

# RoHS-Richtlinien



Die EU-Richtlinie **2011/65/EU** dient der Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. Sie regelt die Verwendung und das Inverkehrbringen von Gefahrstoffen in Elektrogeräten und elektronischen Bauelementen. Die Richtlinie 2011/65/EU (*RoHS 2*) löste am 3. Januar 2013 die Vorläufer-Richtlinie **2002/95/EG** (*RoHS 1*) ab. Beide Richtlinien werden inoffiziell mit **RoHS** abgekürzt (englisch: *Restriction of Hazardous Substances*, deutsch: „Beschränkung (der Verwendung bestimmter) gefährlicher Stoffe“).

## Ziel

Die Zielsetzung der Richtlinien ist, problematische Bestandteile aus dem Elektronikschrott zu verbannen. Dazu gehört unter anderem, verbleite Verlotungen elektronischer Bauteile durch unverbleite Lötungen zu ersetzen, umweltschädigende Flammhemmer in Kabelisolationen zu verbieten, sowie die Einführung entsprechender möglichst gleichwertiger Ersatzprodukte zu fördern. Des Weiteren müssen auch die verwendeten elektrischen Bauelemente und Komponenten selbst frei von den problematischen Stoffen sein.

Unternehmen, die entsprechende Geräte importieren oder innerhalb der EU vertreiben, sind durch die Richtlinien direkt betroffen, da sie verpflichtet sind, auf die Einhaltung der Vorschriften zu achten.

## Substanzen und Grenzwerte

Einige der in der Elektrotechnik verwendeten Substanzen gelten als umweltgefährdend. Einerseits wirken sie ab bestimmten Mengen toxisch, andererseits können sie von der Umwelt nicht oder nur schlecht abgebaut werden. Durch die RoHS-Richtlinien soll der Eintrag dieser Substanzen in die Umwelt minimiert werden.

Hiervon betroffen sind im Besonderen:

1. Blei (Pb), 0,1 % - Einsatz unter anderem bei Lötverbindungen
2. Quecksilber (Hg), 0,1 % - Einsatz unter anderem bei Neigungsschaltern, Quecksilberdampfgleichrichtern
3. Cadmium (Cd), 0,01 % - Einsatz unter anderem bei Nickel-Cadmium-Akkumulatoren
4. sechswertiges Chrom (Cr+6), 0,1 % - Verwendung unter anderem als Bestandteil von Farben und Lacken, Holzschutzmittel.
5. Polybromierte Biphenyle (PBB), 0,1 % - Flammenschutzmittel in Kunststoffisolationen
6. Polybromierte Diphenylether (PBDE), 0,1 % - Flammenschutzmittel in Kunststoffisolationen

Am 31. März 2015 wurden zusätzlich folgende Stoffe aufgenommen [1]:

1. Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), 0,1 % - Einsatz unter anderem als Weichmacher in PVC
2. Benzylbutylphthalat (BBP), 0,1 % - Einsatz unter anderem als Weichmacher in Kunststoffen
3. Dibutylphthalat (DBP), 0,1 % - Einsatz unter anderem als Weichmacher in Kunststoffen
4. Diisobutylphthalat (DIBP), 0,1 % - Einsatz unter anderem als Weichmacher in Kunststoffen

Die Prozentangaben stellen nach Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU (*RoHS 2*) die maximal zulässigen Höchstkonzentrationen in homogenen Werkstoffen in Gewichtsprozent dar. In der vorherigen und inzwischen abgelösten Richtlinie 2002/95/EG (*RoHS 1*, Artikel 4, Abs. 1) waren keine Grenzwerte definiert, was bedeutete, dass diese Substanzen prinzipiell nicht in Produkten enthalten sein durften. Dieses absolute Inhaltsverbot wurde 2005 durch wirtschaftlich realisierbare sowie messtechnisch nachprüfbar Grenzwerte ersetzt.

Gemäß Artikel 6 der Richtlinie 2011/65/EU (*RoHS 2*) wird auch Einführung oder Änderung von Grenzwerten für bereits reglementierte oder bisher noch nicht erfasste Substanzen vorbehalten. Weitere Überprüfungen sollen nach Artikel 6, Abs. 1 regelmäßig erfolgen. Es wird jedoch in der Verordnung hierzu kein Folgedatum oder ein Intervall benannt. Eine Überprüfung der bisherigen Grenzwerte und reglementierten Stoffe ist auch möglich, wenn ein entsprechender Vorschlag durch einen Mitgliedstaat eingereicht wird.

Quelle: Wikipedia 2016

## **CE-Kennzeichnung**

Seit 2011 ist die Einhaltung der RoHS-Richtlinie Voraussetzung um auf den betroffenen Geräten das CE-Zeichen anbringen zu dürfen. Die Einhaltung der RoHS-Richtlinie muss in der EU-Konformitätserklärung bestätigt werden.

