



Umwelttechnische  
Beratung



Informationstechnische  
Beratung



- Profil
- Veröffentlichungen
- Aktuelles
- Impressum
- Home
- Tel.: +49 (0) 4401 – 7049760
- Fax: +49 (0) 4401 – 7049761
- E-Mail: info@dr-bruening.de

- Startseite
- Der VVL e. V.
- Institute
- IDH
- IV
- IFKU
- Projekte
- Öffentlichkeitsarbeit
- Messen / Veranstaltungen
- Seminare
- Schriftenreihen
- Dissertationen
- Angebote für Studenten
- Stellenangebote

Sie befinden sich hier: Startseite > Institute > IfKU



Institut für Kreislaufwirtschaft und Umwelttechnik (IfKU)

Seit vielen Jahren beschäftigt sich das Institut für Kreislaufwirtschaft und Umwelttechnik (IfKU) mit der ganzheitlichen Entwicklung entsorgungslogistischer Lösungen.

Das IfKU bietet u. a. folgende Dienstleistungen an:

- Optimierung betrieblicher/kommunaler Entsorgungskonzepte
- Erarbeitung von Verwertungs- und Verwendungskonzepten
- Planung und Realisierung von Recyclingstrategien und -techniken

Kontaktadressen:  
 Giselherstr. 34  
 44319 Dortmund  
 Tel.: +49 (0)231 560 779-90  
 Fax: +49 (0)231 560 779-99  
 E-Mail: info@ifku.vvl-ev.de



# Neue wissenschaftliche Untersuchung zum Stand der Altlampenbehandlung in Deutschland

ICS 13.030.50; 01.020

VDI-RICHTLINIEN

Mai 2001  
May 2001

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p>	<p>Recycling elektrischer und elektronischer Geräte Grundlagen und Begriffe</p> <p>Recycling of electrical and electronic products Principles and terminology</p>	<p>VDI 2343</p> <p>Blatt 1 / Part 1</p> <p>Ausg. deutsch/englisch Issue German/English</p>
--	---	--

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

No guarantee can be given with respect to the English translation. The German version of this guideline shall be taken as authoritative.

## Angebotsformular

**Geschäftszeichen:** 34 012/6

**Projektnummer:** 3718 33 331 0

**Kurzbezeichnung der Leistung:** Klärung zusätzlicher Aspekte zur Aufstellung von Behandlungsanforderungen von Elektroaltgeräten im Rahmen einer geplanten Behandlungsverordnung

**Leistungsempfänger:** Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, dieses vertreten durch die Präsidentin des Umweltbundesamtes, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau

Auftragnehmer: DrBE UG

- Hauptziele:
  - Gewinnung von Forschungsdaten über die Menge der in Verkehr gebrachten Lampen und der behandelten Altlampen
  - Untersuchung des Status quo der Behandlung von Altlampen in Deutschland
  - Ableitung von Empfehlungen für Behandlungsanforderungen für die Behandlungsverordnung
- Vorgehensweise:
  - Auswertung von Sekundärliteratur und anderen Datenquellen
  - Vor-Ort-Besuche und ausführliche Experteninterviews bei allen vier zum Zeitpunkt der Studie (Ende 2019) in Deutschland betriebenen Behandlungsanlagen für Altlampen
  - Experteninterviews mit anderen Akteuren



## ElektroG §3 (15) Leuchten:

Geräte zur Verteilung, Filterung oder Umwandlung des von einer oder mehreren Lampen übertragenen Lichts, die alle zur Aufnahme, zur Fixierung und zum Schutz der Lampen notwendigen Teile und erforderlichenfalls Hilfselemente zusammen mit den Vorrichtungen zu ihrem Anschluss an die Stromquelle umfassen; dazu gehören alle Lampen, sofern diese nicht entfernt werden können, ohne dass die Einheit dauerhaft beschädigt wird

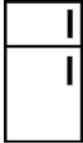
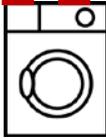


