

# **Vollzugshilfe zur Entsorgung von Kühlgeräten oder –einrichtungen gemäß Ziffer 5.4.8.10.3/ 5.4.8.11.3 TA Luft**

---

**Von der Bund-Länder-AG "Immissionsschutz" verabschiedete Fassung  
(25. März 2009)**

## Inhalt

1. Begriffe .....	3
2. Anforderungen an den Betreiber .....	3
2.1 Anforderung an die Anlagenüberwachung .....	4
2.2 Anforderung an das Betriebspersonal .....	4
2.3 Anforderung an die Eigenüberwachung .....	4
2.3.1 Arbeitstägliche Eigenüberwachung .....	5
2.3.2 Monatliche Eigenüberwachung .....	6
2.3.3. Jährliche Eigenüberwachung .....	7
2.3.4. Anlassbezogene Eigenüberwachung .....	7
2.3.5. Kontinuierliche Messungen .....	7
3. Anforderungen an die Sachverständigen und deren Aufgabe im Rahmen der Fremdüberwachung .....	7
3.1 Aufgaben .....	8
4. Prüfanforderung für die jährliche Überprüfung der TA Luft 5.4.8.10.3 und 5.4.8.11.3 Absatz d (Zuverlässigkeit der Trockenlegung) .....	8
4.1 Notwendige Vorbereitung durch den Betreiber .....	8
4.1.1 Bereitstellung von Haushalts-Kühlgeräten mit intaktem Kältekreislauf und FCKW Kältemitteln .....	9
4.2 Aufgaben des Messinstitutes .....	9
4.2.1 Aufnahme der Umgebungs- und Anlagedaten .....	9
4.2.2. Sichtprüfung der Geräte .....	9
4.2.3. Behandlung der Geräte gemäß Stufe 1 .....	10
4.2.4. Kontrollen während der Behandlung .....	10
4.2.5. Vorgehen an der Öl-FCKW-Trennanlage .....	10
4.3. Auswertung und Berichterstellung .....	10
5. Prüfanforderung für die jährliche Überprüfung der TA Luft 5.4.8.10.3 und 5.4.8.11.3 Absatz f (Dichtigkeit der Anlage) .....	11
5.1. Notwendige Vorbereitung durch den Betreiber .....	11
5.2. Aufnahme der Umgebungs- und Anlagedaten .....	11
5.3. Sichtprüfung der Anlage .....	11
5.4. Messungen und Prüfungen .....	11
5.4.1. Einzusetzende Messgeräte .....	12
5.4.2. Weitere Überprüfungen .....	12

# Vollzugshilfe zur Entsorgung von Kühlgeräten oder – einrichtungen gemäß Ziffer 5.4.8.10.3/ 5.4.8.11.3 TA Luft

Diese Vollzugshilfe beschreibt pragmatische Verfahrenshinweise für die Überwachung aus Sicht der Behörden und der Betreiber und legt den Umfang der entsprechenden Maßnahmen fest. Weiterhin werden die speziellen Anforderungen für die Untersuchungen an diesen Anlagen für die nach § 26 BImSchG notifizierte Stellen formuliert sowie der Umfang der jährlich durchzuführenden Untersuchungen beschrieben.

## 1. Begriffe

Für die Anwendung dieser Vollzugshilfe gelten die folgenden Begriffe.

- **Stufe 1:** In diesem Arbeitsschritt findet die Entnahme von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) und Öl aus dem Kühlkreislauf statt. Das Kältemittel (meist R 12) wird abgesaugt.
- **Stufe 2:** In diesem Arbeitsschritt erfolgt die Entfernung der für die Entsorgung bestimmten Stoffe. Es erfolgt die Entnahme des in den Polyurethan-Isolationsschäumen befindlichen FCKW (meist R 11) sowie die Trennung von wieder verwertbaren Stoffen (Metalle, Glas, Kunststoffe, Kabel usw.)
- **FCKW:** Fluorchlorkohlenwasserstoffe
- **FKW:** Fluorkohlenwasserstoffe (z. B. R 134a)
- **KW:** Kohlenwasserstoffe
- **R 11:** Trichlorfluormethan
- **R 12:** Dichlordifluormethan
- **R 134 a:** 1,1,1,2 Tetrafluorethan
- **PU:** Polyurethan, das als Isolationsmaterial in Kühlgeräten eingesetzt wird und das entweder mit FCKW oder FKW oder KW aufgeschäumt wird
- **verantwortliche Person:** Gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 3 der Entsorgungsfachbetriebe-Verordnung werden an diese Personen bestimmte Anforderungen gestellt.

## 2. Anforderungen an den Betreiber

Anerkannte umweltfreundliche Behandlungstechniken für die Trennung von FCKW; FKW oder KW und Maßnahmen zur Explosionsvermeidung sind einzusetzen. Diese orientieren sich an der Wirkungsweise der Anlage. Durch Explosionsschutzmaßnahmen darf die Erfassung von Kälte- und Treibmitteln nicht eingeschränkt werden. Emissionsgrenzwerte sind auch im Falle explosionsmindernder Maßnahmen einzuhalten.

Kühlgeräte, die Kohlenwasserstoffe als Kälte- oder Treibmittel enthalten, z. B. Iso-Butan(R 600a) oder Cyclo-Pentan sind gemeinsam mit FCKW-haltigen Kühlgeräten zu behandeln. Die Emissionen sind zu minimieren.

FCKW-haltige Schäummittel dürfen nicht stofflich verwertet bzw. wiederverwendet werden. Alle anderen Schäummittel dürfen grundsätzlich stofflich verwertet werden. Gemische mit FCKW gelten als FCKW-haltig und dürfen keiner stofflichen Verwertung bzw. Wiederverwendung zugeführt werden.

