

## Anhang zum Kriterienkatalog ZVEI/VDMA für Kältegeräte

### 1. Anwendungsbereich

Dieser Anhang legt spezifische Anforderungen fest, die für den Bereich Kältegeräteeverwertung<sup>1</sup> zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen des Grundkataloges der Kriterien von ZVEI und VDMA zur Zertifizierung von Verwertungsunternehmen für elektrotechnische und elektronische Produkte zu prüfen sind.

### 2. Definition

#### 2.1 Rückgewinnung Stufe I

Gesamtheit aller technologischen und technischen Maßnahmen, die erforderlich sind, Kältemittel und andere Betriebsstoffe aus dem Kältemittelkreislauf von Geräten abzusaugen und zu separieren.

#### 2.2 Rückgewinnung Stufe II

Gesamtheit aller technologischen und technischen Maßnahmen, die erforderlich sind, Geräte und Bauteile, die treibgasgeschäumte Isolierungen besitzen, mechanisch zu zerkleinern, in die Materialbestandteile zu separieren und umweltunverträgliche Gase zurückzugewinnen.

### 3. Eingangsbereich

Schadstoffhaltige Bauteile sind zu entfernen (z.B. Hg-Schalter, PCB-haltige Kondensatoren).

Die eingehenden Geräte sind zu klassifizieren (z.B. Bauart, Technik).

Die losen, leicht entfernbaren Teile (z.B. Glas) sind, soweit für eine bessere Verwertung notwendig, zu demontieren und getrennt zu sammeln.

### 4. Technologische und technische Anforderungen an die Rückgewinnung Stufe I

Das Absaugen hat nur mit den dafür vorgesehenen und den Anforderungen entsprechenden Anlagen zu erfolgen.

Die Kältemittelabsauganlage ist technisch so auszuführen und aufzustellen, dass betriebsbedingt austretende wassergefährdende Stoffe nicht in das Grundwasser gelangen können.

Die allgemeine Funktionstüchtigkeit der Anlagen für die Stufe 1 ist sicherzustellen (z.B. Anstechzange, neigbare Tische).

#### 4.1 Anschluss-Systeme

Die Anschluss-Systeme (Zangen, Saugköpfe) sind so auszulegen, dass beim Absaugen kein Kältemittel austreten kann.

Durch die Verfahrensführung ist eine Restentleerung sicherzustellen (Absaugung an der tiefsten Stelle).

Unabhängig vom System der Absaugung ist sicherzustellen, dass an jeder Absaugstelle die angesetzten Anschluss-Systeme erst dann wieder entfernt werden können, wenn

a) der Absaugvorgang automatisch beendet wird (Zwangsführung),

oder

b) im Schauglas kein Ölfluss mehr erkennbar ist,

oder

c) der Unterdruck einen Wert von 0,7 bar erreicht hat (Druck absolut 0,3 bar).

---

<sup>1</sup> Hierunter fallen insbesondere große Kühlgeräte, Kühlschränke, Gefriergeräte und Klimaanlage

## 4.2 Sicherheitsanforderungen

Je nach Art des Kältemittels sind die geforderten Sicherheitsanforderungen einzuhalten. Beim Absaugen von Kältemitteln der Gruppen L2 oder L3 sind nur solche Anschluss-Systeme einzusetzen, die die gerätetechnischen Voraussetzungen besitzen.

## 4.3 Aufbereitung

Die abgesaugten Kältemittel sind unmittelbar nach der Absaugung für die weitere Behandlung vorzubereiten:

- Die Kältemittel-Öl-Gemische sind in ihre Komponenten zu trennen und diese gesondert zu lagern.
- Die rückgewonnene Kältemittelmenge ist zu bilanzieren.

Der Gesamt-Halogen-Restgehalt im Öl darf 0,2 Gew.% bei einer stofflichen Verwertung nicht überschreiten, andernfalls ist das Öl in eine geeignete thermische Behandlung zu geben.

## 5. Technologische und technische Anforderungen an die Rückgewinnung Stufe II

Die Kältegeräte (auch Gehäuse, Bauteile und Schäume) sind mechanisch zu zerkleinern und durch geeignete Sortier- und Trennverfahren in die einzelnen Materialbestandteile zu separieren.

Die Anlage ist gekapselt auszuführen und im Unterdruck zu betreiben.

Die zerkleinerten Kältegeräte sind in den Fraktionen Fe-Metalle, NE-Metalle, PUR-Schaum und Kunststoff zu trennen.

Die Abluftreinigung ist hinsichtlich der Einhaltung der TA-Luft bzw. der Genehmigungswerte zu überprüfen (entweder durch Permanentmessung an der Anlage oder durch Quartalsmessungen durch einen technischen Sachverständigen).

Mittels Matrix- und/oder Porenentgasung oder vergleichbarer Verfahren sind die Treibmittel aus dem Schaum zu lösen und über geeignete Anlagen abzusaugen, zu trennen und zu sammeln.

Bei der Verwertung von Pentan oder anderen L3-geschäumten Gerätegehäusen und Bauteilen ist i.d.R. eine Inertisierung der Zerkleinerungsstufe mittels Schutzgas vorzusehen. Wenn keine Komplett-Inertisierung stattfindet, sind ausreichend geeignete Präventivmaßnahmen gegen Verpuffungen (z.B. Gaswarnanlage / Stickstoffdusche / Druckentlastungseinrichtung) vorzusehen.

Folgende Qualitätsparameter sind mindestens zu erreichen:

- Rest- und Fremdanhaftung an Metallfraktion < 3,0 Gew.%
- Rest FCKW-Gehalt im PUR-Schaum < 0,5 Gew.%  
(bei stofflicher Verwertung)
- FCKW-Rückgewinnungsgrad aus Rohgasstrom > 98,0 Gew.%

Die o.g. Parameter sind jährlich durch geeignete Gutachter zu überprüfen.

Die Gesamtverwertungsquote muss > 90%<sup>2</sup> betragen (stofflich und thermisch).

ZVEI, Frankfurt M.

31. Oktober 2000

---

<sup>2</sup> (Dieser Zielwert ist durch die Hersteller im ZVEI noch zu verifizieren, alternativ wird die Forderung nach einer Gesamtverwertungsquote gestrichen)