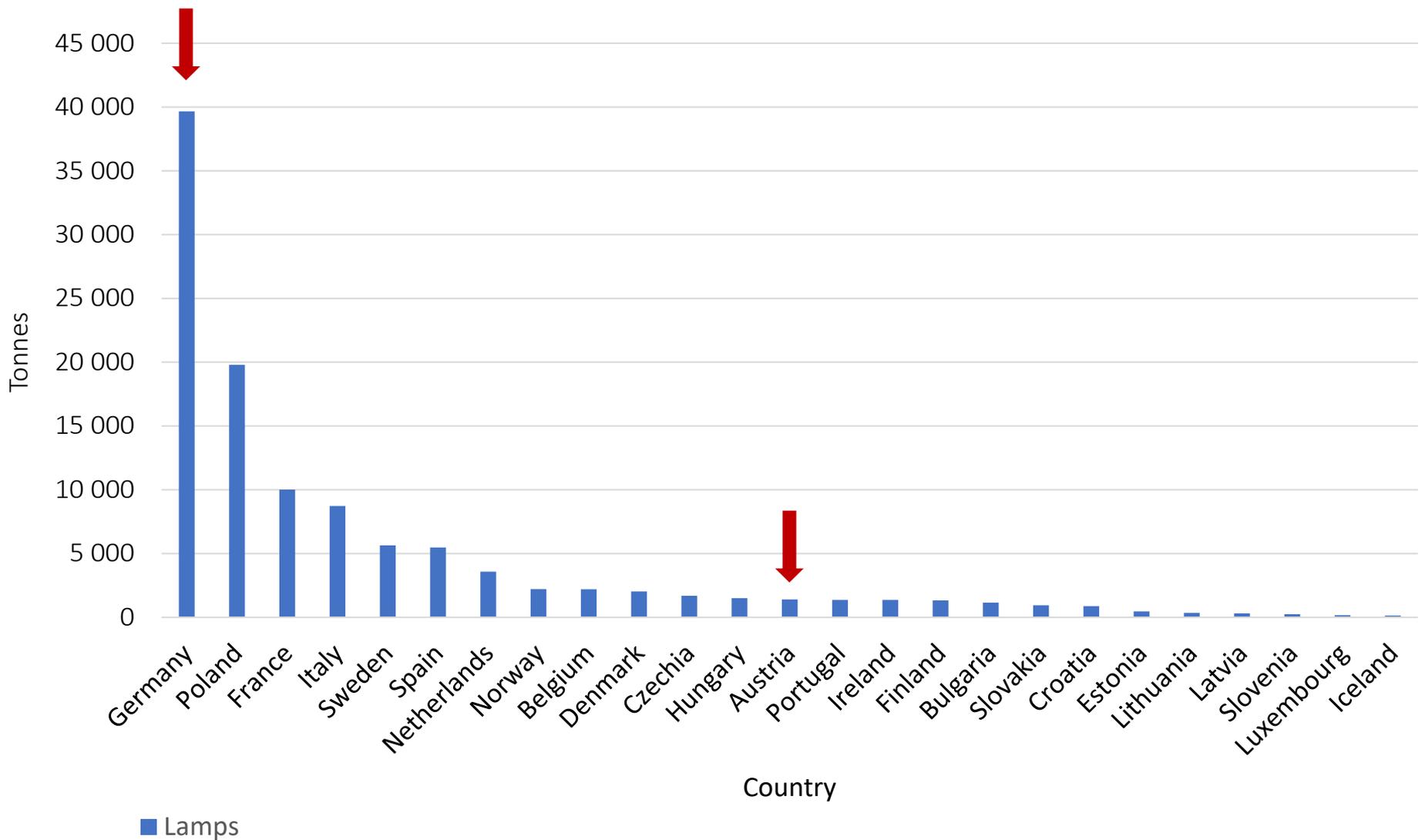
## ElektroG § 3 (14) Lampen: Einrichtungen zur Erzeugung von Licht



ElektroG § 2 (2) Lampen: Dieses Gesetz gilt nicht für folgende  
Elektro- und Elektronikgeräte: 3. Glühlampen

