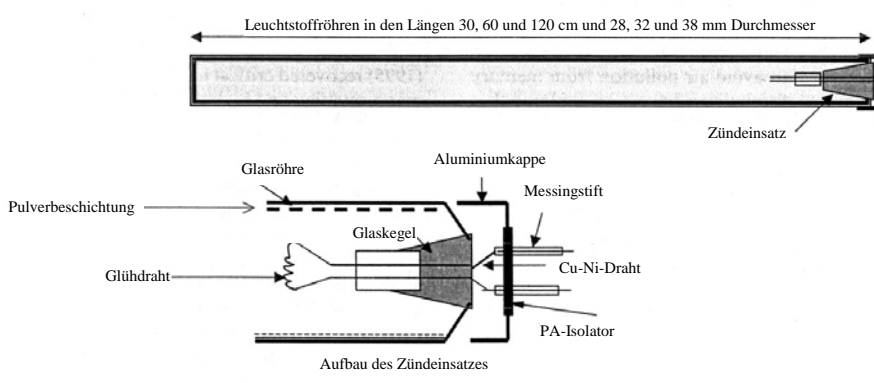


Datenblatt	SWSM-07_LAM
Abfallart	Abfall von Leuchtstoff-, Entladungs- und anderen Lampen
Zusammensetzung bzw. wesentliche Stoffkomponenten	<p>Neben ihrer Glashülle und Metallteilen aus Stahl und Aluminium bestehen Leuchtstoff- und andere Entladungslampen aus 0,003-1,5 g Quecksilber, abhängig von der Lampenart und vom Hersteller.</p> <p>Quecksilberkonzentration in Leuchtstofflampen: 0,003 – 0,015 g Natriumhochdrucklampen: 0,03 g Energiesparlampen: 0,007 g Hochspannungs-/ Entladungslampen: 1,5 g</p>  <p>Abb.1: Aufbau und Zusammensetzung einer Niederspannungsleuchtstofflampe</p> <p>Glühlampen und metallhaltige Lampen enthalten kein Quecksilber und zählen deshalb nicht zum gefährlichen Abfall, Energiesparlampen werden ohne elektronischem Vorschaltgerät oder als Lampe mit eingebauten Vorschaltgerät verkauft.</p>
Rechtsgrundlagen bzw. Referenzdokumente mit Geltung für Europa	<p>Zur Kategorie der Abfälle aus Elektro- und Elektronikgeräten gehörend sind gebrauchte Leuchtstoff-, Entladungs- und anderen Lampen in Europa erfasst durch die Richtlinie 2002/96/EG vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE-Richtlinie), geändert durch die Richtlinie 2003/108/EG vom 8. Dezember 2003 und die Richtlinie 2002/95/EG vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).</p>
Wesentliche Anforderungen bzw. Grundlagen für den Umgang mit dem Abfallstrom	<p>Aufgrund ihrer möglichen Gehalte an Quecksilber müssen Leuchtstoff- und andere Entladungslampen als gefährlicher Abfall betrachtet werden, welcher eine spezielle Behandlung und kontrollierte Entsorgung verlangt. Dies betrifft an erster Stelle den Schutz der Umwelt vor Kontamination durch diese Substanz während der Nutzung, Sammlung und Entsorgung dieser Lampentypen. Sie dürfen nicht zusammen mit anderem Müll oder in normalen Abfallsammelsystemen entsorgt werden. Einfache Glühlampen können indes über den Hausmüll entsorgt und zusammen mit diesem behandelt werden.</p>
Geeignete bzw. empfohlene Erfassungswege und -strategien	<p>Leuchtstoff- und andere Entladungslampen haben einen Marktanteil von über 50 %. Die meisten Arten haben eine Röhrenform mit einer Länge von 120 – 150 cm. Die Sammlung sollte vorzugsweise in speziellen Sammelsystemen für Elektro- und Elektronikaltgeräte, im Abholssystem für gefährlichen Abfall oder durch öffentliche Wertstoffhöfe erfolgen. Bei größeren Anfallmengen dieser Lampen (z.B. in Fabriken, Büro u. Schulgebäuden, Abbruch und Rekonstruktionsarbeiten) sollte eine separate Sammlung in</p>

speziellen Behältern organisiert werden.
 Dafür sind Gitterboxpaletten oder spezielle Rungenwagen (siehe Abbildung) am besten geeignet.