Es ist zu empfehlen, dass sich die Unternehmen für die Behandlung von Kühlgeräten nach ISO 9001: 2000 zertifizieren lassen.

## **2.1 Anforderung an die Anlagenüberwachung**

Für einen regelgerechten Vollzug der Anforderungen der TA-Luft ist eine regelmäßige und qualifizierte Überwachung des Anlagenbetriebs notwendig. Besondere Aufmerksamkeit kommt der Überwachung der Dichtigkeit von Anlagen zur Behandlung von Kühlgeräten zu, in denen mit Kältemitteln wie FCKW, FKW, KW und ammoniakhaltigen Kältemitteln aber auch mit Treibmitteln wie FCKW und KW umgegangen wird.

Folgende Anlagenteile sind unter dem Aspekt der Dichtheit von Bedeutung:

- Stellen und Betriebsteile, die aus technischen Gründen nicht vollständig geschlossen sein können,
- Stellen und Betriebsteile, an denen Materialverschleißerscheinungen auftreten
- Wartungs- und Revisionsöffnungen,

## **2.2 Anforderung an das Betriebspersonal**

Da die Überwachung des Betriebs im Wesentlichen vom Betriebspersonal durchgeführt wird, sind an dessen Qualifizierung besondere Anforderungen zu stellen. Daher hat der Betrieb sicher zu stellen:

- Schulung im Umgang mit Kälte- und Treibmitteln und deren Umwelteinwirkung;
- Schulung in allgemeiner und spezieller Anlagentechnik;
- Einweisung der Mitarbeiter an der Anlage; bei Änderungen an der Anlage ist die Einweisung zu aktualisieren.
- regelmäßige Kontrolle und Schulung der Fachkunde der Mitarbeiter;
- Dokumentation der durchgeführten Schulungen und Unterweisungen.

## **2.3 Anforderung an die Eigenüberwachung**

Die Eigenüberwachung der Anlage wird im bestimmten zeitlichen Abstand durch den Betreiber bzw. dessen Personal durchgeführt. Die Eigenüberwachung hat das Ziel Mängel wie zum Beispiel undichte Stellen zu erkennen und diese unverzüglich zu beheben.

Eingeschlossen darin sind die nach den Vorgaben der Anlagenhersteller durchzuführenden Wartungen.

Die Eigenüberwachung ist zu dokumentieren.

Die Dokumentationen sind im Betriebstagebuch vorzunehmen, sie sind auch in elektronischer Form möglich. Auf Verlangen der zuständigen Behörden ist die Dokumentation vorzulegen und 5 Jahre lang aufzubewahren.

### **2.3.1 Arbeitstägliche Eigenüberwachung**

Die arbeitstägliche Eigenüberwachung beinhaltet neben der üblichen Anlagenbetriebsweise eine Kontrolle der kontinuierlich ermittelten Messwerte sowie die Sichtprüfung aller Verbindungen/Schnittstellen der mechanischen Teilkomponenten

Dies betrifft sowohl die Stufe 1 als auch die Stufe 2.

Dabei sind folgende Daten sind zu erheben:

#### **Stufe 1 - Rückgewinnung Kältemittel**

- Nennung der Person, die die Anlage bedient
- Nennung der Schicht, in der die Person arbeitet
- Anzahl abgesaugte Geräte nach Typen (z.B. Haushaltskühlgeräte, Kombigeräte, Truhen, Gewerbegeräte) pro Bezugseinheit, z.B. pro Schicht
- Anzahl defekter Geräte (jede Absaugzange muss an ein Manometer angeschlossen sein; drucklose Geräte sind als defekt zu registrieren) pro Bezugseinheit, z.B. pro Schicht
- abgesaugte Kältemitteltypen
- Erfassung des Gewichtes des Abfüllbehälters vor der ersten und nach der letzten Schicht (Abfüllbehälter für Kältemittel muss sich auf einer Waage befinden) pro Arbeitstag
- Erfassung der abgesaugten Masse Öl pro gleicher Bezugseinheit (z.B. pro Schicht)
- Besonderheiten in der Schicht (wie z. B. Behandlung von Klimageräten, Kühlaggregaten)
- Art und Umfang von Störungen
- Beginn und Ende der ergriffenen Abhilfemaßnahmen

#### **Stufe 2 – Rückgewinnung Treibmittel**

- Nennung der Person, die die Anlage bedient
- Nennung der Schicht, in der die Person arbeitet
- Bezeichnung der Gerätetypen nach Isolationsart
- Anzahl der Geräte, die pro Schicht in die Anlage eingeschleust werden
- Erfassung der Geräteanzahl nach Typen zur Plausibilisierung der Rückgewinnungsmengen
- Erfassung des Gewichtes des Abfüllbehälters vor der ersten und nach der letzten Schicht
- Besonderheiten in der Schicht (wie z. B. Behandlung von Isolierplatten oder Gewerbekühlmöbel)
- Art und Umfang von Störungen
- Beginn und Ende der ergriffenen Abhilfemaßnahmen

## 2.3.2 Monatliche Eigenüberwachung

Die Daten aus den täglichen Dokumentationen fließen in eine monatlich zu erstellende statistische Auswertung ein. Daraus lässt sich ablesen, wie viel Kältemittel pro Gerät und Tag durchschnittlich abgesaugt wurde. Zudem sind diese Daten für eine Plausibilitätsprüfung zu nutzen. Diese kann sich zum Beispiel auf die zurück gewonnenen abgesaugten Stoffmengen je behandelte Gerätemenge oder im Durchschnitt je Gerät beziehen. Die monatliche Eigenüberwachung beinhaltet eine gesonderte Anlagenbegehung durch die verantwortliche Person. Dabei ist die Anlage gezielt visuell und manuell auf potentiell undichte Stellen zu kontrollieren. Damit sollen im Betriebsalltag auftretende aber nicht zwangsweise bemerkte mögliche Ursachen für Undichtigkeiten frühzeitig erkannt und abgestellt werden.