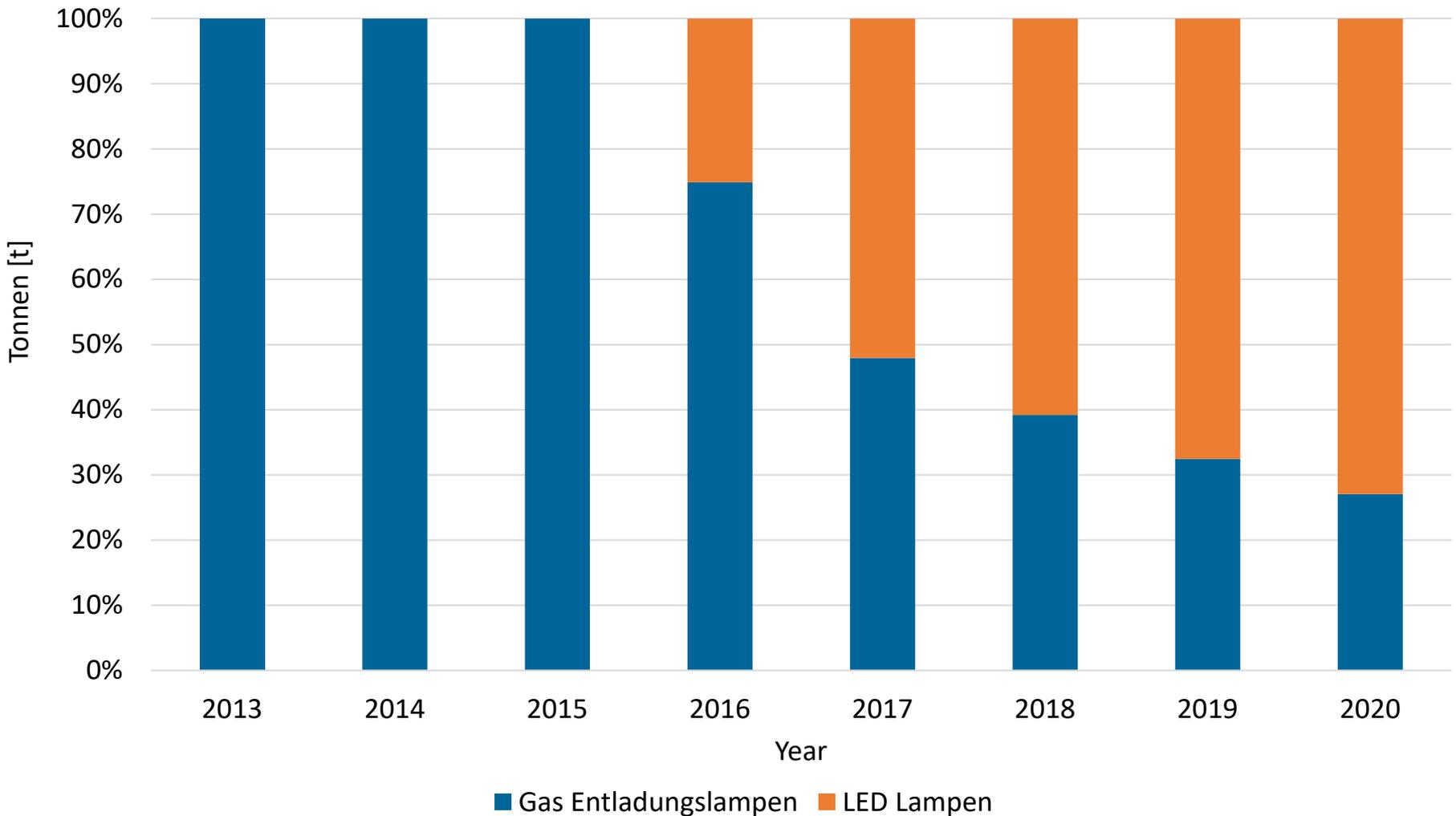
## ElektroG3

Kategorien		Beispiele	
1	Wärmeüberträger	Kühlgeräte, Gefriertruhen, Klimageräte...	
2	Bildschirme, Monitore und Geräte, die Bildschirme mit einer Oberfläche von mehr als 100cm <sup>2</sup> enthalten	Flachbildschirmfernseher, Notebooks, Tablets...	
3	Lampen	Leuchtstofflampen, LED-Lampen...	
4	Großgeräte (mindestens eine der äußeren Abmessungen > 50 cm)	Waschmaschinen, große Photovoltaikmodule, Pedelecs...	
5	Kleingeräte (keine äußere Abmessung > 50 cm)	Nähmaschinen, Waagen, kleine Photovoltaikmodule...	
6	Kleine IT- und Telekommunikationsgeräte (keine Abmessung > 50cm)	Mobiltelefone, Drucker, GPS Geräte...	



