) In caso di emergenza Tel. 117 (112)</p> <p>Datum / Date / Data</p> <p>Kontrollbewilligung Autorisation de contrôle Autorizzazione di controllo</p> <p>..... K- .....</p> <p>  gemäss / selon / secondo <a href="http://www.chemsuisse.ch/pcb">www.chemsuisse.ch/pcb</a></p>

## 5 Vorgehen bei PCB-Verdacht

Die meisten Kondensatoren können aufgrund des Kondensatorenverzeichnisses als PCB-haltig oder PCB-frei klassiert werden. In Zweifelsfällen kann bei PCB-Verdacht bei der Korrespondenzadresse angefragt werden (→ Umschlag, hinten).

PCB-verdächtige Kondensatoren sollten raschmöglichst abgeklärt, d.h. als 'PCB-frei' oder 'PCB-haltig' eingestuft werden können.

In Einzelfällen kann es sinnvoll sein, dazu PCB-verdächtige Geräte mittels Analyse zu überprüfen.

### 5.1 Weitergehende Abklärungen - Analytik

Informationen zur Analytik für die Inhaber sind auf einem separaten Informationsblatt zusammengestellt → 10.2.

Dazu muss aus den Geräten eine Ölprobe zusammen mit einer Fachperson und einer Elektroinstallationsfirma entnommen werden.

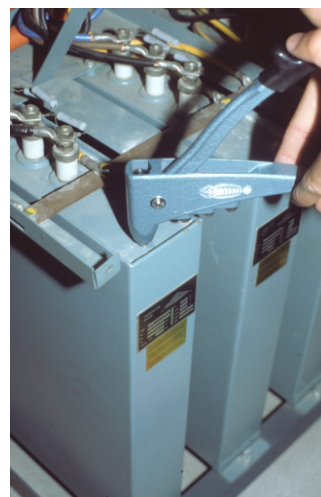
Für die Entnahme muss das Kondensatorengehäuse geöffnet und wieder verschlossen werden (vgl. Abbildungen).



Anbohren



Probenentnahme



Verschliessen



**Vorsicht:**

**Beim Arbeiten an den elektrischen Installationen dürfen diese nicht unter Spannung stehen.**



**PCB sind gesundheitsschädlich. Es müssen Handschuhe getragen werden.**

**Ausführung nur durch Fachpersonal.**

#### 5.1.1 Schnelltests

Schnelltests erlauben die Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes. Proben mit einem Gesamtchlorgehalt unter 20 ppm<sup>4</sup> können als 'frei von halogenierten Aromaten im Sinne der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung' betrachtet werden. Ergibt die Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes einen Wert über 20 ppm, ist eine Analyse mittels GC/MS oder GC/ECD erforderlich (siehe unten).

Ein Chlor-Schnelltest kostet zwischen 40.- und 100.- Fr.

<sup>4</sup> parts per million; auch Milligramm pro Kilogramm

### 5.1.2 Laboranalysen mittels GC/MS und GC/ECD

Die Labor-Analysen mittels Gaschromatographie ergeben genaue Gehalte an PCB und eventuell anderen chlorierten aromatischen Verbindungen. Es kommen in der Regel zwei Analyseverfahren, nämlich Gaschromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie (GC/MS) und/oder Gaschromatographie gekoppelt mit Elektroneneinfangdetektion (GC/ECD), zur Anwendung. Der Preis beträgt ca. 250.- Fr. pro Probe.

Adressen von Betrieben die PCB-Analysen durchführen werden auf Anfrage von den zuständigen kantonalen Fachstellen mitgeteilt (→ 13.1).

#### **Hinweis: Labormethode zur Bestimmung von PCB**

Die Vollzugshilfe "PCB und andere halogenierte aromatische Stoffe in kontaminierten Transformatoren und Kondensatorölen. Analytische Bestimmung und Interpretation der Messresultate" und die Mitteilung zur Stoffverordnung Nr. 27, BUWAL 1997 (MSTO-27-D) finden Sie unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Dokumentation > Publikationen > Chemikalien.

Die in diesem Dokument aufgeführte rechtliche Grundlage gilt nicht mehr, fachlich ist die Vollzugshilfe aber nach wie vor gültig.

## 6 Vorgehen nach dem Auffinden PCB-haltiger Kondensatoren

### 6.1 Ablauf

Im Falle einer Beurteilung als 'PCB-haltig' muss der Eigentümer über den Befund informiert werden. Dabei ist es zweckmässig, die beiden Merkblätter 'Allgemeines' und 'Entsorgung' als Information zu übergeben (→ 10.1 und 10.2).

Ausserdem ist die zuständig kantonale Fachstelle mit dem Mitteilungsfomular (→ 11) zu informieren (Adressen → 13).

In der Folge müssen solche Geräte ausser Betrieb genommen und als Sonderabfall entsorgt werden (Verwendungsverbot).

Dabei sind normalerweise die folgenden Schritte notwendig:

Vorgang	Tätigkeiten	Partner
<b>Bedarfsprüfung</b>	Es ist zu überprüfen, ob noch eine Blindstromkompensation notwendig ist. Dabei ist der Preis für eine neue Anlage dem Mehrpreis für Blindstrom gegenüber zu stellen. Ebenfalls zu prüfen ist, ob der Zuleitungsquerschnitt des Stromlieferanten auch ohne Blindstrom-Kompensation ausreichend ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektroinstallateur</li> <li>– Anlagenhersteller</li> <li>– Netzbetreiber</li> </ul>
<b>Abschaltung</b>	Die Anlage ist <i>so bald wie möglich</i> ausser Betrieb zu setzen. Gegebenenfalls wird die neue Kompensationsanlage sofort oder erst später installiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektroinstallateur</li> <li>– Anlagenhersteller</li> </ul>
<b>Entsorgung</b>	Die kantonale Chemikalienfachstelle ist über den vorgesehenen Entsorgungstermin zu informieren. Die PCB-haltigen Kondensatoren sind als solche zu beschriften und ohne Beschädigung auszubauen. Sie müssen von einem berechtigten Unternehmen als Sonderabfall abtransportiert und entsorgt werden (vgl. unten).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kantonale Chemikalienfachstelle Adressen → 13.</li> <li>– Entsorgungsbetrieb Adressen → 6.2.4</li> </ul>
<b>Bestätigung</b>	Die korrekte Entsorgung ist der kantonalen Chemikalienfachstelle durch Einsenden einer Kopie der Sonderabfall-Begleitscheine zu bestätigen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kantonale Chemikalienfachstelle Adressen → 13.</li> </ul>

### 6.2 Entsorgung

Die Entsorgung von Sonderabfällen unterliegt den Bestimmungen der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610).

#### 6.2.1 Abfallcode

PCB-haltige Geräte sind im Abfallverzeichnis der Schweiz mit den folgenden Abfallcodes als Sonderabfall aufgeführt:

- 16 02 09 [S]    *Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten*
- 16 02 10 [S]    Gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 fallen



### 6.2.2 Betriebsnummer

Alle Abgeber von Sonderabfällen benötigen eine Betriebsnummer. Als Abgeber gilt in der Regel der Inhaber der Geräte.

Eine Betriebsnummer kann bei der zuständigen Abfall-Fachstelle angefordert werden. Die Adressen der einzelnen Abfall-Fachstellen sind zu finden unter:

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Abfall > Verkehr mit Abfällen > Handbuch und Vollzug

Ob ein Abgeberbetrieb bereits eine Betriebsnummer hat, kann unter dem folgenden Link online abgefragt werden:

[www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) > Betriebe > Betriebe suchen

### 6.2.3 Begleitschein für Abfälle

Für jede Abgabe von Sonderabfällen muss ein Begleitschein ausgefüllt und auf dem Entsorgungsweg mitgeführt werden.

Begleitscheine und Sammellisten in Papierform können beim Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL), [www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch), Telefon 031 325 50 50 oder Fax 031 325 50 58, bezogen werden (benötigte Sprache angeben).

Begleitscheine können auch online auf [www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) selber erstellt und ausgedruckt werden. Dazu ist lediglich die Betriebsnummer (=User-ID) und ein Passwort notwendig, welche über die zuständige kantonale Abfallfachstelle angefordert werden kann (vgl. oben, Betriebsnummer).

*Üblicherweise erstellt Ihnen auch Ihr Entsorgungsunternehmen die Begleitscheine oder kann Ihnen dabei behilflich sein.*

### 6.2.4 Welche Betriebe nehmen PCB-haltige Geräte zur Entsorgung entgegen?

In der Schweiz gibt es diverse Fachfirmen, die zur Entgegennahme von PCB-haltigen Geräten berechtigt sind.

Auf der Internetseite [www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) sind sämtliche dieser annahmefähigen Betriebe aufgeführt (nach Abfallcode 16 02 09 suchen).

### 6.2.5 Wie erfolgt der Transport zum Entsorgungsbetrieb?

PCB-haltige Geräte sind gemäss den Vorschriften über den Transport gefährlicher Güter (ADR/SDR) wie folgt klassiert:

**UN 2315, Polychlorierte Biphenyle flüssig, Klasse 9, Verpackungsgruppe II, Code: M2 (Stoffe und Geräte, die im Brandfall Dioxine bilden können)**<sup>5</sup>,

#### Verpackung

Bei der Verpackung von PCB-haltigen Kondensatoren für den Gefahrguttransport ist gemäss ADR Kapitel 4.1 Ziffer 4.1.4.1 die Verpackungsanweisung P906 zu beachten.

#### Keine Freigrenze sowie ein Transportverbot in Strassentunnels der Kategorie E

Für diese Klassierung ist die Freigrenze 0 kg (Beförderungskategorie 0), d.h. es handelt sich bei jeglicher Beförderung, auch bei noch so kleinen Mengen, um einen Gefahrguttransport, der den entsprechenden Anforderungen von ADR/SDR zu genügen hat.

Für die Beförderung PCB-haltiger Güter auf der Strasse ist die Durchfahrt durch Tunnel der Kategorie E verboten. Nähere Angaben über Strassentunnel mit Beschränkungen für Transporte mit gefährlichen Gütern finden Sie auf der Website des Bundesamtes für Strassen ASTRA: [www.astra.admin.ch/sonderbewilligungen](http://www.astra.admin.ch/sonderbewilligungen) > Tunnelbewilligung Gefahrgüter.

---

<sup>5</sup> Nicht betroffen von dieser Klassierung nach ADR/SDR sind Güter mit PCB-Konzentrationen unter 50 ppm.

Ausserdem muss beim Transport der oben erwähnte Begleitschein für Sonderabfälle mitgeführt werden.

*Der Transport darf daher nur von einem berechtigten Transportunternehmen oder durch den entsprechenden Abholservice der Entsorgungsfirma durchgeführt werden.*

*Elektroinstallateure müssen auf den Transport von deinstallierten Kondensatoren verzichten.*

## 7 Hinweis auf PCB-haltige Kleinkondensatoren

Kleinere Kondensatoren kommen an folgenden Orten vor in:

- Vorschaltgeräten für Fluoreszenzlampen (in Lampensockeln für Leuchtstoffröhren)
- Rundsteuerungsgeräten
- Haushaltgeräten

Kondensatoren unter 1 kg fallen nicht unter das Verwendungsverbot der ChemRRV (→ 4.1.1). Sie dürfen also vorerst weiter verwendet werden. Als Vertragspartei der POP-Konvention<sup>6</sup> ist die Schweiz jedoch verpflichtet dafür zu sorgen, dass auch PCB-haltige Kleinkondensatoren bis spätestens 2028 umweltgerecht entsorgt werden.

Nach dem Gebrauch müssen sie aber ebenfalls nach den Vorschriften der VREG<sup>7</sup> und der VeVA<sup>8</sup> entsorgt werden:

- Die mehrheitlich aus Metall bestehenden Sockel von Leuchtstoffröhren mit den Vorschaltgeräten müssen vor dem Verschrotten zerlegt und die schadstoffhaltigen Kondensatoren separiert als Sonderabfall entsorgt werden, damit das enthaltene PCB nicht ins Altmetall oder andere ungeeignete Abfallfraktionen gelangt. Beim Zerlegen der Vorschaltgeräte ist darauf zu achten, dass die Kondensatoren nicht beschädigt werden.
- Elektrogeräte dürfen nicht mit dem Altmetall entsorgt werden.
- Kondensatoren sind vor der Verschrottung von Schaltanlagen, Maschinen, und Apparaten zu entfernen.

Dabei sind die entsprechenden Informationen und Angebote für die Sammlung von SLRS<sup>9</sup> und SENS<sup>10</sup> zu beachten.

---

<sup>6</sup> Stockholmer Übereinkommen vom 22. Mai 2001 über persistente organische Schadstoffe (POP-Konvention; SR 0.814.03); [www.admin.ch/ch/d/sr/c0\\_814\\_03.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c0_814_03.html)

<sup>7</sup> Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG, SR 814.620); [www.admin.ch/ch/d/sr/c814\\_620.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_620.html)

<sup>8</sup> Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610); [www.admin.ch/ch/d/sr/c814\\_610.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_610.html)

<sup>9</sup> Stiftung Licht Recycling Schweiz, (SLRS), Postgasse 17, Postfach 686, 3000 Bern, [www.slrs.ch](http://www.slrs.ch)

<sup>10</sup> Stiftung Entsorgung Schweiz (SENS), Obstgartenstrasse 28, 8006 Zürich, [www.sens.ch](http://www.sens.ch)

## TEIL II – Kondensatoren-Verzeichnis

### 8 Begriffe und Anmerkungen zum Kondensatoren-Verzeichnis

#### 8.1 Zweck des Verzeichnisses

Dieses Verzeichnis soll den Praktiker bei der Beurteilung von Elektrogeräten bezüglich PCB-haltiger Öle (Imprägnierungsmittel) unterstützen.