Die Anlagenbegehung ist sowohl für den Innenbereich (soweit hinsichtlich Zutrittsmöglichkeit in gekapselte Anlagenteile technisch machbar), wie auch für den gesamten Außenbereich durchzuführen.

Folgende Betriebsteile sind zu kontrollieren, dabei sind bei festgestellten Auffälligkeiten Gegenmaßnahmen einzuleiten und zu protokollieren:

### Stufe 1 (für Nr. a – d )<sup>1</sup>

- Verschleißerscheinungen bei den Anstechzangen
- Wartungsintervalle für Schläuche und Anstichspitzen eingehalten
- gelockerte Abführungsschläuche
- ggf. Ölflecken auf dem Boden oder unterhalb der Anstechzangen
- Tropffreiheit der gesammelten Kompressoren
- poröse Gummilippen an Bohrern
- lockere undichte Schläuche (Schlauchsellen)
- ggf. spröde gewordene Dichtungselemente
- Anstechen der richtigen Kompressorzugänge
- Vollständige Entleerung der Kühlkreisläufe
- ausreichend langer Absaugvorgang
- Ausreichende Behandlungsparameter im Öl/Kältemitteltrennbehälter
- Rechnerische Dokumentation und Plausibilisierungsprüfungen gem. betrieblicher Aufzeichnungen, z.B. Anteil der als defekt deklarierten Kühlgeräte

### Stufe 2 (für Nr. a, c, e – g )<sup>1</sup>

- sichtbare Staubaufwirbelungen
- lockere oder undichte Rohgasleitungen und –verbindungen
- Lockere undichte Schläuche (Schlauchsellen)
- ggf. spröde gewordene Dichtungselemente
- fühlbare Luftströme
- sonstige optisch erkennbare Luft- oder Materialbewegungen
- sofern geeignete Messgeräte im Betrieb vorhanden sind, können diese, z.B. bei bekannten potentiellen Anlagenschwachstellen eingesetzt werden
- Funktionsbereitschaft und Kontrolle der angezeigten FCKW-Konzentrationen bei der kontinuierlichen FCKW-Messung

---

<sup>1</sup> Bezieht sich auf Nr. 5.4.8.10.3/ 5.4.8.11.3 TA Luft

- Rechnerische Plausibilisierungsprüfungen gem. betrieblicher Aufzeichnungen, z.B. relevante Veränderungen beim Anlageninput, z.B. Produktionsausschuss aus Herstellerrücknahmen, hoher/schwankender Anteil an bestimmten Kühlgerätearten
- Kontrolle der Revisionsklappen, Türen, Öffnungen
- Kontrolle der Wartungsvorgaben des Herstellers

### **2.3.3. Jährliche Eigenüberwachung**

Hier ist zu prüfen, ob die innerbetriebliche organisatorische Kontrolle hinsichtlich der Einhaltung der jährlichen Prüfpflicht für die Zuverlässigkeit der Trockenlegung (Abschnitt d<sup>1</sup>) beauftragt ist bzw. durchgeführt wurde. Dazu gehört auch, ob die Rückgewinnung von FCKW aus der Isolation der Kühlgeräte (Abschnitt f<sup>1</sup>) zuverlässig erfolgt.

Zudem ist die betriebliche Berichtsvorlagenpflicht bei der Überwachungsbehörde einzuhalten.

### **2.3.4. Anlassbezogene Eigenüberwachung**

Sofern sich an der Anlage Anhaltspunkte für Undichtigkeiten ergeben, sollen in Abhängigkeit von Ursache und Ausmaß unverzüglich geeignete Abhilfemaßnahmen getroffen werden. Sofern Wartungs- oder Störungsbeseitigungstätigkeiten durchgeführt wurden, ist zu überprüfen, ob alle Revisionsöffnungen und Wartungsklappen wieder sicher verschlossen wurden.

### **2.3.5. Kontinuierliche Messungen**

Es ist eine jährliche Funktionsprüfung und alle drei Jahre die Kalibrierung nach der Richtlinie VDI 3950 durch hierfür nach § 26 BImSchG bekanntgegebene Stellen durchzuführen. Mit der kontinuierlichen Messung der FCKW Massenkonzentration soll sicher gestellt werden, dass die Massenkonzentration und der Massenstrom<sup>2</sup> an den eingesetzten FCKW mindestens R 11, R 12 und ggfls. andere Stoffe wie zum Beispiel R 134a im Abgas eingehalten wird.

## **3. Anforderungen an die Sachverständigen und deren Aufgabe im Rahmen der Fremdüberwachung**

Im Jahresrhythmus erfolgt eine Fremdüberwachung gemäß 5.4.8.10.3/ 5.4.8.11.3 TA Luft. Diese wird von nach § 26 BImSchG für den Ermittlungsbereich I und L (Ermittlung der Emissionen organischer Verbindungen sowie Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Emissionsmeseinrichtungen) bekannt gegebenen Stellen<sup>3</sup> durchgeführt.