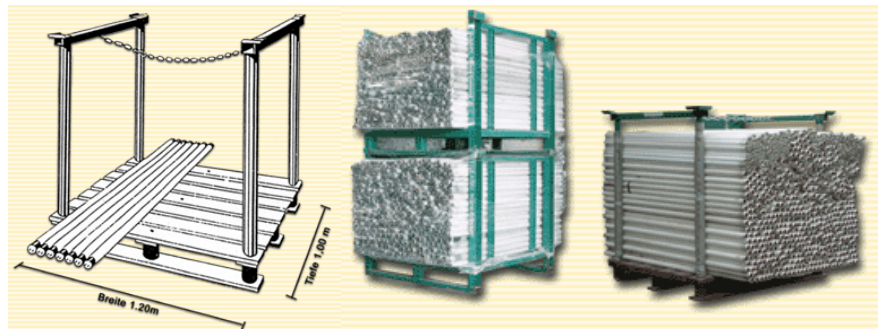


Abb.2: Mögliche Erfassungsvarianten an Großanfallstellen von Leuchtstoffröhren

Für kleinere Lampen, wie Energiesparlampen, sind 200-Liter-Spannring-Deckelfässer oder kleine Gitterboxpaletten die beste Wahl.



Abb.3: Mögliche Behältnisse für den Transport nicht gefährlicher Altlampen

(Bildquelle Abb. 2/3: www.larec.de)

Für den Transport dieses Abfalls sollten spezielle Behälter wie z.B. Metall- oder Kunststoffbehälter in verschiedenen Größen genutzt werden. Metallisches Quecksilber muss in Stahlflaschen transportiert werden.

Auf der Grundlage einer gesetzlichen Verpflichtung der Hersteller zur Rücknahme und Entsorgung von Gasentladungslampen kann eine flächendeckende Erfassung der entsprechenden Lampenarten (d.h. Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen) organisiert werden. Als geeignet erweisen sich Gemeinschaftsunternehmen der Lampenhersteller, welche die Rücknahme ausgedienter Gasentladungslampen kostenoptimiert und umweltschonend über ein Netz freiwilliger Übergabestellen, Wertstoffhöfe oder durch direkte Abholung bei Großverbrauchern realisieren und deren Verwertung sicherstellen.

Geeignete bzw. empfohlene Behandlungswege und -strategien

Das vordergründige Ziel jedes Behandlungsprozess ist es, die gefährlichen Komponenten verlässlich zu trennen, zu entfernen und erforderlichenfalls zu beseitigen ohne eine Beeinträchtigung oder Beschädigung der Umwelt zu verursachen. Darüber hinaus sollen marktfähige Materialien in den Produktionsprozess und Materialkreislauf zurückgeführt werden.

Eine Gewährleistung, dass beides auf umweltfreundliche Weise geschieht, bietet im Falle von Entladungslampen das sogenannte Kapp-Trenn[®]-Verfahren. Für dieses Verfahren ist eine Vorsortierung der Lampen nach Längen notwendig. Zurückgewonnenes Altglas und Metalle bilden die Hauptprodukte welche erneut der Produktion zugeführt werden können. Kontaminierte Substanzen und Materialien (üblicherweise weniger als 10 %) können nach einer ordnungsgemäßen Vorbereitung (z.B. verschließ-