Gemäss dem Verzeichnis werden die Geräte in die drei Kategorien eingeteilt:

- 'PCB-haltig',
- 'PCB-frei' und
- 'PCB-Verdacht'

#### 8.2 Entwicklung des Verzeichnisses

Das vorliegende Kondensatorenverzeichnis ist aufgrund umfangreicher Recherchen bei Herstellern von Kondensatoren entstanden. Es wurde als Vollzugshilfe für die Umsetzung der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV, früher Stoffverordnung) entwickelt und daher primär auf Geräte mit mehr als 1 kg Gesamtgewicht ausgerichtet. Berücksichtigt wurden auch Kondensatoren von Rundsteuerungsanlagen und Vorschaltgeräten. Vereinzelt wurden zudem Analysenresultate von Kleinkondensatoren aus Elektro- und Elektronikgeräten berücksichtigt.

Das Kondensatorenverzeichnis deckt insbesondere den früheren Schweizer Kondensatorenmarkt weitestgehend ab, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sofern ein Hersteller im Kondensatorenverzeichnis nicht aufgeführt wird, gilt es zu berücksichtigen, dass teilweise bis 1987 noch PCB-haltige Kondensatoren hergestellt wurden (insbesondere Osteuropa).

#### 8.3 Bedeutung des PCB-Status

##### 8.3.1 'PCB-haltig'

Wenn ein Hersteller Angaben zu PCB-haltigen Gerätetypen machen konnte, wurden diese unter der Kolonne 'PCB-haltig' aufgeführt. In der Regel wurde darauf verzichtet, das Einführungsjahr der PCB-haltigen Kondensatoren zu nennen, da oft Unsicherheit darüber bestand.

Im Weiteren dürften Geräte höheren Alters in vielen Fällen bereits ausser Betrieb genommen sein. Gemäss Anhang 2.14 der ChemRRV sind Geräte mit mehr als 50 mg PCB / kg Öl als PCB-haltig einzustufen.

Sofern vom Hersteller keine Angaben vorlagen, wurden gemäss ChemRRV Kondensatoren mit Baujahr 1982 oder älter als schadstoffhaltig bezeichnet.

Teilweise wird neben dem Gerätetyp das verwendete Tränkmittel, d.h. der Name des Isolieröles (Dielektrikums), angegeben. Ist das Gerät gemäss Typ und Baujahr als PCB-haltig deklariert oder ist ein entsprechendes Tränkmittel vermerkt, so reicht dies in beiden Fällen aus, um das Gerät als PCB-haltig einzustufen.

Häufig eingesetzte PCB-Öle tragen Handelsbezeichnungen wie:

– Aroclor	– Delortherm	– No Flamol
– Askarel	– Diphenyltetrachlorid	– Phenoclor
– Clophen	– Elaol	– Pyralene
– Chemiko	– Fenclor	– Pyranol
– Chlordiphenyl	– Hydeler	– Santotherm
– Delor	– Kanechlor	– Sovol

##### 8.3.2 'PCB-verdächtig'

Als PCB verdächtig wurden Geräte eingestuft, wenn

- keine Herstellerangaben vorlagen und gleichzeitig mittels einzelner Analysen kein PCB nachgewiesen werden konnte oder
- der Hersteller die Geräte ohne PCB herstellte, jedoch in Betracht zieht, dass eine relevante PCB-Kontamination vorkam (Verschleppung über 2-3 Jahre nach Beendigung der Produktion von PCB-haltigen Anlagen sind möglich).

## 8.4 Einzelne technische Hinweise

### Einsatz im Wechselstrombereich (WS)

- Leistungskondensatoren: Hoch-, Mittel- und Niederspannungsbereich
- Kleinkondensatoren: Motoren und Leuchtstofflampen
- Elektrolytkondensatoren (nass oder imprägniert)
- Trockenkondensatoren (z. B. Zink-Propylen)

### Einsatz im Gleichstrombereich (GS)

- Elektrolytkondensatoren als GS-ELKO bezeichnet
- meistens Metall-Papier (nass oder imprägniert)
- Bauteil-Kondensatoren (Elektronikbereich)
- andere (z. B. Trockenkondensatoren)

### PCB-Gehalt spezieller Kondensatortypen

- **GS-ELKO** können als PCB-frei deklariert werden.
- Sämtliche uns bekannten **Metall/Plastikkondensatoren**, auch **Trockenkondensatoren** genannt, sind PCB-frei. Das gleiche gilt für die meisten Bauteil-Kondensatoren (Elektronik). Die uns bekannten Ausnahmen befinden sich im vorliegenden Verzeichnis.
- **Metall/Papier-Kondensatoren** mit Baujahr bis 1984 enthalten oft PCB in der Papierschicht. Dabei handelt es sich in der Regel um einige Gramm PCB pro Kondensator.

## 8.5 Bedeutung der Indizes im Verzeichnis

Die folgenden Indizes geben zusätzliche Informationen zu Herkunft, Verbindlichkeit und Qualität der Angaben.

- 1) Vom Hersteller liegen keine Angaben vor. In diesen Fällen gilt gemäss ChemRRV: Kondensatoren mit Baujahr 1982 oder älter gelten als schadstoffhaltig, solange die Inhaberin das Gegenteil nicht glaubhaft machen kann (→ 4.1.2).
- 2) Vom Hersteller liegen keine Angaben vor. In Stichproben wurde PCB jedoch nicht nachgewiesen, weshalb alle Geräte bis zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht als PCB-haltig sondern lediglich als PCB-verdächtig eingestuft wurden.
- 3) USA: Monsanto stellte die PCB-Produktion 1976 ein und hat im darauffolgenden Jahr noch PCB-Öl für Kondensatorenbestellungen abgegeben. Wir gehen davon aus, dass der Wechsel von PCB-haltigen zu PCB-freien Kondensatoren in den USA deutlich vor 1982 erfolgte.
- 4) Japan: Die Verwendung von PCB wurde in Japan im Jahre 1974 verboten und die Produktion eingestellt. Wir gehen davon aus, dass der Wechsel zu PCB-freien Kondensatoren in Japan und zumindest teilweise auch im asiatischen Raum deutlich vor 1982 erfolgte.
- 5) Grossbritannien: Die Produktion wurde in Grossbritannien im Jahr 1977 eingestellt. Wir gehen davon aus, dass der Wechsel zu PCB-freien Kondensatoren in Grossbritannien schon vor 1982 erfolgte.
- 6) Von China, Malaysia, Singapur, Thailand und Südkorea fehlen uns Daten, bis wann PCB verwendet wurde. In Osteuropa wurde letztmals 1987 PCB in Kondensatoren eingefüllt.

## 9 Kondensatoren-Verzeichnis

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>ABB Capacitors Ltd.</b>	siehe * BICC Capacitors Ltd. Helsby England				Leistungskondensatoren
<b>ACE, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Acec<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>A.C. Dummy Lug, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>AEG - Hydra, Berlin</b>	diverse z. B. 33/ 401 DA ... 8/ 385 ...	alle mit: - 3 CD - 4 CD - CPA 30 - CPA 40 - CPA 50 - Clophen	übrige bis 1982 z. B. .. 50/ 400 ... 40/ 1500 W5	alle RSF alle RSS alle S z. B. <u>S</u> 25/402 DB alle 7 ... z. B. <u>7</u> 0666 alle ... 0 z. B. <u>S</u> 0400 oder 40/1500 WS (1950-75) alle W ... z. B. <u>WZ</u> /10003 G2 alle AF ... z. B. <u>AF</u> 100/3641 W alle AFK z. B. <u>AFK</u> 105/1004 WS alle MKP z. B. <u>MKP</u> 25/403 D MP6/400 Duh alle ab 1984	Leistungskondensatoren (HS, MS, NS)
<b>AEG - Hydra, Berlin</b>	alle mit: B 13311 ... B 13312 ... B 13314 ... B 13319 ... B 15030 ...	alle mit: - 3 CD - 4 CD - CPA 30 - CPA 40 - CPA 50 - C 2 - 4 C	übrige bis 1982	alle MP z. B. MBA <u>MP</u> 5/241 alle MKP z. B. MAB <u>MKP</u> 5/285  alle übrigen ab 1983	Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>AIP Wild AG, Schwerzenbach ZH</b>	siehe * SIC SAFCO, Colombes France * Italfarad SpA, Minerbio Italia * Hitachi Ltd., Japan * Tekelec SA, France				ELKO Trockenkondensatoren SMD - Tantal Saphir - Trimmer, SMD
<b>Alcatel - STR, Au ZH</b>	siehe * Roederstein GmbH, Landshut D * Siemens AG, Heidenheim D * Rifa AB, Gränna Sweden * Wima, Mannheim D * STR (Standard Telephon Radio)				
<b>Alcatel - SEL</b>	siehe * SEL (Standard Elektrik Lorenz) AG, Nürnberg				
<b>Alstom</b>				alle ab Produktionsbeginn z. B. Sivar	Leistungskondensatoren Trockenkondensatoren
<b>Arcotronics srl., Sasso Marconi Italia</b>	alle bis 1977	- 1.25	1978 - 1980	alle ab 1981	Leistungskondensatoren
<b>ARN Energieopti- mierung, Wallisellen</b>	siehe * Roederstein GmbH, Landshut D				
<b>ASEA-Kabel AB, Stockholm Sweden</b>	CHA ... CHF ...	- Askarel	übrige bis 1981	alle ab 1982	Leistungskondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>ASEA-Lepper,</b> (oder Dominit oder Lepper Dominit) <b>Brilon D</b>	CPN ... (ausser CPN7 ... und CPN9 ...) CPH ... CKN ... CKH ... MKB 20/2521 C... F... L...	- A30 - A50 - 3cD - Cp ... - CL - CLA 30 - CLA 50 - Cpstad - Chlordiphenyl	übrige bis 1982 z. B. *) CPN7 - VR - 12K CPN9 - ... - ...  *) sind teilweise mit Trockenkondensatoren (kein PCB) bestückt	alle ab 1983 z. B. CLMZ, CLMY CLMX, CLMD	Leistungskondensatoren
<b>ASEA- Lepper,</b> (oder Dominit) <b>Brilon</b>	alle bis 1980 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1981 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendung: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>ASM, Mexico</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>ASTEC, Hongkong</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>ATB</b>	siehe	* Bauknecht, Stuttgart D			
<b>AVNET EMG AG,</b> <b>Dietikon</b>	siehe	* Arcotronics, Sasso Marconi Italia * Panasonic Ltd. Japan			
<b>AVOX, Japan</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>AWAG Elektro- technik, Volketswil</b> (früher Camatec SA, Tecna TI)	siehe	* Geofarad srl, Mordano Italia * Fischer und Tausche, Husum D			
<b>BAUGATZ Ludwig, Berlin</b>	HSD ... HSE ... HSD ... KSE ... KSEM KSE / TV ... KSE / OVL ... LU ... LD ... LE ... OVL ... RKO ... TV ... ZZD ... CpD ... CpH CpM ... CpN ... CpNK ...	- CD - 3CD - 4CD - CPA 30 - CPA 40	übrige bis 1983	alle ab 1984	Leistungskondensatoren
<b>BAUGATZ Ludwig, Berlin</b>	MB ... CpL ... Motostat ...	- Cp - CPA 40 - 3CD - 4CD	übrige bis 1983	alle ab 1984	Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren
<b>Baugatz Kondensato- ren, Zirl Oesterreich<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			alle ab 1983 <sup>2)</sup>	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Bauknecht, Stuttgart</b> (Haushaltgeräte aus eigener Fabrikation)	siehe Herstellerangaben von Kondensatoren	siehe Herstellerangaben von Kondensatoren	alle ab 1984 (Herstellung ab 1995 bei Philips)	Grosshaushalt- und Kleingeräte - Geschirrspüler - Waschautomaten - Wäschetrockner - Koch-, Back-, Mikrowellengeräte
<b>BBC</b>	siehe * ASEA Lepper, Brilon D * ASEA Kabel AB, Stockholm Sweden			
<b>Berliner Kond. Fabrik</b>	siehe * BAUGATZ Ludwig, Berlin			
<b>Bianchi, Italy<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)		alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>BICC Capacitors Ltd., Helsby England</b> (später unter dem Namen ABB Capacitors Ltd. vermarktet)	alle bis 1979	alle 1980 - 1982 Ausnahme: alle Trockenkondensatoren	alle ab 1983 alle Trockenkond. z. B. RX ...	Leistungskondensatoren Trockenkondensatoren
<b>BHC, United Kingdom<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>BMV, Brasileira</b>	siehe * Lorenzetti Condensator, Industria Brasileira			