<sup>2</sup> Beide Anforderungen, Massenkonzentration UND Massenstrom sind einzuhalten

<sup>3</sup> Eine aktuelle Liste der Stellen, die diese Ermittlungen vornehmen, ist bei den für die Bekanntgabe von Stellen nach § 26 BImSchG zuständigen Behörden der Länder einzusehen.

Die betreffenden Stellen müssen vor einer Bekanntgabe ihre Kompetenz in dem betreffenden Ermittlungsbereich nachgewiesen haben. Dies bedeutet, dass bestimmte Anforderungen an das Personal, an die Kenntnisse über Mess- und Prüfverfahren, an die gerätetechnische Ausstattung, an praktische Erfahrungen, an Anlagenkenntnisse und an Kenntnisse fachspezifischer immissionsschutzrechtlicher Regelungen erfüllt sein müssen. Die Kompetenz wird weiter durch die Erfüllung der Anforderungen nach der DIN EN ISO/IEC 17025 in der jeweils geltenden Fassung und der in der Richtlinie für die Bekanntgabe von sachverständigen Stellen im Bereich des Immissionsschutzes genannten Forderungen bestimmt. Weiterhin ist zusätzlich die VDI 4220 in der jeweils geltenden Fassung zu beachten. Des weiteren können von der zuständigen Landesbehörde für die jeweiligen Tätigkeiten zugelassenen Stellen diese ausführen.

### **3.1 Aufgaben**

Überprüfung und Dokumentation nach Nr. 5.4.8.10.3/5.4.8.11.3 TA-Luft, insbesondere Absätze d und f.

Aufstellung einer jährlichen FCKW-Bilanz (aller FCKWs) getrennt nach Chlorierungsgrad. Zudem ist eine Plausibilitätsbetrachtung auf Basis der behandelten Altgerätemassen und zurückgewonnenen FCKW insbesondere in der Stufe 2 anzufertigen. Die Anlage ist umfassend zu beschreiben und darzustellen ob ggfls. anlagen- oder betriebstechnische Veränderungen und eine Dokumentation der potentiellen Undichtigkeiten bei der Abnahme stattfanden. Weiterhin ist zu prüfen, ob die Mitarbeiter des Betriebs über die notwendige Fachkunde und über eine persönliche Schutzausrüstung verfügen.

Die prüfende Stelle muss sicherstellen, dass Messungen und sonstige Ermittlungen vom Betriebspersonal ausgeführt werden. Entsprechende Zuständigkeiten sind in einem Qualitätssicherungssystem zu regeln.

## **4. Prüfanforderung für die jährliche Überprüfung der TA Luft 5.4.8.10.3 und 5.4.8.11.3 Absatz d (Zuverlässigkeit der Trockenlegung)**

Die gesamte Dokumentation der Eigenüberwachung ist der mit der Prüfung beauftragten Stelle vorzulegen.

Die Stelle prüft die dokumentierten Eigenüberwachungen, hinsichtlich der Einhaltung und Dokumentation der zeitlich gestaffelten Eigenüberwachungen und des Erfüllungsgrades der aus der Eigenüberwachung festgestellten Maßnahmen. Zudem ist der Sachverhalt der regelmäßigen Funktionsfähigkeit der kontinuierlichen FCKW-Messeinrichtungen zu berücksichtigen (Kontrolle der Schreiberaufzeichnungen).

### **4.1 Notwendige Vorbereitung durch den Betreiber**

Um den Anforderungen einer sinnvollen Prüfung durch eine externe Stelle gerecht werden zu können, sind vom Betreiber Vorbereitungen zu treffen.

### **4.1.1 Bereitstellung von Haushalts-Kühlgeräten mit intaktem Kältekreislauf und FCKW Kältemitteln**

Für diese Bereitstellung muss beachtet werden, dass defekte Geräte bei dem Test nicht gewertet und damit nicht mitgezählt werden. Es muss *deshalb* eine erhöhte Anzahl an Geräten bereitgestellt werden, um die geforderte Mindestanzahl von 100 Geräten zu erreichen.

Die Anlage zur Trennung von Öl und FCKW muss die endgültigen Betriebsparameter (z.B. Temperatur) erreicht haben.

## **4.2 Aufgaben des Messinstitutes**

### **4.2.1 Aufnahme der Umgebungs- und Anlagendaten**

Folgende Daten sind mindestens zu erheben:

- Anlagengrunddaten (Hersteller, Bj., Bezeichnung)
- Betriebsstundenzählerstand (wenn vorhanden)
- Saugdruck der Anlage (wenn Anzeige vorhanden)
- Fülldruck der Anlage (wenn Anzeige vorhanden)
- Öl-Temperatur der Öl-Entgasung (wenn Anzeige vorhanden)
- Umgebungstemperatur
- Gewicht R-12-Sammelbehälter
- Gewicht des Ölbehälters (wenn möglich), alternativ
- Volumen des bereits aufgefangenen Öls (wenn möglich)

Es ist eine Waage mit ausreichendem Wägebereich (je nach Behälter), ausreichender Wäge- und Anzeigegenauigkeit (min. 0,1 kg) zweckmäßig. Im Bedarfsfall müssen Zusatzgewichte mit verschiedenen, bekannten Massen mitgeführt werden, um eine ausreichende Wägegenauigkeit zu interpolieren.

### **4.2.2. Sichtprüfung der Geräte**

Der Gerätetyp ist zu bestimmen und zu dokumentieren.