<https://www.stiftung-ear.de/de/service/statistische-daten/inputmengen>





Quelle: <https://www.stiftung-ear.de/de/service/statistische-daten/inputmengen>









## LED-Lampen: Gerade / kompakte Lampen

## Gasentladungslampen (GEL)

Leuchtstoffröhren

Entladungslampen  
mit hoher Intensität  
(HID)

Enthalten in der Regel Quecksilber

## LED Lampen (LED)

Keine Probleme mit Quecksilber

	Gasentladungslampen			LED
Material	Gerade Leuchtstofflampen	Kompakt-Leuchtstofflampen	HID- und Natriumdampf-lampen	Gerade und kompakte LED-Lampen
Glas	> 90%	ca. 30-50%	ca. 25-40%	ca. 0-13%
Metall	< 10%	ca. 1-17%	< 60%	ca. 4-70%
Elektronik	-	ca. 25-31%	-	ca. 3-37%
Kunststoffe	-	ca. 17-28%	-	ca. 2-59%

- Leuchtstofflampen enthalten Natron-Kalk-Glas
- HID- und Natriumdampflampen enthalten Quarzglas
- Das Gehäuse der meisten LED-Lampen besteht aus Kunststoff statt aus Glas

Quelle: Literaturanalyse

- In Deutschland gesammelte Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE) 2019: **947.067t**
- Gesammelte Altlampen in Deutschland 2019: **7.952t** (ca. 0,8%)

## Aufteilung der in deutschen Anlagen behandelten Altlampen 2019 nach Auskunft der 4 Behandlungsanlagen in D

Lampentypen	Masse [%]
Gerade Leuchtstofflampen	70-75 %
Kompakt-Leuchtstofflampen	ca. 25 %
HID- und Natriumdampf lampen	< 2.5 %
LED-Lampen	< 2.5 %

- Die Recycler stellten einen leichten Anstieg der behandelten LED-Lampen und einen Rückgang der behandelten stabförmigen Leuchtstofflampen im Vergleich zu den Vorjahren fest.



- In der Regel werden verschiedene Lampentypen gemischt gesammelt
- Lampentypen werden i.d.R. sortiert und dann teilweise chargiert behandelt (z.B. alle geraden Leuchtstofflampen > 60 cm, alle kompakten Leuchtstofflampen, alle kompakten LED-Lampen)
- Kunststoffummantelungen erschweren den Sortierprozess
- Die Sortierung und Beschickung von Altlampen vor der Behandlung ist schwierig, zeitintensiv und kostspielig
- Automatisierte Sortierlösungen, insbesondere für LED-Lampen, werden noch nicht eingesetzt



- Die Produktion von neuen Gasentladungslampen wurde in Deutschland eingestellt
- Natron-Kalk-Glas aus Alt-Leuchtstofflampen kann nicht mehr für die Produktion neuer Lampen verwendet werden

Die Verwendung von Glasfraktionen beim Recycling/bei der Herstellung von **Behälterglas** könnte technisch möglich sein, ist jedoch eine Herausforderung, da

- zu kleine Korngrößen für die optische Sortierung
- hoher Anteil an störenden Elementen, wie Drähte und andere Metallteile
- fehlende nachgewiesene Freiheit von Schwermetallen (Quecksilber, Blei und andere störende Elemente wie Barium)

=> Das Interesse der Industrie an der Bewältigung dieser Herausforderungen ist aufgrund der geringen Mengen an verfügbaren Glasfraktionen aus dem Recycling von Altlampen gering

Die derzeitigen begrenzten Recyclingmöglichkeiten für Glasfraktionen in Deutschland sind:

- Verwendung in Glasschaumschotter (Dämmstoff)
- Verwendung in Glaswolle (Dämmstoff)
- Verwendung als Trennmittel im Stahlguss

- Die Anteile der Metall-, Elektronik- und Kunststofffraktionen nehmen aufgrund der sich ändernden Arten der behandelten Altlampen zu
  - Kunststofffraktionen aus Altlampen werden in der Regel nicht recycelt
- ⇒ Langfristig könnte das Erreichen der Recyclingquote (80%) aufgrund des steigenden Anteils an LED-Lampenabfällen schwieriger werden
- Nur ein Teil der nachgeschalteten Behandlungsanlagen für Metallfraktionen ist für die Behandlung von quecksilberhaltigen Fraktionen eingerichtet
- ⇒ Automatische Sortierlösungen für LED-Lampen könnten eine konsequente getrennte Behandlung von LED-Lampen und mehr quecksilberfreie Ausgangsfraktionen ermöglichen

# Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG)

ElektroG

Ausfertigungsdatum: 20.10.2015

## Anlage 4 (zu § 20 Absatz 2)

(Fundstelle: BGBl. I 2015, 1764 - 1765)

### Selektive Behandlung von Werkstoffen und Bauteilen von Altgeräten

6. Bei der Aufbereitung von Lampen zur Verwertung ist für Altglas ein Quecksilbergehalt von höchstens 5 Milligramm je Kilogramm Altglas einzuhalten.
7. Bildröhren sind im Rahmen der Behandlung vorrangig in Schirm- und Konusglas zu trennen.
8. Gasentladungslampen sind ausreichend gegen Bruch gesichert zu lagern und zu transportieren.