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Bolliger, Ittigen BE</b> (später Bolliger CAP AG)				alle seit 1976 (analytische Bestätigungen vorhanden)	Leistungskondensatoren
<b>Bosch GmbH, Stuttgart D</b>	keine		keine	alle z. B. MP 0670.046.220 MP 0671.616.053 MPP ... MP KO/MPP ...	Leistungskondensatoren
Ausnahmen: Bosch-Fremdfabrikate, vgl. unten					
<b>Bosch - Fremdfabrikat</b>  (unklar, ob mit Bezeichnung Bosch versehen)	0671.617.001 bis 0671.617.049 (bei diesen Geräten fehlt zudem die Bezeichnung MP KO / MPP)	- A30			Leistungskondensatoren
<b>Bosch GmbH, Stuttgart D</b>	keine		keine	alle z. B. - MP, MPv - 0671.003.112	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond. Kleinkondensatoren
<b>Bourns Nico, Mexico<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Brandt W. GmbH, Leopoldstal / Lippe D<sup>1)</sup></b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Brother</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>CAF-Kondensatoren, Duisburg-Hamborn</b> <sup>1)</sup>	alle Geräte				Leistungskondensatoren
<b>Camatec, Tecna TI</b>	siehe	* Geofarad srl, Mordano Italia * Fischer und Tausche, Husum D			
<b>Capar, Japan</b>				alle im Gleich- strombereich	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Cap Xon</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Chem- Con</b>	siehe	* Nippon Chemi- Con			
<b>Chimi- Con</b>	siehe	* Nippon Chemi- Con			
<b>CIB</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Comar condensatori, Anzola Emilia Italy</b>	alle bis 1981 z. B. 50013.5 / Oel (ausser GS-ELKO)	- CD		alle ab 1982 z. B. ME - AS 300 - 200 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Motorkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Computamite<sup>1)</sup></b>	alle Typen bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Cond. Fribourg (später Condis)</b>	alle 1955 bis 1982 z. B. UA ... /D UT .... /D US ... /D 400/ 50/. /3 400/ 50/. .A/ 3 400/ 50/. .B/ 3 400/ 50/. .C/ 3 400/ 50/. .D/ 3 5 ZAHLEN / A, B , C oder D Condis-Fabr.-Nr. bis ca. 282'000 sind PCB-haltig (über 50 ppm PCB)	Pyralène Tetrachlorbiphenyl	alle 1983  z. B. E F G H  gilt auch für Geräte mit Vermerk: „PCB-frei“ bis Baujahr 1983 (da teilweise über 50 ppm PCB)	alle vor 1954 alle ab 1984 z. B. OOHM ... OM ...  selbstheilende Kunststoff-Metall-Konden- satoren 400/50/..M/3/.	Leistungskondensatoren z. B. bei Umformer
<b>Cond. Fribourg (später Condis)</b>	fast alle 1971 bis 1982 z. B. 61'325 B, 61'353 A		alle 1955 - 1970 alle 1983 (Achtung: für Rundsteuerungs- anlagen mit Condis-Kondensatoren siehe auch Landis & Gyr)	alle vor 1954 alle ab 1984 z. B. VN	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond. Stabilisatoren
<b>cF</b>	siehe * Cond. Fribourg				
<b>Condis, Rossens FR</b>	siehe * Cond. Fribourg				Kleinkondensatoren
<b>Contac</b>	siehe * FRAKO, Teningen D				
<b>CRM<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Daewoo, Korea<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>DALY PB, United Kingdom<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup>		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup>	alle ab 1983	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>Dantronic AG Wetzikon</b>	siehe * Plastic Capacitors, USA				
<b>Detron, Stein AG</b>	... 2P ... ... 3P ... ... BP ... ... BPS ... bis 1984		übrige bis 1981	übrige ab 1982 z. B.: AMC, BMC MCE, MCT	NS - Leistungskondensatoren
<b>Detron, Stein AG</b>				alle Trockenkond. z. B. RX ... von BICC Capacitors Ltd., Helsby England	Trockenkondensatoren
<b>Dielektra AG, Porz D</b>	siehe * Felten + Guilleaume - Energietechnik AG, Köln				
<b>Dominit, Brilon D</b>	siehe * ASEA-Lepper, Brilon D				Leistungskond., Kleinkond.
<b>Dubilier, England<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> z. B. 6224 ... ; 6208 ...		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup>	alle ab 1983	Leistungskondensatoren
<b>Dubilier, England<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup>		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup>	alle ab 1983	Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich	
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr		
<b>Ducati energia spa., Bologna Italia</b>	15.11 ... 15.12 ... 15.21 ... 15.22 ... 15.27 ... 15.28 ... 15.52 ... 15.53 ... 15.54 ...	15.60 ... 15.63 ... 15.64 ... 15.66 ... 15.70 ... 15.77... 15.80 ... 15.82 ... etc.	- Apirolio - Araclor - Clophen - Pylalene - 3 CD - L 03 - 038 34 P.RIC	alle übrigen bis 1982 (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren, ELKO - Geschirrspüler - Waschmaschinen - Dunstabzugshauben
<b>Dynamo Werke, Berlin</b>	siehe	* Siemens AG, Berlin				
<b>EAB, Courtelary NE</b> (liquidiert 2005)	siehe	* FRAKO, Teningen D und andere Hersteller				Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Efco FMS</b>				alle im GS-Bereich	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO	
<b>Egra KG, Egon Graf, Ehingen / Böblingen D<sup>1)</sup></b>	alle bis zur Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren	
<b>Elbatex AG, Wettingen AG</b>	siehe	* AVNET EMG AG, Dietikon * Arcotronics, Sasso Marconi Italia * Panasonic Ltd. Japan				
<b>Elcontrol S.P.A., Funo Centergross Italia</b>			alle bis 1984 (ausser Trockenkond.)	alle Trockenkond. z. B. AMC, BMC, MCM alle übrigen ab 1985	Leistungskondensatoren	



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Elecon</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendung: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Electronic -GmbH Gera D</b>	alle bis 1985 z. B.    0218 ... 0219 ...	- Chlordiphenyl    - CD - AK50                - 3CD - Orophen            - 5CD - Orogen	alle 1986	alle ab 1987	NS - Leistungskondensatoren Mittelfrequenzkondensatoren  Motorkondensatoren
<b>Elektrica (F.Kucera), Berling-Steglitz D</b> <sup>1)</sup>	alle (bis Fabrikationseinstellung)				Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>ELKO</b> = <b>Abkürzung für Elektrolytkondensatoren</b> , auch zum Teil „Elyt“ genannt; könnten im WS-Bereich PCB-imprägniert sein Details siehe Herstellerangaben			siehe Herstellerangaben	- GS-Typen sind immer PCB -frei - WS-Typen siehe Herstellerangaben	Elektronik, Kleingeräte im Gleich- (GS-ELKO) und Wechselstrombereich (WS)
<b>ELOS - KG E. Drexl, Weilheim D</b> <sup>1)</sup>	alle (bis Produktionseinstellung ca. 1970)				Kleinkondensatoren
<b>Elkonda GmbH Fritz Gleich, München</b> <sup>1)</sup>	alle (bis Fabrikationseinstellung)				Leistungskondensatoren
<b>ELNA</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle GS-Typen	Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Eltai</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Elyt</b>	siehe * ELKO				Elektrolytkondensator

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Eneltec-System AG, Aarau</b>	siehe	* Cond. Fribourg / Condis * Electronicon GmbH, Gera D * System Electric GmbH, Linsengericht D			Leistungskondensatoren Mittelfrequenzkondensatoren
<b>Ercel<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			alle ab 1983	Motorkondensatoren
<b>ERIE, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Eroid, Germania</b>	alle bis 1978 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1979 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>ERO</b>	siehe	* Roederstein GmbH, Landshut D			Motorkondensatoren
<b>ESTA</b>	siehe	* Roederstein GmbH, Landshut D			Leistungskondensatoren Motorkondensatoren
<b>Evox OY, Finland</b>	keine		keine	alle	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Fabrimex Systems AG Volketswil, (früher Zürich)</b>	siehe	* Bosch GmbH, Stuttgart D			
<b>FACON, Italy<sup>1)</sup></b>	alle Typen bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Fagor<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Felten + Guillaume - Energietechnik, Köln</b>	Gerätebezeichnung: 0,220 ... + Leistung 0,230 ... + Leistung 0,380 ... + Leistung 0,400 ... + Leistung 0,500 ... + Leistung 0,525 ... + Leistung 0,690 ... + Leistung PHKC	- Clophen - CP - P - CP 25 - CP 30 - CP 40 - CP 50 - CP 50 D	übrige bis 1982 (d. h. Produktion bis 10.1982)	alle ab 1983 z. B. MKP 0.400 0.480 0.525 0.690	Leistungskondensatoren Motorkondensatoren
<b>Fischer + Tausche</b>	siehe * F & T GmbH, Husum D				Kleinkondensatoren
<b>FRAKO, Teningen D</b>	Ph... (Ausnahme Ph-M) KM ... PKS ... (Ausnahme PKS-M) RK1 LR M ... RLB M ... RKB M ... RFB	- A30 - A40 - A50 - CD - 3CD - 4CD - CP - CPA, CPA40 - P25 - P30, - P40 - Clophen	übrige 1982 und 1983 z. B. Ph-M PKS-M LK LKI etc.	alle ab 1984 z. B. LK LKI LKN LKS LSK LSW LSF LSP Ph-M PKS-M	Leistungskondensatoren Blindstrom-Regelanlagen
<b>FRAKO, Teningen D</b>	LR ... M ... RLB M ... RKB M ... RFB LB ... LBK ...	- dito wie oben	übrige bis 1983 (ausser GS-ELKO) z. B. BJ 680'658 Typ 380/4U3	alle ab 1984 z. B. LPM LMP MPM alle GS-ELKO	Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren Kleinkondensatoren ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr	Tränkmittel PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>FSTA</b>	siehe * FRAKO, Teningen D			Leistungskondensatoren
<b>F&amp;T GmbH, Husum D</b>	alle Auto-Zündkondensatoren mit Baujahr bis 1981		alle ELKO alle ab 1982	Motorenkondensatoren ELKO, Auto-Zündkond.
<b>Fuhiyyu, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>GE</b>	siehe * General Electric, USA			
<b>GEC Alsthom</b>	siehe * Varilec SA., France			
<b>General Electric, USA</b>	bis 1979 1 MF ... 3 MF ... 5 MF ... 8 MF ... 10 MF ... 15 MF ... 20 MF ... 25 MF ... 35 MF ... 40 MF ... 45 MF ... 50 MF ... (unvollständig!)	übrige bis 1980	alle ab 1981 z. B. 21 L 26 F 1092 86 F 5082 M1	- Kühlanlagen - Batterieladestationen - Kontrolleinheit für Hochgeschwindigkeitsrotoren - Spezialgeräte - Generatoren - Kleinkondensatoren - Spezialgeräte - Kleinkondensatoren
<b>General Telephon Electr. Denvers USA<sup>1)</sup></b>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Geofarad srl, Mordano Italia</b>	alle bis 1981	- Apirolio - A 30 - Tricloro	alle 1982	alle ab 1983 z. B. PRA - Serie PRZ - Serie SRT - Serie	Motorkondensatoren Parallelkondensatoren für Lampen Phasenschieberkondensatoren
<b>GPF, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Graf-Egon - Egra KG, Ehlingen / Böblingen D<sup>1)</sup></b>	siehe * Egra KG, Egon Graf, Ehlingen / Böblingen D				
<b>Grieder, Sissach BL</b>	siehe * FRAKO, Teningen D				
<b>Grundig<sup>1)</sup></b> (produzierte Elektro- geräte, die Kondensatoren enthalten)	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Grunow Ernst KG, München</b>	alle (bis Produktionseinstellung, vor 1966)				Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>GTE - Sylvania, Erlangen D</b>	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäuse bis 1969	- Nibrenwachs (PCB-Harz)	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäuse 1970 – ca. 1982	alle Glimmstarter mit Kunststoffgehäuse z. B. FS 11 + FS 22 alle GS-ELKO	Leuchtstofflampen - Starterelemente GS-ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Haefely SA, St. Louis / France</b>	alle bis 1984 z. B. ... 2P ... ...3P ...	- Pyralène - Chlordiphenyl	übrige 1985 und 1986	alle ab 1987	Phasenschieberkondensatoren im Mittelspannungsbereich
<b>Haefely SA, St. Louis / France</b>	alle bis 1984 ... BP ... ... BPS ... z. B. BPS - 102 TI	- Pyralène - Chlordiphenyl	übrige 1985 und 1986	alle ab 1987	Phasenschieberkondensatoren im Niederspannungsbereich
<b>Haefely Emil &amp; Co. AG, Basel</b>	siehe auch Haefely SA, St.Louis  wenn nur WO Nr. oder andere Nr. sichtbar, bei Haefely Test AG, Basel nachfrage			bis 1965 (nur Typ N)	Phasenschieberkondensatoren im Mittelspannungs - und Niederspannungsbereich
<b>Haefely Emil &amp; Co. AG, Basel</b>				alle HS-Kond. bis heute	HS – Kondensatoren
<b>Haefely Test AG, Basel</b>	siehe Haefely SA, St. Louis und Haefely Emil & Co. AG, Basel				
<b>Halske AG, Berlin</b>	siehe * Siemens - Halske AG, Erlangen D und Heidenheim D				
<b>HWB</b>				alle	Elektronik, ELKO
<b>Hirsiger SA, Morges VD (liquidiert 2001)</b>	siehe * AEG Werk Hydra, Berlin * Micafil, Zürich		Leistungskondensatoren		
<b>Hirt</b>	siehe * Mallory Capacitor Co, Indianapolis USA				

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Hitachi Ltd., Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkond., SMD, ELKO
<b>Hunts, England<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> z. B. L 91 ZE 510/A		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup>	alle ab 1983	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Hydra, Berlin</b>	siehe	* AEG Werk Hydra, Berlin * Siemens AG, Berlin			Leistungskondensatoren Motorkondensatoren
<b>I.B.M. USA</b>	alle bis 1979 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1980 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>IC oder ic<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Icar - Slimotor</b>	alle bis 1981 z. B. MS 55 1411 051 M 5 55 697 ITP Cp PA 40 LR M ... RFB M ... RLB PH (ausser PH-M) RK1 (ausser GS-ELKO)	- Clophen - CP - 3 CD - 4 CD - C - C 105 - 100 - 3CP		alle ab 1982 alle GS-ELKO	Motorkondensatoren Kleinkondensatoren - Waschmaschinen - Dunstabzugshauben - Geschirrspüler