Der verwendete Kältemitteltyp ist auf dem Typenschild des Herstellers zu ermitteln und für den Trockenlegungstest nicht zugelassene Geräte (R 600a, R 134a, ...) sind auszusortieren. Die außen liegenden Teile des Kältekreislaufes sind einer Sichtprüfung zu unterziehen. Geräte mit offensichtlichen Defekten sind auszusortieren. Die Ermittlung des Herstellers und der Kältemittelmenge ist unter Zuhilfenahme des Typenschildes durchzuführen und die Daten sind festzuhalten. Bei einer vollständigen Datenlage ist das Gerät für den Test zugelassen und muss mit einer eindeutigen, permanenten, fortlaufenden Nummer versehen werden.

### **4.2.3. Behandlung der Geräte gemäß Stufe 1**

Der Test darf erst nach einer ausreichenden Ruhezeit (anlagenabhängig, min. 30 Minuten), d.h. ohne Absaugung von Kältegeräten, beginnen. Dies ist zwingend notwendig, um sicher zu stellen, dass kein abgesaugtes FCKW von vorher behandelten Geräten in den Test mit einfließt.

Das Betriebspersonal positioniert die Geräte und öffnet die Kältekreisläufe der Kühlgeräte mittels Anstichzangen oder Anbohrköpfen und saugt das Kältemittel und das Kompressorenöl gleichzeitig ab.

### **4.2.4. Kontrollen während der Behandlung**

Sollte sich zeigen, dass ein Gerät eindeutig defekt ist (erkennbar am fehlenden Überdruck), muss dennoch das Öl und das darin gelöste Rest-FCKW abgesaugt werden und das Kühlgerät wird aus der Wertung der Versuchsreihe genommen und durch ein anderes Kühlgerät ersetzt. Die so zusätzlich zur Wertung rückgewonnene FCKW-Menge verfälscht das Gesamtergebnis nur unwesentlich.

Die einfache Definition eines Gerätedefekts aufgrund eines festgestellten Überdrucks von unter 1 bar ist nicht zulässig. Im Einzelfall, bei sehr niedrigem Überdruck (unter 0,5 bar) entscheidet der Gutachter (in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und den gerätespezifischen Besonderheiten), ob ein Gerätedefekt im Sinne der TA Luft vorliegt. In einem solchen Fall wird das Kühlgerät ebenfalls aus der Wertung der Versuchsreihe genommen und durch ein anderes Kühlgerät ersetzt.

### **4.2.5. Vorgehen an der Öl-FCKW-Trennanlage**

Je nach Anlagenart und –größe muss eine Behandlungszeit für die Trennung von Öl und FCKW abgewartet werden. Während dieser Zeit dürfen keine weiteren Geräte, über den Testumfang hinaus, abgesaugt werden. Dann werden die Anfangszustände der Anlage (Fülldruck, etc.) wie zu Beginn der Untersuchung festgestellt, wieder eingestellt. Dies kann zum Beispiel durch manuelles Umpumpen, durch Anschluss einer weiteren Füllflasche o.ä. erreicht werden. Art, Umfang und Wirkung dieser Maßnahmen sind anlagenspezifisch. Die Masse der rückgewonnenen R 12 Mengen ist durch Rückwaage festzustellen.

Die Masse der rückgewonnenen Ölmenge kann systembedingt bei den wenigsten Anlagen testbezogen erfasst werden.

Für die Resthalogenbestimmung aus FCKW ist eine ausreichende Menge aus dem zurück gewonnenen Öl des Tests, zu entnehmen. Bei einigen Anlagen ist dies nicht testbezogen durchführbar. Das Öl ist einer Analyse nach DIN 51727 auf Chlor- und Fluor-Ionen zu unterziehen. Die Einzelergebnisse sind zu summieren.

## **4.3. Auswertung und Berichterstellung**

Die ermittelten Werte sind mit den Vorgaben in der TA Luft zu vergleichen. Die aufgenommenen Daten und die Ergebnisse der Auswertungen sind in einem Bericht darzustellen.

Die Ergebnisse der Überwachung sind in einem Bericht zu dokumentieren. Der Betreiber erhält zwei Ausfertigungen des Berichtes, wovon ein Bericht für die Überwachungsbehörde bestimmt ist.

Werden bei der Fremdüberwachung Mängel festgestellt, sind diese aufzuführen. Festgestellte Mängel sind vom Anlagenbetreiber unverzüglich zu beheben. Die Überwachungsbehörde ist vom Anlagenbetreiber innerhalb eines Monats über die Mängelbeseitigung zu informieren.

Sofern eine Wiederholungsprüfung erforderlich wird, empfiehlt es sich auf Grund bestehender Anlagenkenntnis das gleiche Messinstitut zu beauftragen.

## **5. Prüfanforderung für die jährliche Überprüfung der TA Luft 5.4.8.10.3 und 5.4.8.11.3 Absatz f (Dichtigkeit der Anlage)**

### **5.1. Notwendige Vorbereitung durch den Betreiber**

Die Anlagen für die Behandlungen der Stufe 1 und der Stufe 2 müssen die endgültigen Betriebsparameter (z.B. Temperatur) erreicht haben. Die Anlagen müssen während der gesamten Prüfdauer mit dem betriebsüblichen Gerätedurchsatz pro Stunde beschickt werden.

### **5.2. Aufnahme der Umgebungs- und Anlagedaten**

Folgende Daten sind mindestens zu erheben:

- Anlagengrunddaten (Hersteller, Bj., Bezeichnung)
- Betriebsstundenzählerstand (wenn vorhanden)
- Umgebungstemperatur
- Umgebungsfeuchte
- räumliche Begebenheiten

### **5.3. Sichtprüfung der Anlage**

Alle Anlagenteile sind einer Sichtprüfung zu unterziehen. Klappen, Türen, Revisionsöffnungen, Siebeinsätze, Materialzu- und Abführungen sowie alle Anlagenteile, die FCKW-haltige Luft beinhalten, sind besonders intensiv zu betrachten. Potentiell kritische Anlagenstellen sind zu identifizieren.