	bare Container) sicher in unterirdischen Gruben abgelagert werden (↗ siehe auch Datenblatt "Schadstoffdeponien", Datenblattindex WD/D-04 HAL).
Verfügbare Recyclingmöglichkeiten und -verfahren	<p>Durch die spezielle "Produktionsumkehr"-Technologie des Kapp-Trenn[®]-Verfahrens, basierend auf der selektiven Zerlegung der Lampen, können saubere Produkte entstehen, die für den geschlossenen Kreislauf im Produktionsprozess geeignet sind.</p> <pre> graph TD A[Leuchtstofflampen] --> B[Abtrennung der Lampenenden] B --> C[Ausblasen des Leuchtpulvers] B --> D[Abbrechen der Lampenenden] C --> E[Abtrennung des Leuchtpulvers] E --> F[Quecksilber] E --> G[Leuchtpulver] D --> H[Trennung des Leuchtmittels vom Quecksilber] D --> I[Trennung des Leuchtmittels vom Quecksilber] H --> J[quecksilberfreie Glasstücke vom Mittelteil] H --> K[Leuchtpulver/quecksilberhaltiges Glaspulver] I --> L[Abtrennung der Halterung] L --> M[quecksilberfreie Glasteile vom Lampenende] L --> N[quecksilberfreie Metallteile] </pre> <p>Abb.4: Verfahrensablauf beim Kapp-Trenn[®]-Verfahren der Fa. LAREC[®].</p> <p>Kernvorgang der Kapp-Trenn[®]-Methode ist die Trennung der Endkappen der Lampe vom weniger quecksilber-kontaminierten Glasmittelteil z.B. durch Aufheizen der Enden mit einem Brenner und anschließenden Abbrechen durch eine kalte Luftdüse. Die offene Röhre wird durch Druckluft vom quecksilberhaltigen Leuchtpulver befreit. Nach der Zerkleinerung kann das Glas von Glasherstellern wiederverwendet werden. Wenn es ausreichend rein ist, kann der Anteil Aluminium von den Lampenkappen als Ausgangsmaterial zur Aluminiumschmelze genutzt werden. Das Quecksilber wird durch die Wärme freigesetzt und kann recycelt werden. Im Idealfall können die Recyclingprozesse mit der Weiterverarbeitung und Rückgewinnung kombiniert werden. Leuchtpulver welches in Verbindung mit Glaspulver vorkommt muss als gefährlicher Abfall entsorgt werden.</p> <p>Das Kapp-Trenn-Verfahren des Unternehmens LAREC[®] läuft automatisch und kann mehr als 6.000 Lampen pro Stunde verarbeiten.</p> <p>Parallel zu stationären Recyclinganlagen werden auch mobile Konzepte praktiziert. Ein Beispiel ist das Konzept der Firma Herborn. Die in Boxen gesammelten stabförmigen Entladungslampen werden dem mobilen System zugeführt. In einem trockenen Verfahren (Kappen-Trenn-Verfahren "system herborn") werden die Metallkappen mechanisch vom Glaskörper getrennt, das Lampenglas gebrochen und das quecksilberhaltige Leuchtstoffpulver abgesaugt. Die verunreinigte Abluft wird über Filteranlagen geführt und durch einen Aktivkohlefilter gereinigt. Die Anlage wird im Unterdruckbetrieb betrieben um Emissionen zu vermeiden. Die Bestandteile der Lampe werden zu einer thermischen Behandlung weitergeführt. In</p>

	<p>einem weiteren Behandlungsschritt werden die Endkappen von anhaftendem Fremdmaterial gereinigt.</p> <p>Hauptprodukt der vorgenannten Verfahren ist Altglas mit einer bestimmten Qualität, welches zur Produktion neuer Leuchtstoff- oder anderen Entladungslampen eingesetzt werden kann. Die abgetrennten Metallteile (Aluminium, Stahl) werden als Rohmaterial der Produktion wieder zugeführt. Bleihaltige Gläser können direkt zur Recycling-Blei-Erzeugung genutzt werden. Ebenso kann das Quecksilber für industrielle Zwecke wiederverwendet werden. Der Anteil kontaminierter Reststoffe liegt bei weniger als 10 %, beim LAREC[®]-Verfahren sogar üblicherweise bei nicht mehr als 3 %.</p>
<p>Referenzen und Dienstleister bzw. Hersteller</p> <p><i>(wichtiger Hinweis: die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i></p>	<p>In Deutschland ansässige Verfahrensbetreiber und Dienstleister für den Bereich des Lampenrecyclings sind z.B.:</p> <p>LIGHTCYCLE Retourlogistik und Service GmbH, München http://www.lightcycle.de</p> <p>LAREC Lampen-Recycling GmbH, Brand-Erbisdorf http://www.larec.de/</p> <p>HERBORN GmbH, Ginsheim-Gustavsburg http://www.system-herborn.de</p> <p>DELA GmbH, Bad Oyenhausen http://www.delagmbh.de</p>