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Inco condensatori</b>	alle bis 1984 z. B. 717; 6911, CD 6911 CD  (ausser GS-ELKO)	- 3 CD	alle ab 1985 alle GS-ELKO	Motorkondensatoren - Geschirrspüler - Waschmaschinen
<b>Ineltro</b>	siehe * Micro, Monaco			Elektronikbauteile
<b>Internally, USA</b>	alle bis 1978		alle ab 1979	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Intra Kon(E) D<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)		alle ab 1983 alle GS-ELKO	Kleinkondensatoren ELKO
<b>Iskra, Semic Yugoslavia</b>	alle Gerätetypen bis 1985 z. B.    KPBV    - 8 D KPVV    - 9 D KPV     - KPM 1015 KGV     - KPM 1017 KGI     - KPN KTV KPVK KPK KPI KGK KTK	übrige 1986 und 1987	alle ab 1988	Leistungskondensatoren Motorkondensatoren Kleinkondensatoren z. B. - Waschmaschinen



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Isokond GmbH, Berlin</b>	alle bis 1984 z. B. BK LKC LKP KC KP KCI KPI	- Orophen - Delor - Cp - CD - A30 - A50 - 3CD - 5CD	übrige 1985-87	alle ab 1988	Leistungskondensatoren
<b>Italfarad S.p.A., Minerbio Italia</b>	bestimmte Typen bis 1981: z. B. RIT, ITF		übrige bis 1982 RAF bis 1975	Alle Trockenkond. alle Kond. ab 1983 z. B. RCF RAF ab 1976	Leistungskondensatoren
<b>Italfarad S.p.A., Minerbio Italia</b>	alle bis 1981 z. B. RLT, RL ACP 1053 C RC 4546 KPM 0383/1P.RIC 7011		alle 1982 z. B. RP Baujahr 1982	alle ab 1983 z. B. MFR, RP ab 1983	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>ITT Fabrication Suisse</b>	keine		keine	alle Kleinkond. z. B. MP Z6544	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>ITT (ohne Beiname)</b>	keine		keine	alle Kleinkond. alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>ITT / SEL, Nürnberg</b>	keine		keine	Produktion bei SEL in Nürnberg	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>Jahre R. GmbH, Berlin<sup>1)</sup></b>	alle (bis Produktionseinstellung ca.1975)				Leuchtstofflampenkond.
<b>Jamicon<sup>1)</sup></b>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Jempo, Japan</b>				alle Gleichstromtypen	Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Jensen Tobias A/S Ltd., Glostrup Danmark</b>	alle mit dem 1. Buchstaben = „C...“ und 2 oder 3 weiteren Buchstaben		übrige bis 1982 z. B. OPA OXB OYK	alle ab 1983	Leistungskondensatoren Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren - Kühlgeräte
<b>Johnson + Philips Ltd., Haverhill England</b>	alle bis 1978		alle 1979 bis 1982 (ausser MMO und MNX)	alle ab 1983 Typen MMO + MNX alle Trockenkond.	Leistungskondensatoren Trockenkondensatoren

HERSTELLER	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
(und Anwenderfirmen)	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Otto Junker GmbH, Simmerath oder Gefelsberg D</b>	CF ... CE ... CD ... CP ... CW ... z. B. CFE g 67	- A30 - A40 - A50 - 3CD - 4CD - 5CD - CP30 - CP40 - CP50	übrige 1959 bis 1983 alle bis 1958 z. B. K ...	alle ab 1984 z. B. PXE DTE C 101 O ... B ... J ... Mp ...	Leistungskondensatoren
<b>Kapsch &amp; Söhne, Wien</b>	alle bis 1981 z. B. K 03322 ENC 550/104 (Gerätefarbe grün)	- 3 CD - C	alle 1982	alle ab 1983 z. B. - MCA / MKR - Pt 0,85 - MKR 0,4 /16,67	Leistungskondensatoren z. B. bei Netzumformer SBB Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren
<b>KBR GmbH, Schwabbach D<sup>2)</sup></b>			alle bis 1982	alle ab 1983	Leistungskondensatoren
<b>KD - Kondensatoren Karl Drexl, München<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			alle ab 1983	Leistungskondensatoren
<b>KM China<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Knobel, Ennenda GL</b>	alle 1962 bis 1984 z. B. SOK 5603, SOK 5604, SOK 5605 CEK 5209, CEK 5237 OEI 5396, CEI 5398, OEI 5399 CEH 5234 etc.	alle vor 1962 z. B. KD 12.5/380	Prod. eingestellt	Leistungskondensatoren Stabilisatoren Blinklichtanlage Motorkondensatoren
<b>Knobel, Ennenda GL (Miniloss)</b>	alle in Vorschaltgeräten eingebauten Kondensatoren bis 1984 Knobel-Produktionsnummer 1000 bis 1234 z. B. Perfektstarter RCS 2; Miniloss 40-2101P		alle ab 1985 z. B. Perfektstarter 2000 induktiv	Vorschaltgeräte für Lampen 4 bis 215 Watt z. B. Fluoreszenzbeleuchtung
<b>Kondensatorenwerk Berlin</b>	siehe auch * Siemens AG, Dynamowerk Berlin			
<b>Kondensatorenfabrik Freiburg (Schweiz)</b>	siehe * Cond. Fribourg			
<b>König, Wien<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982		alle ab 1983	Leistungskondensatoren
<b>Kucera Fritz, Berling-Steglitz</b>	siehe * Elektrica (Fritz Kucera) Berling - Steglitz			

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Landis &amp; Gyr, Zug</b>	<i>Kondensatoren, in UT-1-Gerät (Rundsteuerungsanlage) eingebaut:</i>		alle in UT-1 eingebauten Kleinkondensatoren mit Baujahr 1950 - 1975 z. B. Cond. Fribourg, Bosch	Kleinkondensatoren von Überlagerungstrafos
<b>Landis &amp; Gyr, Zug</b>	<i>Kondensatoren, die zum UT-2-Gerät (Rundsteuerungsanlage) gehören:</i> - alle Kondensatoren bis 1983, die von Condis hergestellt sind - L&G-Werknummer bis 21155-12 - Condis-Fabrikations.-Nr. bis 282'000 - auch alle Condis-Kondensatoren ohne Fabrikationsnummer!		ab L&G-Werknummer 21155-13 alle ab 1984	
<b>Landis &amp; Gyr, Zug</b> (in Umformergruppen eingebaut, z. B. 16 2/3 Hz/50 Hz)	siehe * AEG Werk Hydra, Berlin * Bicc Capacitors Ltd., Helsby England * Cond. Fribourg * ASEA-Lepper, Brilon D * ASEA Kabel AB, Stockholm Sweden * Dominit, Brilon D			Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Leclanché SA, Yverdon les Bains VD</b>	alle 1955 - 1974 z. B. T(s) ...-... Bh ...-... Bhs ...-... Bm ...-... Ch ...-...	alle vor 1955 alle 1975	alle ab 1976	Leistungskondensatoren z. B. zu Frequenz-Umformer
<b>Leclanché SA, Yverdon les Bains VD</b>	alle bis 1974 z. B. Ch ... Bhs ...	alle 1975	alle ab 1976	Motorkondensatoren Kleinkondensatoren - Waschmaschinen
<b>Lepper August Kond.</b>	nachher * Lepper - Dominit GmbH, Brilon / Westfalen D siehe * ASEA-Lepper, Brilon D			Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren

HERSTELLER	PCB-haltige Geräte	PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
(und Anwenderfirmen)	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Kondensatortyp

<b>Leuenberger AG, Oberglatt ZH</b>	Vorschaltgeräte: Detailangaben siehe Spezialbericht siehe * FRAKO, Teningen D * Bosch * SEL (Standard Elektrik Lorenz) AG, Nürnberg * Geofarad srl., Mordano Italia			Vorschaltgeräte Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
-------------------------------------	---	--	--	---

<b>Leuenberger AG, Oberglatt ZH</b>	A) allgemein (vereinfacht) bis 1983	keine	ab 1984	Vorschaltgeräte
	B) detailliert „z“-Reihe bis 1970 z. B. Rzk/Uzcor	keine	keine	
	„A“-Reihe: 1968 – 1977 z. B. RAK/UAcOR	keine	ZAko ab 1984	
	„B“-Reihe: 1976 – 1979 z. B. RBk/FBkEww	1980 – 1.Quartal 1983 (zur Beurteilung Ausbau erforderlich)	ab 2. Quartal 1983	
	„Bcor“ bis 1979 z. B. Rbcor	keine	keine Bco/.Bcelec ab 1979	

-----  
 Herstellungsdatum ist mit Buchstabenschlüssel versehen (3 Buchstaben für Quartal / Jahrzehnt / Jahr)  
 1. Buchst. = Quartal      A = 1. Q., B = 2. Q., C = 3. Q., D = 4. Q.  
 2. Buchst. = Zehner Jahr }  
 3. Buchst. = Einer Jahr    } A=1, B=2, C=3, D=4, E=5, F=6, G=7, H=8, J=9, K=0

z. B. BJK bedeutet 2. Quartal 1990

- \*) PCB-haltige Geräte:
- CD
  - DC
  - Cp
  - A30
  - A40
  - LR (Frako)
  - M (Frako)

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>LFB</b> <sup>2)</sup>			alle bis 1982	alle ab 1983 z. B. MP 5,7/ 450	Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren Flutlichtanlagen
<b>Liljeholmens Kabel AB, Stockholm Sweden</b>	CHA 52 CHA 102 CHF ...		übrige bis 1981	alle ab 1982	Leistungskondensatoren
<b>Leopold Vlk,</b> <sup>1)</sup> <b>Pocking /Niederbayern</b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren
<b>Lorenzetti, Brasileira</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Lumax,</b> <sup>1)</sup> <b>Taiwan</b>	alle bis 1982 z. B. 922 933 922-758-59 LFB	- CPA 40		alle ab 1983 <sup>6)</sup>	Leuchtstofflampenkond. Kleinkondensatoren Motorkondensatoren
<b>Luxon</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>MAB</b> <sup>2)</sup> (AEG-Prod.)			alle bis 1982	alle ab 1983 z. B. MP 5 / 241	Motorkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Mallory Capacitor Co, Indianapolis USA</b>	alle 1941 bis 1976 sowie z. B. OP ... RP ... OPR ... 25 A ... 31 A ... 23 B ... 27 B ... 28 B ... 29 B ... 32 B ... 33 B ... 37 B ... 38 B ... etc.	- alle bis 1940 - alle 1977-1979 z. B. CGS; NB 6605 (auch wenn Vermerk „non PCP'S“)	alle ab 1980 z. B. ... OPN ... ... PSU ... ... PSA ... ... PSB ... ... RPN ... ... 21 D ... ... 23 D ... ... 24 D ... ... 21 F ... ... 23 F ... ... 24 F ... ... 23 N ... ... 27 N ... ... 28 N ... ... 31 N ... etc. VP R... N ... TCG ... U ... 3P CGR ... T ... 3PH	Leistungskondensatoren
<b>Maron<sup>2)</sup></b>		alle bis 1979 (ausser GS-ELKO)	alle ab 1980 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Mat-EI AG, Zürich</b>	siehe * ASEA-Lepper, Brilon D			
<b>Maxwell SA, Rossens</b>	siehe * Condis/ Kond. Fribourg			Leistungskondensatoren
<b>Gebr. Meier AG, Regensdorf ZH</b> (früher Zürich)	siehe * Fabrimex, Zürich * ITT, Zürich * Leclanché, Yverdon * Novitronic, Zürich			Leistungskondensatoren Kompensationskondensatoren Kleinkondensatoren