### **5.4. Messungen und Prüfungen**

Zunächst ist die allgemeine Raumluft mit quantitativ arbeitenden Messgeräten (Nachweisgrenze 5 mg/m<sup>3</sup>) zu überprüfen. Der Messwert ist in Abhängigkeit der absoluten Raumgröße, -höhe sowie der vorhandenen Durchlüftung zu bewerten. Befindet sich die Anlage in mehreren Räumen, so sind alle Räume einzeln zu überprüfen.

An der Anlage der Stufe 1 sind die Absaugzangen, die Manometer, die Schläuche (oder ähnliche Anschlussmedien) sowie alle FCKW-führenden Leitungen und Rohre bis zu den Trenn- und Lageranlagenteilen auf Dichtigkeit mittels Lecksuchgerät (z.B. aus der Kälte- und Klimatechnik, z.B. mit Nachweisgrenze von 5 g/Jahr) zu überprüfen. Bei einigen Betreibern ist diese Anlage so voluminös, dass eine Messung mit einem quantitativ messenden System (siehe oben) vorgeschaltet werden muss, um die Suche nach eventuellen Leckagen zunächst räumlich einzugrenzen. Weitere eingrenzende Messungen müssen an allen einzelnen Anlagenkomponenten bzw. an den einzelnen Aggregaten der Behandlungsstufe 2 erfolgen. Die Anzahl der Messungen ist anlagenabhängig. Mindestens ist die Gerätezuführung, die Zerkleinerungsstufen, die Isolationsschaumbehandlung, der Austrag des Polyurethans (PU), die Luftaufbereitung sowie die FCKW Abfüllung zu unterscheiden. Die Messergebnisse müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Raum- und Belüftungsbegebenheiten bewertet und im Hinblick auf das Minimierungsgebot beurteilt werden. Sie geben Auskunft über die Anlagenteile, bei denen eine anschließende detaillierte Lecksuche in der unmittelbaren Anlagenumgebung mittels Lecksuchgeräten (z.B. aus der Kälte- und Klimatechnik Nachweisgrenze 5 g/Jahr) erfolgen muss.

#### **5.4.1. Einzusetzende Messgeräte**

Die einzusetzenden Messgeräte zur Lecksuche unterscheiden sich nach ihren Messprinzipien.

In Anlagen zur Kühlgeräteentsorgung wird mittels quantitativ arbeitender Messgeräte mit Wasserkompensation und einer Messgenauigkeit von 5 mg/m<sup>3</sup> die Dichtigkeit der Anlagen vorgeprüft. Diesen liegt das Messprinzip der photoakustischen Infrarot-Spektroskopie (PAS) zugrunde.

In anderen Messgeräten erfolgt die Lecksuche stufenlos über optische und akustische Frequenzen, die mit einem gassensitiven Halbleiter als Sensor ausgestattet sind.

#### **5.4.2 Weitere Überprüfungen**

Die Eigenkontrolle des Betreibers ist hinsichtlich ihrer Art und des Umfangs zu ermitteln und zu bewerten. Die Dokumentation der Eigenüberwachung ist zu prüfen.

Die Anlage und die örtlichen Begebenheiten sind zu beschreiben. Aus den ermittelten Daten muss ein zusammenfassendes Ergebnis erarbeitet werden, aus dem die ausreichende oder die nicht ausreichende Dichtigkeit der Anlage im Sinne der TA Luft eindeutig hervorgeht.

Die Ergebnisse sind in einem Bericht zu dokumentieren. Alle aufgenommenen Daten sowie die gemessenen Werte und die Ergebnisse der Lecksuchen sind darzustellen. Empfehlungen und Auflagen sind zu benennen. Der Betreiber erhält zwei Ausfertigungen des Berichtes, wovon ein Bericht für die Überwachungsbehörde bestimmt ist. Werden Mängel festgestellt, sind diese aufzuführen. Festgestellte Mängel sind vom Anlagenbetreiber unverzüglich zu beheben. Die Überwachungsbehörde ist vom Anlagenbetreiber innerhalb eines Monats über die Mängelbeseitigung zu informieren. Sofern eine Wiederholungsprüfung erforderlich wird, empfiehlt es sich auf Grund bestehender Anlagenkenntnis das gleiche Messinstitut zu beauftragen.

Anhang (Musterbericht)

**Anhang Musterbericht**

**Name der nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stelle / des Sachverständigen**

Aktz. / Berichts-Nr.: 00000

Datum: *Berichtsdatum*

**Prüfbericht für die jährliche Überprüfung gemäß TA Luft 5.4.8.10.3 und  
5.4.8.11.3 Absatz d (Zuverlässigkeit der Trockenlegung) und  
Absatz f (Dichtigkeit der Anlage)**

Version vom 25. März 2009

Betreiber:

Standort:

Datum der Prüfung:

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>Seite</b>
<b>1. FORMULIERUNG DER PRÜFAUFGABE</b>	<b>3</b>
1.1 Auftraggeber	3
1.2 Betreiber	3
1.3 Standort	3
1.4 Datum der Prüfung	3
1.5 Aufgabenstellung	3
1.6 An der Prüfung beteiligte Personen	3
1.7 Fachlich Verantwortlicher	3
<b>2. BESCHREIBUNG DER ANLAGE</b>	<b>4</b>
<b>3. ERGEBNISSE DER RANDBEDINGUNGEN</b>	<b>4</b>
<b>4. BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHUNG NACH ABSATZ D (ZUVERLÄSSIGKEIT DER TROCKENLEGUNG)</b>	<b>4</b>
4.1 Geprüfte Kühlgeräte	4
4.2 Vermessung/ Verwiegung der R-12	4
4.3 Kompressorenöl	4
4.4 Ergebnisse der Ölanalyse	5
4.5 Übersichten über die Erfüllung der Kriterien	5
4.6 Festgestellte Mängel	5
4.7 Darstellung weiterer Kriterien und deren Erfüllung	5
4.8 Empfehlungen für den Betrieb	5
<b>5. BESCHREIBUNG DER PRÜFUNG NACH ABSATZ F (DICHTIGKEIT DER ANLAGE)</b>	<b>5</b>
5.1 Beschreibungen der Messgeräte	5
5.2 Sichtung der Anlagenteile	6
5.3 Messungen zur Anlagendichtheit	6
5.4 Ergebnisse	6
5.5 Festgestellte Mängel	6
5.6 Empfehlungen für den Betrieb	6

# 1. Formulierung der Prüfaufgabe

*In diesem Absatz ist die Prüfaufgabe detailliert zu beschreiben.*

*Hinweise auf Besonderheiten oder Zusätze bezüglich der Prüfaufgabe sind zu nennen.*

*Hinweise auf Abweichungen von der vorgeschriebenen Prüfform sind zu nennen und zu begründen*

## 1.1 Auftraggeber

## 1.2 Betreiber

Name, Anschrift, Ansprechpartner, Tel.-Nr.

Betreiber-/Arbeitsstätten-Nr.

## 1.3 Standort

*Aus der Standortangabe muss die Lage des Emittenten auch innerhalb eines größeren Werkes klar zu erkennen sein (z.B. Werk C ..., Halle 5)*

## 1.4 Datum der Prüfung

nächste Prüfung

*Es ist anzugeben, wann die nächste reguläre Prüfung durchgeführt werden muss.*

*Bei Abweichungen bzw. Besonderheiten zum Beispiel aufgrund von Nachuntersuchungen oder Teilnachuntersuchungen müssen diese beschrieben und begründet werden.*

## 1.5 Aufgabenstellung

*Es ist anzugeben, welche Prüfungen durchgeführt werden und welche Grundlagen angewendet werden,*

*z.B.*

*TA Luft 5.4.8.10.3/5.4.8.11.3 Absatzd*

*TA Luft 5.4.8.10.3/5.4.8.11.3 Absatzf*

*ggf. zusätzliche Kriterien.*

## 1.6 An der Prüfung beteiligte Personen

Namensangabe der Mitarbeiter einschl. der Hilfskräfte;

*Projektleiter unterstreichen*

## 1.7 Fachlich Verantwortlicher

Name:

Tel.-Nr.:

e-Mail-Adresse:

## **2. Beschreibung der Anlage**

*Kurzbeschreibung der Anlage und des Verfahrensprozesses unter Hervorhebung insbesondere der Anlagenteile, die im Zusammenhang mit der Entstehung von Emissionen von besonderer Bedeutung sind. Wichtige Anlagengrunddaten wie Typenbezeichnung, Baujahr, Fabriknummern, sind anzugeben. Angaben mit Bezug zur 4. BImSchV*

## **3. Ergebnisse der Randbedingungen**

*Die allgemeinen Umgebungsdaten sind darzustellen. Z.B. Temperatur, Feuchte*

## **4. Beschreibung der Untersuchung nach Absatz d (Zuverlässigkeit der Trockenlegung)**

*Es ist eine möglichst detaillierte Beschreibung der vorgefundenen Bedingungen und dem Ablauf der Versuchsdurchführung abzugeben (Die Vorgaben der Vollzugshilfe sind einzuhalten.)*

*Entspricht der Prozessablauf nicht dem üblichen Betriebsablauf, so sind die Abweichungen zu dokumentieren. Spezifische Anlagendaten wie z.B.*

*Betriebsstundenzähler, Betriebsdruck der Absauganlage, Öltemperatur, etc. müssen in der Darstellung enthalten sein.*

*Die für die Untersuchung verwendeten Gerätschaften sind zu beschreiben.*

### **4.1 Geprüfte Kühlgeräte**

*Es ist anzugeben wie viele Geräte im Rahmen des Tests untersucht wurden. Es ist anzugeben, wie viele davon doppelte Kreisläufe enthielten, wie viele defekte Geräte vor der Behandlung erkannt und ausgeschleust wurden, wie viele Geräte durch Feststellung der Drucklosigkeit während des Tests als defekt erkannt wurden.*

*Der Zustand der Geräte ist kurz zu skizzieren.*

### **4.2 Vermessung/ Verwiegung der R-12**

*Die Ergebnisse der Verwiegungen vor und nach dem Test sind anzugeben.*

*Wenn mehrere Gefäße benutzt werden, müssen die Verwiegungen getrennt aufgezeigt werden.*

*Sollten Einstellungen an der Absaug- und Trennanlage notwendig, um R-12 oder Öl testgenau umzupumpen oder in sonstiger Form zu beeinflussen, so sind dies zu beschreiben.*

### **4.3 Kompressorenöl**

*Das entgaste Kompressorenöl ist zu beproben. Es soll das Öl aus dem im Rahmen der Prüfung behandelten Geräten beprobt werden. Ist dies nicht möglich, so müssen die entsprechenden Gründe kurz beschrieben werden. Es muss dann alternativ aus einem Kompressorenöllagerbehälter eine Probe genommen werden. Es ist sicherzustellen, dass der Lagerbehälter nur für Kompressorenöl genutzt wird*

#### 4.4 Ergebnisse der Ölanalyse

Die Analyseergebnisse gemäß DIN 51727 müssen dargestellt werden. Die Einzelwerte, die Summe und der Bezug zu dem Grenzwert von 2 g Gesamthalogen pro kg sind anzugeben.