## **Umsetzung**

Die Umsetzung der RoHS-Richtlinien erfordert eine Umstellung vieler weit verbreiteter Produktionsverfahren. Als problematisch wird dabei häufig die Verwendung von bleifreiem Lötzinn gesehen. Als Ersatz der bleihaltigen Legierungen kommen in nicht sicherheitskritischen Anwendungen unter anderem Zinn-Silber, Zinn-Kupfer und Zinn-Bismut zum Einsatz, welche im Regelfall eine Qualitätsverschlechterung der Lötverbindung oder eine Kostensteigerung darstellen. Da Erfahrungswerte über die Langzeitzuverlässigkeit der neuen Lötlegierungen noch nicht vorliegen und Ausfälle zufolge defekter Lötstellen in sicherheitsrelevanten Bereichen, wie beispielsweise bei Autos, in der Luftfahrt und der Medizin sowie beim Militär zu schwerwiegenden Problemen führen könnten, gibt es eine Reihe von Ausnahmen bei dem Einsatz von bleifreiem Lötzinn.

Bei Reparaturen dürfen und sollen bleihaltige Altbaugruppen weiterhin mit bleihaltigem Lot bearbeitet werden, um Mischlegierungen zu vermeiden, die danach problematisch im Verhalten sein könnten.

Ansonsten müssen Reparaturen an bleifreien Baugruppen immer mit RoHS-konformen Legierungen durchgeführt werden, d.h. es darf der Baugruppe bei der Reparatur kein Blei zugeführt werden. Ideal wäre eine Reparatur mit der gleichen wie die Legierung, die bei der Produktion verwendet wurde.

Die RoHS wird daher mit fortschreitenden Erfahrungswerten fortgeschrieben werden. So wurden die Ausnahmeregelungen für Geräte in medizintechnischen Anwendungsbereichen durch die Richtlinie 2011/65/EU inzwischen zeitlich befristet. Medizinische Geräte, die ab dem 22. Juli 2014 und In-vitro-Diagnostika, die ab dem 22. Juli 2016 in den Verkehr gebracht werden, müssen nun ebenfalls die RoHS-Richtlinie erfüllen.

Diese Richtlinie gilt zudem für industrielle Überwachungs- und Kontrollinstrumente, die ab dem 22. Juli 2017 in den Verkehr gebracht werden.

## **Ausnahmen**

Es bestehen einige zeitlich befristete als auch zeitlich unbefristete Ausnahmeregelungen. Die genaue Liste der Ausnahmen ist Artikel 4 und Anhang IV der Richtlinie 2011/65/EU zu entnehmen. Auch hierbei ist zu beachten, dass sich die Ausnahmeregelungen ändern können.

Beispielhafte und nicht vollständige Auflistung von einigen konkreten Ausnahmen:

1. Quecksilber in Kompaktleuchtstofflampen in einer Höchstmenge von 5 mg je Lampe. (Ab 2012 3,5 mg, ab 2013 2,5 mg.<sup>[3]</sup>)
2. Blei im Glas von Kathodenstrahlröhren, elektronischen Bauteilen und Leuchtstoffröhren.
3. Blei als Legierungselement in Stahl mit einem Bleianteil von bis zu 0,35 Gewichtsprozent, in Aluminium mit einem Bleianteil von bis zu 0,4 Gewichtsprozent und in Kupferlegierungen mit einem Bleianteil von bis zu 4 Gewichtsprozent.
4. Blei in hochschmelzenden Loten (d. h. Lötlegierungen auf Bleibasis mit einem Massenanteil von mindestens 85 % Blei),
5. Sechswertiges Chrom als Korrosionsschutzmittel des Kohlenstoffstahl-Kühlsystems in Absorptionskühlschränken.
6. Blei in Bleibronze-Lagerschalen und -buchsen.
7. Blei in Einpresssteckverbindern mit flexibler Zone.
8. Blei in Starterbatterien für Kraftfahrzeuge.

## **Nachweis der RoHS-Konformität**

Für den Nachweis der RoHS-Konformität gibt es zwei Wege, welche in Normen festgelegt sind:

### **DIN EN 62321 Chemische Analyse**

Bei einer chemischen Analyse wird vorab z. B. über optische Verfahren, wie eine Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), bestimmt in welchen Konzentrationen die betroffenen Elemente oder Verbindungen vorkommen können. (Screening) Abhängig von diesem Ergebnis müssen weitere Analysen folgen. Wird beispielsweise bei einer RFA Brom oder Chrom in relevanten Mengen detektiert, muss geprüft werden, ob es sich um die geregelten bromierten Flammschutzmittel oder um Chrom 6+ handelt.

### **DIN EN 50581 - Technische Dokumentation**

Die harmonisierte Norm DIN EN 50581 gibt vor, wie Hersteller von Elektrogeräten den Nachweis über entsprechende Dokumente führen müssen. Welche Art von Dokumenten notwendig ist beurteilt der Hersteller anhand der Zuverlässigkeit des Lieferanten und der Wahrscheinlichkeit, dass bestimmte Bauteile oder Materialien gegen die Vorgaben der RoHS verstoßen. Es kann ausreichend sein, dass vertragliche Vereinbarungen oder Zuliefererklärungen vorliegen. Es kann aber auch erforderlich sein, dass Materialdeklaration, mit allen verwendeten chemischen Verbindungen oder analytische Testergebnisse zu allen Bauteilen und Materialien notwendig sind. Die Norm fordert, dass die Dokumente den Bauteilen (z.B. über Seriennummer, Baureihe oder Werkstoffdefinition) zugeordnet werden können. Die Qualität der Dokumente muss anschließend beurteilt werden. Hierzu wird die die Qualität und Vertrauenswürdigkeit des Dokuments. Ergibt sich ein hohes Risiko, müssen weitere Maßnahmen, wie eine eigene chemische Analyse, durchgeführt werden.