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Merlin Gerin</b>	siehe * Rectiphase SA, Pringy France			
<b>METZ</b> (produzierte Elektrogeräte, die Kondensatoren enthalten)	Achtung: mit Vermerk „Metz-Dominit“ sind sie als PCB-haltig zu deklarieren!  siehe auch * FRAKO, Tenningen D			Kleinkondensatoren, ELKO
<b>MFD</b>	alle Gleichstromtypen			Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Mepco / Electra, USA<sup>1)</sup></b>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Kleinkondensatoren ELKO Motoren-Zündkondensatoren
<b>Micro, Monaco<sup>1)</sup></b>	alle (bis Produktionseinstellung, ca. 1983)			Kleinkondensatoren, Mikro-Elektronikteile
<b>Micafil AG, Zürich</b>	alle mit 1. Buchstaben: - C ... - F ... z. B. - CDI-S11 / 12,5 - FDI-S 76 / 9 - CDA ...; FDA ... (Kondensatoren meist rot oder grau)	übrige bis 1977 Kondensatoren meist blau	alle ab 1978 z. B. Micomat 4 x 12,5 alle R ...    z. B. RVD alle S ...    z. B. SDA, SED alle T ...    z. B. TDID TEID TAS, ...	Leistungskondensatoren
<b>Miflex<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			Motorkondensatoren
<b>Mikon 200</b>	alle z. B. mcm 3.33			Leistungskondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>MKB<sup>2)</sup></b> (AEG-Prod.)		alle bis 1982	alle ab 1983 z. B. MP 5/ 241	Motorkondensatoren
<b>Modulator, Köniz BE</b> (produzierte Elektro- geräte, die Kondensatoren enthalten)	siehe Herstellerangaben		alle ab 1985	Leistungskondensatoren
<b>Mondena SA, Rossens</b>	siehe * Condis/ Kond. Fribourg			Leistungskondensatoren
<b>MWB Prüfsysteme GmbH, Bamberg D</b>			alle	Hochspannungs-Prüftechnik
<b>National Panasonic</b>	siehe * Panasonic Ltd. Japan			
<b>Nc</b>	siehe * Nichicon, Japan			
<b>NCC<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Neff</b>			alle	- Dunstabzugshauben
<b>Neuberger GmbH</b> (Produktion ca. 1965 eingestellt, später Thomson CSF - Ducati)	alle - CP - 3 CP - LD 03 - CD			Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren Motorkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Neuko, Deutschland</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1982		alle ab 1983	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>NIC USA</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Nichicon, Japan</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>Nicon, Japan</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Nippon Chemi-Con</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>NKL, Japan</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Nokia Capacitors Ltd., Tampere Finland</b>	alle bis 1976 mit dem 3. Buchstaben - A z. B.: ADA, EDA, HDA, RDA, ... - D z. B.: AYD, EYD, HYDU, ... - E z. B.: HYE, ... - I z. B.: ADI, FDIA, KDI, FYI, ... - O z. B.: ADO, RYO, FDO, AYO, ... - U z. B.: ADU, EDU, RDU, RYU, ...	übrige bis 1982	alle ab 1983	NS - Leistungskondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Nokia Capacitors Ltd., Tampere Finland</b>	alle bis 1980 mit dem 3. Buchstaben - I z. B.: UYI, TYI, XDI, ... - K z. B.: AYK, UYK, ... - O z. B.: ASOKP, USOP, USOKP, ... - P z. B.: ASP, AYP, USP, ... - S z. B.: ASSUP, HSS, YSSU, ... - U z. B.: USUP, USUK, ASUP, ... - V z. B.: YSV, ASV, AYY, ...		übrige bis 1982	alle ab 1983	HS - Leistungskondensatoren
<b>Novielectric<sup>2)</sup></b>			alle im Gleichstrombereich (ausser GS-ELKO) bis 1979	alle ab 1980 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Novitronic AG, Zürich</b>	siehe * Mallory Capacitor Co, Indianapolis USA * Vitramon, Backnang - Waldrems D * Wima, Mannheim D				
<b>NSF</b>				alle	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>NTK, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Omats, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Osram GmbH, München</b>	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäusen bis 1969 z. B. St 111 / St 151 / St 191	- Nibrenwachs (PCB-Harz)	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäuse 1970 - 1982	alle Glimmstarter mit Kunststoffgehäuse	Leuchtstofflampen - Starterelemente

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Panasonic Ltd, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 z. B. ECE, ECS, EEC alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Pce - Tur<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 <sup>2)</sup> (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>Perles Elektrowerkzeuge und Motoren</b>	siehe * Iskra, Semic Yugoslavia				
<b>Pfiffner, Hirschthal AG</b>	Viereckige, kleinvolumige FRAKO-Kondensatoren (1964 bis 1972)			Pfiffner-eigene Geräte 1929 bis 1960 Bosch 1960 bis 1965 (zylindrische Bauart)	Pfiffner Schweisstrafos
<b>Pfiffner, Hirschthal AG</b>				alle	Tonfrequenz - Sperrkreis
<b>Pfiffner, Hirschthal AG</b>				alle	Hochspannungsbereich
<b>Phaselec SA, Meyrin GE</b> (produzierte Elektrogeräte, die Kondensatoren enthalten)	keine Angaben vorhanden, siehe Herstellerangaben auf den Kondensatoren		alle bis 1982	alle ab 1983	Kleinkondensatoren
<b>Philips</b>	nur Tränkmittel bekannt	- CP - CPA30 - CPA40	übrige bis 1983	alle ab 1984	Motorkondensatoren in diversen Geräten

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Philips</b>	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäusen von ca. 1950 bis 1969 z. B. St 111 / St 151 / St 191	- Nibrenwachs (PCB-Harz)	alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäuse 1970 - 1982	alle Glimmstarter mit Kunststoffgehäuse	Leuchtstofflampen-Starterelemente
<b>Plastic Capacitors, USA</b>	Prefix CX ... CZ ...		übrige bis 1979	alle ab 1980	Kleinkondensatoren
<b>Pressey TCC, England<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 z. B. 25H Min 5910-99 TCB/ SC			alle ab 1983	Leistungskondensatoren
<b>Pressey TCC, England<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>Procond<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			alle ab 1983 <sup>6)</sup>	Mikrokondensatoren Kleinstkondensator
<b>PTC</b>	siehe	* Kobel Elektroapparatebau AG, Ennenda			Vorschalt-Kondensatoren
<b>Rectiphase SA, Pringy France</b>	alle bis 1980 z. B. Plastivar Propivar		1981	alle ab 1982 z. B. Secovar Varplus Fivar	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Remix, Ungarn<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982			alle ab 1983 <sup>6)</sup>	Motorkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>REMTEK, Japan</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>RFT, Gera D</b>	siehe * Electronicon - GmbH RFT, Gera D				
<b>Richmont</b> <sup>1)</sup>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Rifa AB, Gränna Sweden</b>				alle PEH- und PEG-Typen (ELKO)	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond. Kleinkond., ELKO Relaisraum (Steuerung)
<b>Rinkling+Winterhalter</b>	siehe * Wegowerke, Rinkling + Winterhalter, Freiburg / Breisgau D				
<b>ROE</b>	siehe * Roederstein GmbH, Landshut D				Motorkondensatoren, ELKO
<b>Roederstein GmbH, Landshut D</b>	Phcl Phfp Phclz Phclf Phkc Phfpw	- CP A40 - P 25	übrige bis 1983	alle ab 198 z. B. PhMKP	HS - Leistungskondensatoren NS - Leistungskondensatoren
<b>Roederstein GmbH, Landshut D</b>	LCX ... LCU ... MCX ... MCU ... LMX ... LMU ... (ausser GS-Elko)	- CD - Cp	übrige bis 1983	alle ab 1984 z. B. LMKX, MMKX alle GS-ELKO z. B. ROE rauh IIA	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond. Kleinkondensatoren Elektrolytkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Rotima AG, Stäfa ZH</b>	siehe * Jensen Tobias A/S Ltd., Glostrup Danmark			
<b>Rozner, Steffisburg BE</b>	siehe * Bicc Capacitors Ltd., Helsby England * MWB-Messwandler-Bau AG			
<b>RU, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Rubycon Corp., Tokyo Japan</b>			alle z. B. SXA, SXB, SXC, SXP, CE alle GS-ELKO	Kleinkondensatoren Motorkondensatoren ELKO
<b>Rüco, München</b>	siehe * Rüppel & Co., München			
<b>Rüppel &amp; Co (Rüco), München<sup>1)</sup></b>	alle bis Produktionseinstellung			Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Saarländ. Kondensato- renbau SK, St. Ingbert D<sup>1)</sup></b>	alle bis Produktionseinstellung			Leistungskondensatoren
<b>SABA</b>	alle 1960 bis 1979 (ausser NSF)	alle bis 1959 1980 bis 1982	alle NSF alle ab 1983	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>SAF, Südd. Kondensa- torenfabrik, Nürnberg<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982		alle ab 1983	Kleinkondensatoren Motorenkondensatoren



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Samhwa, Japan</b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Samyoung, Korea/China<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Sangad, USA<sup>1)</sup></b>	alle bis 1977 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1978 bis 1982 <sup>3)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Sanyo, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>SEL, Nürnberg</b> (Standard Elektrik Lorenz AG)	keine		keine	alle z. B. MP 52 MFD	Leistungskondensatoren Motorenkondensatoren, ELKO
<b>SEP<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>Shingyei</b>				alle im Gleichstrombereich	Elektronik u.a. Anwendungen: ELKO, Kleinkondensatoren
<b>SIC Safco, Colombes France</b>	alle bis 1979 (Produktionseinstellung) (ausser GS-ELKO)			alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren ELKO, Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>Siemens, Brasileira<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Siemens AG, Dynamowerk in Berlin</b>	4RA ... Co ... Cod ... Cd ... Ce ... B 21310 – A 4506 B 21311 B 21319 VDE 0560 - 4	alle mit - CpA 30 - CpA 40 - PCB - Askarel - Clophen - 3 CD	übrige bis 1978	alle ab 1979 z. B. MKV	Niederspannungs - Leistungskondensatoren
<b>Siemens AG, Dynamowerk in Berlin</b>	4 RK ... 4 RL ... 4 RM ... 4 RN ... 4 RX ... 4 RH ... fCe ... frCe ...	4 RQ ... 4 RU ... 4 RW1 ... 4 RW2 ... 4 RG ... fCd ... fCp ... etc. - Clophen und andere	übrige 1978 - 1983	alle ab 1984	Mittel- und Hochspannung - Leistungskondensatoren
<b>Siemens AG, Erlangen D (ev. auch Dynamo- werk in Berlin)</b>	1Ce ... kCe ... 4 RA1 ... 4 RI ... 4 RM ...	1Cy ... wCe ... 4 RA2 ... 4 RL ... 4 RN ... - CPA 30 - CPA 40 - CPA 50 - 3 CD - 4 CD	übrige bis 1982	alle ab 1983	Mittelfrequenzkondensatoren
<b>Siemens AG, Erlangen D</b>	1973 bis 1982 Fremdfabrikate mit Siemens - Typenschilder (ausser Rizinusölfüllungen: siehe PCB-verdächtig)		1978 bis 1982 mit Rizinusöl z. B. 4RH ... 4RS ... 4RV ... (PCB-Kontamination möglich)	alle ab 1983	Niederspannungs - Leistungskondensatoren  <b>siehe auch nächste Seite</b>

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Siemens (Kondensatorwerk, Heidenheim oder von Hydra, Berlin)</b>	alle bis 1962  alle mit: B 13311 ... B 13312 ... B 13314 ... B 13319 ... B 15030 ...		übrige 1963 bis 1974 z. B. B 25833-J 3805	alle ab 1975 z. B. MKV, MKP, MUP	Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>SK<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>SLi - Lichtsysteme</b>	siehe * GTE-Sylvania, Erlangen D				LS- Starterelemente
<b>Sony, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Sprague Electric Co., North Adams USA</b>	keine		keine	alle	Motorkondensatoren, ELKO Anlaufkondensatoren
<b>Standard Elektrik Lorenz AG</b>	siehe * SEL (Standard Elektrik Lorenz) AG, Nürnberg				Kleinkondensatoren
<b>STC, United Kingdom<sup>1)</sup></b>	alle bis 1978 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1979 bis 1982 <sup>5)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel	PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp	
<b>STR Standard Telephon + Radio<sup>2)</sup></b>		alle bis zur Produktions- einstellung 1974		Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren	
<b>Süddeutscher Kondensatorenbau</b>	siehe * SÜKO, Hersching D			Leistungskondensatoren	
<b>SÜKO, Hersching D</b>	1956 bis 1974 (Produktionsende) Ph ... 380 Ph ... 400	- CPA - CD		Leistungskondensatoren	
<b>SÜKO, Hersching D</b>	MCAL 31 ... 260 bis 450 CLA CDA 11/1 3... 220 12/14 ... 380 12/14 ... 420 11 ... 12 ... 13 ... 14 ... 31 ...	- CD - BE	übrige bis 1982	alle ab 1983	explosionsgeschützte Kondensatoren Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren Kleinkondensatoren
<b>SU-Import</b>	KCL, LKC, LKCF, LKCI LKCT, LKE, LKP, LKPI			Leuchtstofflampenkond. Motorenkondensatoren	
<b>Sun, Japan</b>			alle ELKO	ELKO	
<b>Sunking, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte Typen und Baujahr    Tränkmittel		PCB-verdächtige Geräte Typen und Baujahr	PCB-freie Geräte Typen und Baujahr	Einsatzbereich Kondensatortyp
<b>SXA ; SXB ; SXC</b>	siehe * Rubycon Corp., Tokyo Japan				Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Sylvania, St.José Costa Rica</b>	alle Glimmstarter bis 1978		alle Glimmstarter mit Aluminiumgehäuse	alle Glimmstarter mit Kunststoffgehäuse	Leuchtstofflampen - Starterelemente
<b>System Electric GmbH, Linsengericht D</b>	alle bis 1982 z. B. LKC LKCI	- Clodiphenyl - 3CD	alle 1983	alle ab 1984	Leistungskondensatoren
<b>Taicon</b>	siehe * Tai Han Condenser CO.				Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tai Han Condenser CO. Thailand<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Takamisawa VG, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tatwng<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tc</b>	siehe * Tai Han Condenser CO., Thailand				
<b>TCC Visconol</b>	siehe * Pressey TCC, England				
<b>T.C.C Electrolytic</b>	siehe * Plessey TCC, England				Motorenkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>TCK, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>TDK, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Te NOVEA<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tesla, Czechoslovakia</b>	alle bis 1985		alle 1986	alle ab 1987	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Teapo, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>TEC, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tecontra</b>	siehe * FRAKO, Teningen D				
<b>Tekelec SA, France</b>			alle bis 1981 (ausser Kleinst- kondensatoren)	alle ab 1982 alle Kleinst- kondensatoren	Kleinkondensatoren Mikro-Elektronik: ELKO, SMD, Saphier- Trimmer
<b>Telion</b>	siehe * Sprague Electric Co., North Adams USA				Kleinkondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich Kondensatortyp
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>Thomson</b>	alle bis 1982			alle ab 1983	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Thomson - CSF</b>	LEUKO-LS...250 bis 420 - 3DC LD03 - 3CD MOTKO -16.60 ... DCT (=Ducati) MS ... Elos (= Elos) 16.43.41.90 16.67.06 16.67.11.94		übrige bis 1982	alle ab 1983	Leistungskondensatoren Motorkondensatoren Leuchtstofflampenkond.
<b>Thomson - CSF DUCATI</b>	alle bis 1982			alle ab 1983	Motorenkondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Thomson - LCC, Courbevoie France</b>			alle bis 1979 (ausser GS-ELKO)	alle ab 1980 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>T.I., Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tm</b>	siehe * Tai Han Condenser CO.				
<b>Tosin, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	(ausser GS-ELKO)	alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> alle GS-ELKO	alle ab 1983	Elektronik u.a. Anwendungen Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tokin, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Glättkondensatoren ELKO