#### 4.5 Übersichten über die Erfüllung der Kriterien

Es ist mindestens anzugeben:

- Anzahl der Kühlgeräte insgesamt
- vor der Behandlung aussortiert
- während der Behandlung aussortiert
- Geräte mit Doppelkreisläufen
- Anzahl relevanter Geräte
- Summe der enthaltenen R-12 Mengen, gemäß Typenschild
- 90% der oben stehenden Summe
- Gewicht aller genutzter, befüllter R-12 Behälter nach den Untersuchungen
- Gewicht aller befüllter R-12 Behälter vor den Untersuchungen (Leergewicht)
- Nettogewicht des rückgewonnenen R-12
- % Satz der Rückgewinnung R-12

#### 4.6 Festgestellte Mängel

Mängel, die zum Nichtbestehen der Prüfung führen, müssen dargestellt werden.

#### 4.7 Darstellung weiterer Kriterien und deren Erfüllung

z.B. Verhältnis zu den Werten des UBA Leitfadens zur Entsorgung von Kühlgeräten

#### 4.8 Empfehlungen für den Betrieb

Hier können Empfehlungen für die Wartung oder ggf. für konstruktive Änderungen ausgesprochen werden.

### 5. Beschreibung der Prüfung nach Absatz f (Dichtigkeit der Anlage)

Es ist eine möglichst detaillierte Beschreibung der vorgefundenen betrieblichen und anlagenbezogenen Bedingungen sowie dem Ablauf der Versuchsdurchführung abzugeben. (Die Vorgaben der Vollzugshilfe sind einzuhalten)

Entspricht der Prozessablauf durch den Betreiber nicht dem üblichen Betriebsablauf, so sind die Abweichungen zu dokumentieren.

#### 5.1 Beschreibungen der Messgeräte

Es ist anzugeben, welche quantitativ messenden Geräte eingesetzt werden.

Es muss angegeben werden, welche Messgeräte für die Detaillecksuche genutzt werden. Für alle Geräte müssen mindestens Hersteller, Bezeichnung, Analyseparameter und die zugehörigen Nachweisgrenzen angegeben werden.

## **5.2 Sichtung der Anlagenteile**

*Hier muss die Sichtung der Anlage Stufe 1 und der Anlage Stufe 2 gemäß den Vorgaben der Vollzugshilfe beschrieben werden.*

*Alle gesichteten Anlagenteile müssen separat beschrieben werden.*

## **5.3 Messungen zur Anlagendichtheit**

*Dieser Abschnitt muss die Dokumentation der Überprüfung der Anlagendichtheit beinhalten.*

*Zunächst sind die allgemeinen Raumdaten wie Temperatur und rel. Feuchte zu dokumentieren*

*Es müssen alle Materialein- und austräge und alle Anlagenkomponenten und deren Schweißnähte, Flansche, Dichtungen, Türen, Revisionsöffnungen, etc. detailliert überprüft und die Überprüfungen dokumentiert sein.*

*Ist diese Prüfung aufgrund der Anlagenzugänglichkeit nicht in allen Bereichen möglich, so müssen durch quantitativ arbeitende Messsysteme zunächst die Raumluft und anschließend sukzessiv einzelne Messabschnitte vermessen werden. In Abhängigkeit von niedrigen Messergebnissen können detaillierte Lecksuchen vermindert werden.*

*Das Vorgehen ist umfangreich zu beschreiben und zu begründen. Ggf. müssen fotografische Aufnahmen der Anlagenkomponenten beigefügt werden.*

*Alle Messergebnisse müssen einzeln mit Messort und Messergebnis aufgelistet werden.*

## **5.4 Ergebnisse**

*Die einzelnen Messergebnisse müssen beurteilt werden. Eine Gesamtaussage über die Dichtheit der Anlage im Sinne der TA Luft muss durch eine eindeutige Formulierung dargestellt werden.*

## **5.5 Festgestellte Mängel**

*Mängel, die zum Nichtbestehen der Prüfung führen, müssen dargestellt werden.*

## **5.6 Empfehlungen für den Betrieb**

*Hier können Empfehlungen für die Wartung oder ggf. für konstruktive Änderungen ausgesprochen werden*

## **6. Beurteilung der Eigenüberwachung durch den Betreiber und Empfehlungen für den Betrieb**

*Die betriebseigene Überwachung ist hinsichtlich ihrer Art, Häufigkeit und Regelmäßigkeit getrennt nach Stufe 1 und Stufe 2 darzustellen.*

*Die Beurteilung der Dokumentation der Eigenüberwachung ist mindestens hinsichtlich ihrer Art und ihres Umfangs zu differenzieren.*

*Hier können Empfehlungen für die Eigenüberwachung des Betriebs ausgesprochen werden.*

## **7. Zusammenfassung**

*Hier müssen alle relevanten Überprüfungsergebnisse und die resultierenden beurteilenden Aussagen zusammengefasst werden.*

Unterschrift des Bearbeiters  
(Projektleiter)

Unterschrift des fachlich Verantwortlichen

## **8. Anhang**

Liste der untersuchten Geräte mit laufender Nummer, Gerätetyp, Hersteller, Inhaltmenge R-12, defekte Geräte sind eindeutig zu kennzeichnen, Geräte mit Doppelkreislauf sind eindeutig zu kennzeichnen