Quelle: Elektro- und Elektronikgerätegesetz 2015

## 9 Lamps

### 9.1 Introduction

This clause refers to the treatment standard for lamps EN 50625-2-1:2014, 5.6 (de-pollution monitoring).

### 9.2 Analysis methodology

According to EN 50625-2-1:2014, 5.6, the limit value for mercury in lamp treatment fractions that shall apply is the following:

- 10 mg Hg/kg for glass fractions
- 100 mg Hg/kg for metal and mixed metal plastic fractions

NOTE 1 The 10 mg Hg/kg value is appropriate for glass fractions from all types of lamps. 5 mg Hg/kg is recommended specifically for glass fractions of linear fluorescent tubes (excluding T12). The origin of the 5 mg Hg/kg value in the glass fraction from linear tubes comes from the lamp industry's specification for the recycled glass used for new tubes.

NOTE 2 The 100 mg Hg/kg value in metal fractions and mixed metal plastics fractions is based on high deviation of results. There is an objective to drive this figure down once more consistent test results are available to support this.

Source: CENELEC TS 50625-3-2 (2016)

## Empfohlene Grenzwerte:

- Glas: 5 mg Hg/kg
- Aluminium-Endkappen: 20 mg Hg/kg  
(reines Aluminium, keine Mischfraktion)
- Andere Fraktionen: 80 mg Hg/kg



**Verordnung  
über Anforderungen an die Behandlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten  
(Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Behandlungsverordnung – EAG-BehandV)\***

Vom 21. Juni 2021

Auf Grund des § 24 Nummer 2 des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739) verordnet die Bundesregierung:

**Inhaltsübersicht**

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

Anforderungen an  
die Behandlung von Altgeräten,  
Bauteilen, Gemischen und Stoffen

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

§ 1

**Anwendungsbereich**

(1) Diese Verordnung regelt die Anforderungen an die Behandlung von Altgeräten im Sinne des § 3 Nummer 3 des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes. Sie gilt für die folgenden Tätigkeiten nach der Übergabe von Altgeräten an eine Erstbehandlungsanlage:

1. Entfrachtung von Schadstoffen,

## § 8 Anforderungen an die Behandlung von Flachbildschirm-Geräten mit quecksilberhaltiger Hintergrundbeleuchtung und Gasentladungslampen sowie deren Fraktionen

- (2) Aus der gemäß Absatz 1 getrennten Lampenfraktion und aus den Gasentladungslampen, die gemäß § 3 Absatz 1 Nummer 7 und Absatz 2 Nummer 2 entfernt wurden, sind Quecksilber und Leuchtpulver zu entfernen.
- (3) Bei der Aufbereitung der getrennten Lampenfraktionen und der entfernten Gasentladungslampen zur Verwertung darf folgender **Quecksilbergehalt nicht überschritten** werden:
1. für **Altglas** ein Quecksilbergehalt von höchstens **fünf Milligramm je Kilogramm Altglas**,
  2. für **Aluminium-Endkappen** ein Quecksilbergehalt von **20 Milligramm je Kilogramm Aluminium-Endkappen** sowie
  3. für die **sonstigen Fraktionen** zur Verwertung ein Quecksilbergehalt von **80 Milligramm je Kilogramm Fraktion**.

- Die in der Studie empfohlenen Grenzwerte wurden vom deutschen Gesetzgeber übernommen
- Als Teil der Behandlungsverordnung für Elektro- und Elektronikaltgeräte traten diese ab dem 1. Januar 2022 in Kraft





Dr. Brüning Engineering UG



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

–  
Fragen?



Dr. R. Brüning

Tel.: +49 4401 7049760

Fax: +49 4401 7049761

e-mail: [info@dr-bruening.de](mailto:info@dr-bruening.de)



- Profil
- Veröffentlichungen
- Aktuelles
- Impressum
- Home