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>TOWA, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Tracon, Singapore<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Kleinkondensatoren ELKO
<b>TSU, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>TK<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Unitra Telpod, Polski<sup>1)</sup></b>	alle bis 1985 z. B. RL 5 - 2		alle 1986	alle ab 1987	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Valvo GmbH, Hamburg</b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)  (siehe auch * Philips)	- P - CP - 3 CP		übrige ab 1983 alle GS-ELKO	Leuchtstofflampenkond. Motorkondensatoren Mikro-Elektronikgeräte: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Varilec SA, France</b>	alle bis 1984			alle ab 1985 z. B. FIVAR alle Trockenkond.	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren Trockenkondensatoren
<b>Varo S.R.L.<sup>1)</sup> (Electrotechnica)</b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren, ELKO



HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	
<b>VA-RU Kondens., Eckernförde D<sup>1)</sup></b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Vauka MPKO GmbH, Hannover</b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>VEB Kondensatoren- fabrik, Gera D</b>	siehe * Electronicon - GmbH RFT, Gera D				
<b>VEB Elektronik, Gera D</b>	siehe * Electronicon - GmbH RFT, Gera D				
<b>VISHAY</b>	siehe * Roederstein GmbH, Landshut D				
<b>Vitramon, Backnang-Waldrems D</b>				alle	SMD, Elektronik
<b>Vik Leopold, Pocking</b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren
<b>Wang'Scap<sup>1)</sup></b>	alle bis 1982 (ausser GS-ELKO)			alle ab 1983 <sup>6)</sup> alle GS-ELKO	Elektronik u.a. Anwendungen: Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Wegowerke, Rinkling + Winterhalter, Freiburg / Breisgau D</b>	alle bis 1982		alle 1983	alle ab 1984	Leistungskondensatoren
<b>Werder AG, Kehrsatz BE</b>				alle ab 1985	Leistungskondensatoren

HERSTELLER (und Anwenderfirmen)	PCB-haltige Geräte		PCB-verdächtige Geräte	PCB-freie Geräte	Einsatzbereich
	Typen und Baujahr	Tränkmittel	Typen und Baujahr	Typen und Baujahr	Kondensatortyp
<b>Whirlpool s.r.l., Varese Italia</b>	keine		keine	alle	Motorkondensatoren
<b>Wico, Japan<sup>1)</sup></b>	alle bis 1975 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)		alle 1976 bis 1982 <sup>4)</sup> (ausser GS-ELKO)	alle ab 1983 alle GS-ELKO	Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren, ELKO
<b>WIMA Mannheim, Unna, Aurich und Berlin</b>	keine		keine	alle	SMD, Kleinkondensatoren, ELKO
<b>Xamax AG, Embrach (früher Zürich)</b>	alle X- und C-Typen bis 1981 z. B. Farad X ... C CPF CP 10 C PF 1779 5 X 27 W 73 7 CP 27 W 75 73432 B		übrige bis 1984 z. B. O OPF OF OP  (ausser Trockenkondensatoren)	alle ab 1985 alle Trockenkond.	Leistungskondensatoren
<b>Zeh Wilhelm KG, Freiburg / Breisgau</b>	alle bis Produktionseinstellung				Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Zellweger, Uster ZH (produzierte Elektro-, geräte, die Kondensa- toren enthalten)</b>	siehe	* ASEA AG, Zürich * Condis SA, Rossens * Haefely, St. Louis France * Knobel AG, Ennenda * Xamax AG, Zürich-Oerlikon			Leistungskondensatoren Kleinkondensatoren
<b>Zürcher Armin</b>	siehe	* BAUGATZ Ludwig, Berlin			



## TEIL III – Hilfsmittel

### 10 Merkblätter

Die Merkblätter können von der Webseite [www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb) heruntergeladen werden.

#### 10.1 Allgemeines



**VSEI  
USIE** Ideen verbinden  
Idées branchées  
Idee in rete

Kantonale  
Fachstellen für  
Chemikalien



Merkblatt PCB Allgemein

Seite 1 von 2

Version 3.0 / Mai 2011

## Information über PCB-haltige Kondensatoren und Transformatoren

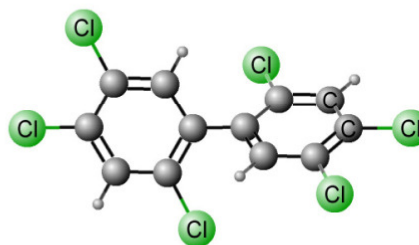
*Dieses Merkblatt informiert über die Problematik von PCB-haltigen Kondensatoren und Transformatoren.*

#### Wofür steht PCB?

PCB ist die Abkürzung für eine Gruppe chemischer Verbindungen mit der Bezeichnung polychlorierte Biphenyle. Dazu zählen über 200 Einzelverbindungen (Kongenere), die in den technischen PCB-Gemischen in unterschiedlicher Konzentration vorhanden sind.

PCB sind meist leicht gelbliche, intensiv riechende, ölige Flüssigkeiten mit dem 1.2 bis 1.6-fachen spezifischen Gewicht von Wasser.

Wegen ihrer hervorragenden chemischen und physikalischen Eigenschaften wurden die PCB von 1929 bis etwa 1990 als Hydrauliköle, Schmier- und Flammschutzmittel, sowie in der Elektrotechnik als Isolationsflüssigkeiten in Transformatoren und als Dielektrikum in Kondensatoren eingesetzt.



#### Warum sind PCB gefährlich für Mensch und Umwelt?

PCB werden in der Umwelt kaum abgebaut (Halbwertszeiten bis 60 Jahre) und verteilen sich weltweit. Wegen ihrer guten Fettlöslichkeit reichern sie sich über die Nahrungsketten in den Fettgeweben von Fischen und Säugetieren an.

PCB sind für ein breites Spektrum von chronisch toxischen Wirkungen bekannt. Sie schädigen unter anderem das Immunsystem sowie das zentrale Nervensystem und beeinflussen den Hormonhaushalt nachteilig (endokrine Wirkung). Ein Teil der PCB weist dioxinähnliche Wirkungen auf.

Bei Bränden oder beim Bersten von PCB-haltigen Geräten infolge Überhitzung können PCB in die Umwelt gelangen und es können daraus hochgiftige polychlorierte Dibenzofurane und -dioxine entstehen (PCDF und PCDD, 'Seveso-Gift'). Nach solchen Ereignissen sind äusserst kostspielige Sanierungen durch Spezialisten notwendig, die Kosten in der Grössenordnung von zehntausenden bis hunderttausenden Franken verursachen. Wegen des seit 1998 bestehenden Verwendungsverbotes sind Rückforderungen der Versicherungen gegenüber den Eigentümern möglich.

Bei unsachgemässer Entsorgung PCB-haltiger Kondensatoren kontaminieren PCB andere Abfallfraktionen (z.B. Altöle, Altmetalle) und Entsorgungsanlagen. Sie können in die Umwelt gelangen und Gewässer und Böden kontaminieren. Dadurch werden Mensch und Umwelt gefährdet.

PCB-haltiges Öl muss in Hochtemperatur-Verbrennungsanlagen vernichtet werden. Auch Gehäuse von Elektroanlagen, die PCB-haltiges Öl enthielten, müssen als Sonderabfall entsorgt und mit speziellen Verfahren thermisch behandelt oder dekontaminiert werden.

#### Welche gesetzlichen Regelungen gelten in der Schweiz?

Das Inverkehrbringen von PCB in Produkten wie Fugendichtungsmassen und Korrosionsschutzmitteln (offene Anwendungen) ist in der Schweiz seit 1972 verboten. 1986 wurde ein Totalverbot für das Inverkehrbringen von PCB für alle Verwendungen erlassen. Für die Ausserbetriebnahme und Entsorgung von bestehenden PCB-haltigen Transformatoren und von Kondensatoren mit mehr als 1 kg Gewicht galt eine gesetzliche Übergangsfrist bis zum 31. August 1998.

Heute ist das Inverkehrbringen und die Verwendung schadstoffhaltiger Transformatoren und Kondensatoren mit mehr als 1 kg Gewicht verboten (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV 814.81 Anhang 2.14, [www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.81.de.pdf](http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.81.de.pdf)).

**Wann gelten Kondensatoren und Transformatoren als schadstoffhaltig bzw. PCB-haltig?**

Als schadstoffhaltig bzw. PCB-haltig im Sinn der ChemRRV gelten Kondensatoren, die Isolieröle mit mehr als 50 ppm polychlorierten Biphenylen (PCB) enthalten (50 Milligramm PCB pro Kilogramm Isolieröl).

Kondensatoren mit Baujahr 1982 oder älter gelten generell als schadstoffhaltig, solange die Inhaberin das Gegenteil nicht glaubhaft machen kann.

**Wer kontrolliert PCB-haltige Anlagen?**

Die Prüfung auf das Vorhandensein von PCB-haltigen Kondensatoren in Niederspannungsinstallationsanlagen erfolgt im Rahmen der Elektrokontrollen nach der Niederspannungs-Installationsverordnung (NIV, SR 734.27).

Im Falle eines Verdachts oder positiven Befundes informieren die Elektro-Sicherheitsberater den Eigentümer der Installation und die zuständige Fachstelle des Standortkantons. Die Behörde des Kantons ordnet die Ausserbetriebnahme und die Entsorgung an. Die Kosten der Überprüfung trägt der Eigentümer der Installation.

**Was ist mit den PCB-haltigen Kondensatoren zu tun?**

Die noch in Betrieb stehenden PCB-haltigen Apparate sind ausser Betrieb zu nehmen und der fachgerechten Entsorgung nach den Bestimmungen über die Entsorgung von Elektrogeräten und Sonderabfällen zuzuführen (Details siehe Merkblatt PCB Entsorgung).

Es ist eine Elektro-Installationsfirma beizuziehen.

Adressen von Betrieben die PCB-haltige Geräte entsorgen werden auf Anfrage von den kantonalen Fachstellen für Chemikalien mitgeteilt. Sie können auch online auf [www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) abgefragt werden (Abfallcode 16 02 09 verwenden).

Die Ausserbetriebnahme und Entsorgung ist der zuständigen kantonalen Fachstelle zu bestätigen. Als Entsorgungsbeleg gilt der Begleitschein für Sonderabfälle.

**Können Ausnahmegewilligungen erteilt werden?**

PCB-haltige Kompensationsanlagen sind so rasch wie möglich ausser Betrieb zu nehmen. Ausnahmegewilligungen für einen längeren Weiterbetrieb sind nicht möglich. Die späteste Frist für die Ausserbetriebnahme und Entsorgung legt die kantonale Fachstelle fest.

Ab einem gewissen unkompensierten Blindstrom-Anteil (falls der Leistungsfaktor  $\cos(\varphi)$  unter ca. 0.9 ist, gesprochen: "kosinus fi") wird von den Elektrizitätswerken ein Aufpreis für die Blindenergie verrechnet (gemessen in kVAh).

Für Auskünfte bezüglich der Notwendigkeit bzw. Rentabilität einer Blindstromkompensation wenden Sie sich bitte an Ihren Stromlieferanten.

**Hinweis auf Vorschaltgeräte**

Auch kleinere Kondensatoren, insbesondere solche in Vorschaltgeräten von Leuchtstofflampen und alten Elektrogeräten wie Waschmaschinen, können PCB enthalten.

Diese schadstoffhaltigen Kleinkondensatoren müssen daher nach den Vorschriften der VREG und der VeVA entsorgt werden. Die mehrheitlich aus Metall bestehenden Sockel von Leuchtstoffröhren mit den Vorschaltgeräten müssen vor dem Verschrotten zerlegt und die schadstoffhaltigen Kondensatoren separat als Sonderabfall entsorgt werden.

**Weitere Informationen und Merkblätter**

Details über die Entsorgung PCB-haltiger Geräte entnehmen Sie bitte dem Merkblatt PCB Entsorgung.

Weitere Informationen über PCB-haltige Geräte finden Sie unter [www.chemsuisse.ch](http://www.chemsuisse.ch) > PCB.

Die Adressliste der zuständigen kantonalen Fachstellen findet sich ebenfalls unter diesem Link.



## 10.2 Entsorgung



Kantonale  
Fachstellen für  
Chemikalien



Merkblatt PCB Entsorgung

Seite 1 von 2

Version 3.0 / Mai 2011

# Entsorgung PCB-haltiger Geräte

Dieses Merkblatt informiert über fachgerechte Entsorgung von PCB-haltigen Geräten.

### Was ist mit PCB-haltigen Geräten und Anlagen zu tun?

Unter PCB-haltigen Geräten werden hier Kondensatoren von mehr als 1 kg Gesamtgewicht verstanden. PCB sind gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe, die als Bestandteile von Isolierölen früher in solchen Geräten vorhanden waren. Das Inverkehrbringen solcher Geräte ist seit 1986 verboten, deren Verwendung seit 1998 (vgl. Merkblatt PCB Allgemein).

PCB-haltige Geräte müssen daher ausser Betrieb genommen und als Sonderabfall entsorgt werden. Dabei sind normalerweise die folgenden Schritte notwendig:

Vorgang	Tätigkeiten	Partner
<b>Bedarfsprüfung</b>	Es ist zu überprüfen, ob noch eine Blindstromkompensation notwendig ist. Dabei ist der Preis für eine neue Anlage dem Mehrpreis für Blindstrom gegenüber zu stellen. Ebenfalls zu prüfen ist, ob der Zuleitungsquerschnitt des Stromlieferanten auch ohne Blindstrom-Kompensation ausreichend ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektroinstallateur</li> <li>– Anlagenhersteller</li> <li>– Stromlieferant</li> </ul>
<b>Abschaltung</b>	Die Anlage ist <i>so bald wie möglich</i> ausser Betrieb zu setzen. Gegebenenfalls wird die neue Kompensationsanlage sofort oder erst später installiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektroinstallateur</li> <li>– Anlagenhersteller</li> </ul>
<b>Entsorgung</b>	Die kantonale Chemikalienfachstelle ist über den vorgesehenen Entsorgungstermin zu informieren. Die PCB-haltigen Kondensatoren sind als solche zu beschriften und ohne Beschädigung auszubauen. Sie müssen von einem berechtigten Unternehmen als Sonderabfall abtransportiert und entsorgt werden (vgl. unten).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kantonale Chemikalienfachstelle</li> <li>– Entsorgungsbetrieb</li> </ul>
<b>Bestätigung</b>	Die korrekte Entsorgung ist der kantonalen Chemikalienfachstelle durch Einsenden einer Kopie der Sonderabfall-Begleitscheine zu bestätigen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kantonale Chemikalienfachstelle</li> </ul>

### Wie müssen PCB-haltige Kondensatoren entsorgt werden?

Die Entsorgung von Sonderabfällen unterliegt den Bestimmungen der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, [SR 814.610](#)).

#### Abfallcode

PCB-haltige Geräte sind im Abfallverzeichnis der Schweiz mit den folgenden Abfallcodes als Sonderabfall aufgeführt:

- 16 02 09 [S] *Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten*
- 16 02 10 [S] *Gebrauchte Geräte, die PCB enthalten oder damit verunreinigt sind, mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 02 09 fallen*

**Betriebsnummer**

Alle Abgeber von Sonderabfällen benötigen eine Betriebsnummer. Diese kann bei der zuständigen Fachstelle angefordert werden. Die Adressen der einzelnen Fachstellen sind zu finden unter:

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Abfall > Verkehr mit Abfällen > Handbuch und Vollzug.

Ob ein Abgeberbetrieb bereits eine Betriebsnummer hat, kann unter dem folgenden Link online abgefragt werden:

[www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) -> Betriebe -> Betriebe suchen.

**Begleitschein für Abfälle**

Für jede Abgabe von Sonderabfällen muss ein Begleitschein ausgefüllt und auf dem Entsorgungsweg mitgeführt werden.

Begleitscheine und Sammelisten in Papierform können beim Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL), [www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch), Telefon 031 325 50 50 oder Fax 031 325 50 58, bezogen werden (Minimaler Bestellumfang: 10 Stück, bitte Sprache angeben).

Begleitscheine können auch online auf [www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) selber erstellt und ausgedruckt werden. Dazu ist lediglich die Betriebsnummer (=User-ID) und ein Passwort notwendig, welche über die zuständig kantonale Abfallfachstelle angefordert werden kann (vgl. oben, Betriebsnummer).

*Üblicherweise erstellt Ihnen auch Ihr Entsorgungsunternehmen die Begleitscheine oder kann Ihnen dabei behilflich sein.*

**Welche Betriebe nehmen PCB-haltige Geräte zur Entsorgung entgegen?**

In der Schweiz gibt es diverse Fachfirmen, die zur Entgegennahme von PCB-haltigen Geräten berechtigt sind. Auf der Internetseite [www.veva-online.ch](http://www.veva-online.ch) sind sämtliche dieser Betriebe aufgeführt (suchen nach Abfallcode 16 02 09).

**Wie erfolgt der Transport zum Entsorgungsbetrieb?**

PCB-haltige Geräte sind gemäss den Vorschriften über den Transport gefährlicher Güter (ADR/SDR) wie folgt klassiert:

**Abfall, UN 2315, Polychlorierte Biphenyle flüssig, Klasse 9, Verpackungsgruppe II, Code: M2 (Stoffe und Geräte, die im Brandfall Dioxine bilden können)**

Für diese Klassierung ist die Freigrenze 0 kg (Beförderungskategorie 0), d.h. es handelt sich bei jeglicher Beförderung, auch bei noch so kleinen Mengen, um einen Gefahrguttransport, der den entsprechenden Anforderungen von ADR/SDR zu genügen hat.

Ausserdem muss beim Transport der Begleitschein für Sonderabfälle mitgeführt werden.

*Der Transport kann daher nur von einem berechtigten Transportunternehmen oder durch den entsprechenden Abholservice der Entsorgungsfirma durchgeführt werden.*

**Hinweis auf PCB-haltige Kleinkondensatoren in Vorschaltgeräten für Fluoreszenzlampen**

Auch kleinere Kondensatoren, insbesondere solche in Vorschaltgeräten von Leuchtstofflampen, können PCB enthalten.

Auch diese schadstoffhaltigen Kondensatoren müssen daher nach den Vorschriften der VREG<sup>1</sup> und der VeVA<sup>2</sup> entsorgt werden. Die mehrheitlich aus Metall bestehenden Sockel von Leuchtstoffröhren mit den Vorschaltgeräten müssen vor dem Verschrotten zerlegt und die schadstoffhaltigen Kondensatoren separiert als Sonderabfall werden.

**Weitere Informationen und Merkblätter**

Weitere Informationen über PCB-haltige Geräte finden Sie unter [www.chemsuisse.ch](http://www.chemsuisse.ch) > PCB.

Die Adressliste der zuständigen kantonalen Fachstellen findet sich ebenfalls unter diesem Link.

<sup>1</sup> Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG, SR 814.620)

<sup>2</sup> Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA, SR 814.610)

## 10.3 Analysen



**VSEI** Ideen verbinden  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete

Kantonale  
Fachstellen für  
Chemikalien



Merkblatt PCB Analysen

Seite 1 von 1

Version 3.0 / Mai 2011

# Analysen PCB-verdächtiger Geräte

*Dieses Merkblatt informiert über die Analysen von Geräten mit PCB-Verdacht.*

### Was sind PCB-haltige Geräte?

Unter PCB-haltigen Geräten werden hier Transformatoren und Kondensatoren von mehr als 1 kg Gesamtgewicht verstanden. PCB sind gesundheits- und umweltgefährdende Stoffe, die als Bestandteile von Isolierölen früher in solchen Geräten enthalten waren. Das Inverkehrbringen solcher Geräte ist seit 1986 verboten, deren Verwendung seit 1998 (vgl. Merkblatt PCB Allgemein).

### Analysen von PCB-haltigen Ölen in Elektrogeräten

Die meisten Kondensatoren können aufgrund des Kondensatorenverzeichnis als PCB-haltig oder PCB-frei klassiert werden.

Nur in Einzelfällen kann es sinnvoll sein, PCB-verdächtige Geräte mittels Analyse zu überprüfen.

Dazu muss aus den Geräten eine Ölprobe durch eine Fachperson entnommen werden.

### Schnelltests

Schnelltests erlauben die Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes. Proben mit einem Gesamtchlorgehalt unter 20 ppm (parts per million, mg/kg) können als "frei von halogenierten Aromaten im Sinne der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung" betrachtet werden. Ergibt die Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes einen Wert über 20 ppm, ist eine Analyse mittels GC/MS oder GC/ECD erforderlich (siehe unten).

Ein Chlor-Schnelltest kostet zwischen 40.- und 100.- Fr.

### Laboranalysen mittels GC/MS und GC/ECD

Die Labor-Analysen mittels Gaschromatographie ergeben genaue Gehalte an PCB und eventuell anderen chlorierten aromatischen Verbindungen. Es kommen in der Regel zwei Analysenverfahren, nämlich Gaschromatographie gekoppelt mit Massenspektrometrie (GC/MS) und/oder Gaschromatographie gekoppelt mit Elektroneneinfangdetektion (GC/ECD) zur Anwendung. Der Preis beträgt ca. 250.- Fr. pro Probe.

Adressen von Betrieben die PCB-Analysen durchführen werden auf Anfrage von den zuständigen kantonalen Fachstellen mitgeteilt.

### Weitere Informationen und Merkblätter

Die Vollzugshilfe "PCB und andere halogenierte aromatische Stoffe in kontaminierten Transformatoren und Kondensatorölen. Analytische Bestimmung und Interpretation der Messresultate" (Mitteilung zur Stoffverordnung Nr. 27, BUWAL 1997, MSTO-27-D) finden Sie unter [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Dokumentation > Publikationen > Chemikalien.

Die in diesem Dokument aufgeführte rechtliche Grundlage gilt nicht mehr, sachlich ist die Vollzugshilfe aber nach wie vor gültig.

Weitere Informationen über PCB-haltige Geräte finden Sie unter [www.chemsuisse.ch](http://www.chemsuisse.ch) > PCB.

Die Adressliste der zuständigen kantonalen Fachstellen findet sich ebenfalls unter diesem Link.



# 11 Mitteilungsformular

Das Mitteilungsformular kann von der Webseite [www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb) heruntergeladen werden.



Kantonale  
Fachstellen für  
Chemikalien



Formular PCB

Seite 1 von 1

Version 3.0 / Mai 2011

## PCB-haltige Kondensatoren - Mitteilungsformular

### ANGABEN ZU DEN KONDENSATOREN:

Geräteart:	<input type="checkbox"/> Kompensationsanlage <input type="checkbox"/> Einzelkondensator <input type="checkbox"/> andere .....		
Fabrikat / Typ:	.....		
Befund PCB Status:	<input type="checkbox"/> PCB-haltig <input type="checkbox"/> PCB-Verdacht		
Grundlage für Befund:	<input type="checkbox"/> Kondensatorenverzeichnis <input type="checkbox"/> Analyse* <input type="checkbox"/> andere* .....		
* In diesen Fällen bitte Bericht oder Nachweis beilegen.			
Anzahl Kondensatoren:	.....	Leistung (kVAr) pro Kondensator	.....
Baujahr Kondensatoren:	.....	Gewicht (ca. kg) pro Kondensator	.....
Standortadresse:	.....		
PLZ, Ort:	.....		
Angaben zum Standort: (Raum, Anlage, etc.)	.....		

### ANGABEN ZUM INHABER:

Name / Firma:	.....		
Adresse:	.....		
PLZ:	.....	Ort:	.....
Kontaktperson:	.....	Telefon:	.....
Kontaktadresse: (falls abweichend)	.....		
PLZ, Ort	.....		

### ANGABEN ZUR KONTROLLE:

Kontrollunternehmung:	.....	Kontroll- bewilligungs-Nr.:	.....
Adresse:	.....		
PLZ, Ort:	.....		
Kontaktperson:	.....	Telefon:	.....

Angaben zum Ablauf:  in Mängelbericht aufgenommen  Entsorgung bereits eingeleitet  
 Abgegebene Informationen:  Merkblatt PCB Allgemein  Merkblatt PCB Entsorgung

### WEITERE BEMERKUNGEN

.....

Datum: .....

Für den Betrieb

Für die Kontrolle

.....

.....

**Verteiler:** - Original: Elektro-Sicherheitsberater (Kontrolleur)  
 - Kopie: Eigentümer, kantonale Fachstelle (Liste unter [www.chemsuisse.ch](http://www.chemsuisse.ch) > PCB)

## 12 Selbstklebmarken

Die Selbstklebmarken (siehe 4.4) können kostenlos bei folgender Adresse bezogen werden:

Kantonales Labor Zürich  
Abteilung Chemikalien  
Fehrenstrasse 15 / Postfach 1471  
8032 Zürich

T 043 244 71 00  
F 043 244 71 01  
[chemikalien@klzh.ch](mailto:chemikalien@klzh.ch)

Bitte geben Sie folgende Daten an:

- Art und Anzahl der benötigten Kleber (PCB-frei / PCB-verdächtig / PCB-haltig)
- genaue Lieferadresse

PCB-frei

**FREI VON  
EXEMPT DE **PCB**  
SENZA**

Datum  
Date  
Data

Kontrollbewilligung  
Autorisation de contrôle  
Autorizzazione di controllo

..... K- .....

  gemäss / selon / secondo  
[www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb)

PCB-verdächtig

**VERDACHT AUF  
SUSPICION DE **PCB**  
SOSPETTO DI**

  
Vergiftungs- /  
Umweltgefahr  
Dangers pour la santé  
et l'environnement  
Pericoloso per la  
salute et per  
l'ambiente

Im Notfall Tel. 117 (112)  
En cas d'urgence Tél. 117 (112)  
In caso di emergenza Tel. 117 (112)

Datum / Date / Data

Kontrollbewilligung  
Autorisation de contrôle  
Autorizzazione di controllo

..... K- .....

  gemäss / selon / secondo  
[www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb)

PCB-haltig

**ENTHÄLT  
CONTIENT DES **PCB**  
CONTIENE**

  
Vergiftungs- /  
Umweltgefahr  
Dangers pour la santé  
et l'environnement  
Pericoloso per la  
salute et per  
l'ambiente

Im Notfall Tel. 117 (112)  
En cas d'urgence Tél. 117 (112)  
In caso di emergenza Tel. 117 (112)

Datum / Date / Data

Kontrollbewilligung  
Autorisation de contrôle  
Autorizzazione di controllo

..... K- .....

  gemäss / selon / secondo  
[www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb)

## 13 Adressen

### 13.1 Zuständige kantonale Fachstellen



**VSEI** Ideen verbinden  
**USIE** Idées branchées  
Idee in rete

Kantonale  
Fachstellen für  
Chemikalien











PCB Adressen




Seite 1 von 1


Version 3.0 / Mai 2011

## PCB in elektrischen Anlagen

### Adressen der zuständigen kantonalen Fachstellen

<b>Aargau</b>	<a href="http://www.ag.ch">http://www.ag.ch</a> (Amt für Verbraucherschutz -> Chemiesicherheit)	<b>Appenzell Innerrhoden</b>	<a href="http://www.ar.ch/afu">http://www.ar.ch/afu</a> (Departement Bau u. Umwelt -> Amt für Umwelt)
	<b>Amt für Verbraucherschutz</b> Chemiesicherheit Obere Vorstadt 14 5000 Aarau Tel. 062 835 30 90 Fax 062 835 30 89 Mail: chemiesicherheit@ag.ch		<b>Amt für Umwelt</b> Wasser und Stoffe Kasernenstrasse 17 9102 Herisau Tel. 071 353 65 35 Fax 071 353 65 36 Mail: afu@ar.ch
<b>Appenzell Ausserrhoden</b>	<a href="http://www.ar.ch/afu">http://www.ar.ch/afu</a> (Departement Bau u. Umwelt -> Amt für Umwelt)	<b>Basel-Stadt</b>	<a href="http://www.kantonslabor-bs.ch">http://www.kantonslabor-bs.ch</a>
	<b>Amt für Umwelt</b> Wasser und Stoffe Kasernenstrasse 17 9102 Herisau Tel. 071 353 65 35 Fax 071 353 65 36 Mail: afu@ar.ch		<b>Kantonales Laboratorium Basel-Stadt</b> Kontrollstelle für Chemie- und Biosicherheit (KCB) Kannenfeldstrasse 2 / Postfach 4012 Basel Tel. 061 385 25 00 Fax 061 385 25 09 Mail: sekr.kantonslabor@bs.ch
<b>Basel-Landschaft</b>	<a href="http://www.chemikalien.bl.ch">www.chemikalien.bl.ch</a>	<b>Bern</b>	<a href="http://www.be.ch/kl">http://www.be.ch/kl</a>
	<b>Amt für Umweltschutz und Energie</b> Fachstelle Betriebe Rheinstrasse 29 4410 Liestal Tel. 061 552 64 79 Fax 061 552 69 84 Mail: stoffe@bl.ch		<b>Kantonales Laboratorium Bern</b> Abteilung Umweltsicherheit Muesmattstrasse 19 / Postfach 3000 Bern 9 Tel. 031 633 11 41 Fax 031 633 11 98 Mail: info.usi.kl@gef.be.ch
<b>Fürstentum Liechtenstein</b>	<a href="http://www.afu.llv.li">http://www.afu.llv.li</a>	<b>Fribourg</b>	<a href="http://admin.fr.ch/sen">http://admin.fr.ch/sen</a>
	<b>Amt für Umweltschutz</b> Abfälle, Chemikalien Postfach 684 9490 Vaduz (FL) Tel. 00423 236 61 91 Fax 00423 236 61 99 Mail: info@aus.llv.li		<b>Service de l'environnement , SEN</b> Laboratoire et substances Rte de la Fonderie 2 1701 Fribourg Tel. 026 305 37 63 Fax 026 305 10 02 Mail: follyd@fr.ch

<b>Genève</b>	<a href="http://www.ge.ch/dares/pharmacie-cantonal/accueil.html">http://www.ge.ch/dares/pharmacie-cantonal/accueil.html</a>	<b>Glarus</b>	<a href="http://www.gl.ch/">http://www.gl.ch/</a> Departement Umwelt, Wald u. Energie -> Abteilung Umweltschutz u. Energie
	<b>Service du pharmaciens cantonal</b> Section des produits chimiques Avenue de Beau-Séjour 24 1206 Genève Tel. 022 546 51 90 Fax 022 546 51 89 Mail: section.toxiques@etat.ge.ch		<b>Amt für Umweltschutz</b> Dr. Jakob Marti Kirchstrasse 2 8750 Glarus Tel. 055 646 64 60 Fax 055 646 64 58 Mail: jacob.marti@gl.ch
<b>Graubünden</b>	<a href="http://www.anu.gr.ch">www.anu.gr.ch</a>	<b>Jura</b>	<a href="http://www.jura.ch/">http://www.jura.ch/</a>
	<b>Amt für Natur und Umwelt Graubünden</b> Betriebe und Grundwasser Fachbereich Abfallbewirtschaftung Gürtelstrasse 89 7001 Chur Tel. 081 257 29 91 Fax 081 257 21 54 Mail: peter.vieli@anu.gr.ch		<b>Office de l'environnement (ENV)</b> Collaborateur scientifique André Gaudreau Les Champs Fallat 2882 Saint-Ursanne Tel. 032 420 48 18 Fax 032 420 48 01 Mail: andre.gaudreau@jura.ch
<b>Luzern</b>	<a href="http://www.lu.ch">http://www.lu.ch</a> (Verwaltung -> Gesundheit und Soziales -> Dienststelle Lebensmittelkontrolle und Verbraucherschutz)	<b>Neuchâtel</b>	<a href="http://www.ne.ch/sene">http://www.ne.ch/sene</a>
	<b>Dienststelle Lebensmittelkontrolle und Veterinärwesen</b> Lebensmittelkontrolle u. Chemikaliensicherheit Abteilung Chemikaliensicherheit Meyerstrasse 20 / Postfach 6002 Luzern Tel. 041 228 64 24 Fax 041 248 84 24 Mail: chemikalien@lu.ch		<b>Service de l'énergie et de l'environnement (SENE)</b> <b>Domaine environnement</b> Rue du Tombet 24 2034 Peseux Tel. 032 889 67 30 Fax 032 889 62 63 Mail: Sene.Enviroment@ne.ch
<b>Nidwalden</b>	<a href="http://www.laburk.ch">http://www.laburk.ch</a> (Chemikalien)	<b>Obwalden</b>	<a href="http://www.laburk.ch">http://www.laburk.ch</a> (Chemikalien)
	<b>Laboratorium der Urkantone</b> Chemikalieninspektorat Föhneneichstr. 15 6440 Brunnen Tel. 041 825 41 41 Fax 041 825 41 40 Mail: chemikalien@laburk.ch		<b>Laboratorium der Urkantone</b> Chemikalieninspektorat Föhneneichstr. 15 6440 Brunnen Tel. 041 825 41 41 Fax 041 825 41 40 Mail: chemikalien@laburk.ch
<b>St. Gallen</b>	<a href="http://www.umwelt.sg.ch">http://www.umwelt.sg.ch</a>	<b>Schaffhausen</b>	<a href="http://www.interkantlab.ch/">http://www.interkantlab.ch/</a>
	<b>Amt für Umwelt u. Energie des Kanton St. Gallen (AFU)</b> Lämmli brunnenstrasse 54 9001 St.Gallen Tel. 071 229 30 88 Fax 071 229 39 64 Mail: info.afu@sg.ch		<b>Interkantonales Labor</b> Umweltschutz SH Dr. Iwan Stössel Mühlentalstr. 184 / Postfach 8201 Schaffhausen Tel. 052 632 74 80 Fax 052 624 72 35 Mail: iwan.stoessel@ktsh.ch

<b>Solothurn</b>	<a href="http://www.afu.so.ch">http://www.afu.so.ch</a> (Fachbereiche -> Gefahrstoffe)	<b>Schwyz</b>	<a href="http://www.laburk.ch">http://www.laburk.ch</a> (Chemikalien)
	<b>Amt für Umwelt</b> Fachstelle Gefahrstoffe Werkhofstrasse 5 4509 Solothurn Tel. 032 627 24 47 Fax 032 627 76 93 Mail: afu@bd.so.ch		<b>Laboratorium der Urkantone</b> Chemikalieninspektorat Föhneneichstr. 15 6440 Brunnen Tel. 041 825 41 41 Fax 041 825 41 40 Mail: chemikalien@laburk.ch
<b>Thurgau</b>	<a href="http://www.kantlab.tg.ch">http://www.kantlab.tg.ch</a>	<b>Ticino</b>	<a href="http://www.ti.ch/SPAAS">http://www.ti.ch/SPAAS</a>
	<b>Kantonales Laboratorium</b> Chemikalienkontrolle Spannerstrasse 20 8510 Frauenfeld Tel. 052 724 22 64 Fax 052 724 29 05 Mail: chemikalien@tg.ch		<b>SPAAS</b> (Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo) Ispettorato prodotti chimici Via Salvioni 2a CH-6500 Bellinzona Tel. 091 814 37 92 Fax 091 814 44 33 Mail: dt-spaas@ti.ch
<b>Uri</b>	<a href="http://www.laburk.ch">http://www.laburk.ch</a> (Chemikalien)	<b>Vaud</b>	<a href="http://www.vd.ch">http://www.vd.ch</a> (Themes -> Environnement -> Produits chimiques)
	<b>Laboratorium der Urkantone</b> Chemikalieninspektorat Föhneneichstr. 15 6440 Brunnen Tel. 041 825 41 41 Fax 041 825 41 40 Mail: chemikalien@laburk.ch		<b>Service de l'environnement et de l'énergie</b> Inspection des produits chimiques Chemin des Boveresses 155 1066 Epalinges Tel. 021 316 43 60 Fax 021 316 43 95 Mail: info.seven@vd.ch
<b>Wallis Valais</b>	<a href="http://www.vs.ch/lav">http://www.vs.ch/lav</a>	<b>Zug</b>	<a href="http://www.zug.ch">http://www.zug.ch</a> (Behörden -> Gesundheitsdirektion -> Amt für Verbraucherschutz -> Lebensmittelkontrolle -> Chemikalien)
	<b>Service de la consommation et affaires vétérinaires</b> Section des produits chimiques Rue du Pré d' Amédée 2 1950 Sion Tel. 027 606 49 50 Fax 027 606 49 54 Mail: laboratoire@admin.vs.ch		<b>Amt für Verbraucherschutz (AVS)</b> Lebensmittelkontrolle Chemikalienfachstelle Frau Cornelia Bachmann Zugerstrasse 50 6312 Steinhausen Tel: 041 723 74 00 Fax: 041 723 74 01 Mail: info.lmk@zg.ch
<b>Zürich</b>	<a href="http://chemikalien.klzh.ch/">http://chemikalien.klzh.ch/</a>		
	<b>Kantonales Labor Zürich</b> Abteilung Chemikalien Fehrenstr. 15 / Postfach 1471 8032 Zürich Tel. 043 244 71 00 Fax 043 244 71 01 Mail: chemikalien@klzh.ch		











## **Quellen**

Für die erste Auflage des Kondensatorenverzeichnisses (Oktober 1992) wurden Herstellerangaben verwendet, die das Kantonale Labor Aargau bei Importeuren und Herstellern einholte. Zusätzlich wurden Merkblätter des Fachverbandes Starkstromkondensatoren Berlin (ZVEI) ergänzend integriert.

Die zweite, stark erweiterte Auflage vom Mai 1995 stützte sich in der Regel auf von den Herstellern erneut überprüfte Werkangaben sowie auf Ergänzungen aus dem Buch „COS phi Blindstrom-Kompensation in der Betriebspraxis“ (Wolfgang Just) und die Arbeit der ARGUS (Universität Berlin, „PCB-Kleinkondensatoren 1988“, M. Barghoorn, P. Gössle). Des Weiteren wurden Erkenntnisse aus der aargauischen Überprüfung von Kondensatoren in das Verzeichnis aufgenommen.

Für die 3. Auflage wurden zusätzlich Gerätedaten der SBB berücksichtigt. Das Verzeichnis wurde mit Ergebnissen aus weiteren PCB-Analysen ergänzt. Neu aufgenommen wurden Kondensatoren von Rundsteuerungsanlagen und Vorschaltgeräten.

Für die vorliegende 4. Auflage unter dem Label der chemsuisse wurden neue Erkenntnisse aus dem Vollzug und Resultate von Einzelabklärungen aufgenommen. Sie wurde als Arbeits- und Kontrollinstrument für die Schweizer Elektrotechniker mit Merkblättern und Fallbeispielen erweitert sowie ins französische und italienische übersetzt.

## **Korrespondenzadresse und Anfragen**

Für Kommentare, Ergänzungen oder Hinweise auf Unstimmigkeiten sind wir dankbar und bitte Sie, uns zu kontaktieren:

Amt für Verbraucherschutz Aargau, Sektion Chemie- und Biosicherheit, Obere Vorstadt 14,  
CH-5000 Aarau, E-Mail: roland.arnet@ag.ch.

## **Haftung**

Dieses Kondensatorenverzeichnis erhebt keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit der Angaben; jeder Haftungsanspruch aus dessen Nutzung gegenüber der chemsuisse, der Autoren, den beteiligten Ämtern und Verbänden sowie anderen erwähnten Organisationen und Firmen ist ausgeschlossen.

## **Keine Nutzung zu Werbezwecken**

Die Benutzung dieses Kondensatorenverzeichnisses zu Werbezwecken ist verboten. Eine Verbreitung von Informationen aus dem Kondensatorenverzeichnis in Fachpublikationen etc. ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Herausgeberin oder des betroffenen Herstellers gestattet.

## **Bezug**

Das vorliegende Verzeichnis kann von der Webseite [www.chemsuisse.ch/pcb](http://www.chemsuisse.ch/pcb) heruntergeladen werden.

