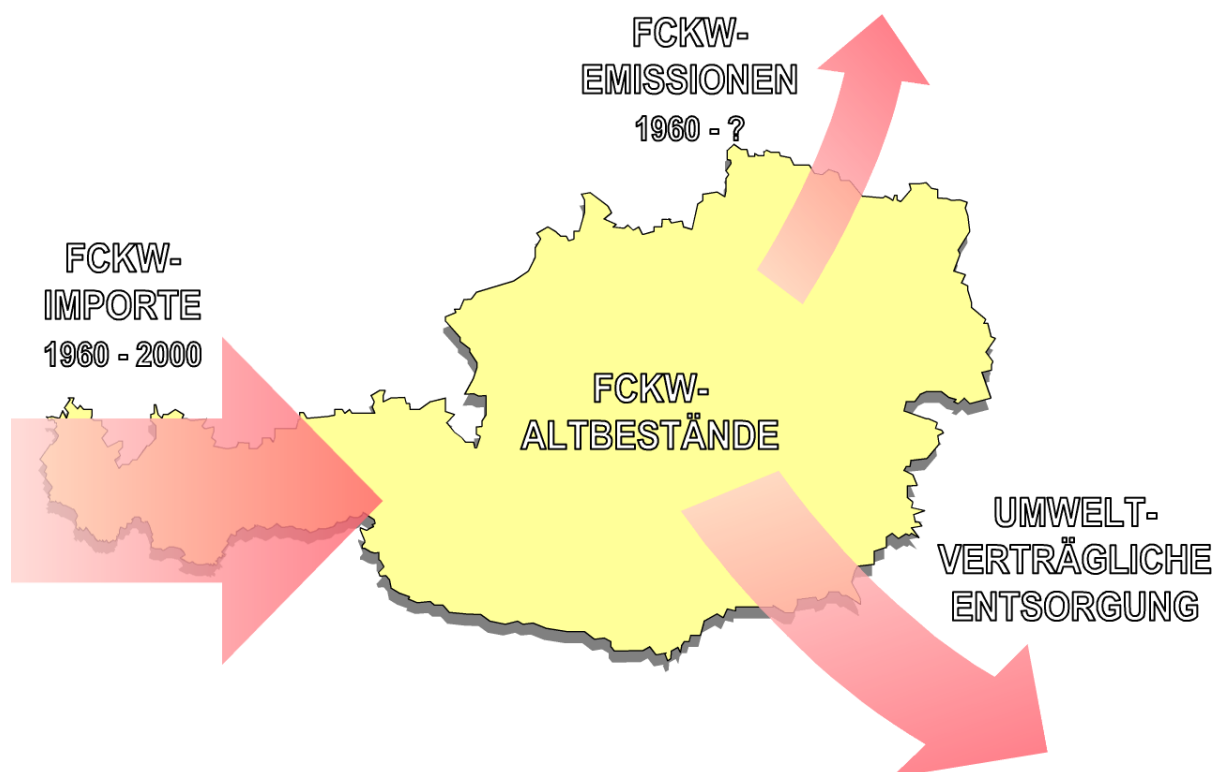


## Reviewing des Wissensstandes zum Thema „FCKW Lagerentsorgung“

Gezielte Experteneinbindung zur Lösung der  
Fragen bezüglich eines nachhaltigen Rückbaus  
der noch in Verwendung befindlichen Stoffe mit  
Ozonzerstörungspotential des Bauwesens

### Tätigkeitsbericht

Projekt FCKW Review  
November 2007



Projektleitung:

Richard Obernosterer

Projektsachbearbeitung:

Richard Obernosterer

Grafische Gestaltung und Layout:

Richard Obernosterer

Impressum:

Ressourcen Management Agentur (RMA)

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Argentinierstrasse 48 / 2. Stock

A-1040 Wien

Tel.: +43 (0)1 / 913 22 52-0

Fax: +43 (0)1 / 913 22 52-22

office@rma.at

Europastrasse 8, Technologiepark Villach (tpv)

A-9524 Villach

Tel. : +43 (0)4242 / 89027 24

Fax : +43 (0)4242 / 89027 22

## Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS .....	3
1 EINLEITUNG .....	4
2 ERGEBNISSE BESTEHENDER STUDIEN.....	5
3 ZIELE UND AKTIVITÄTEN DES VORHABENS:.....	7
4 FCKW REVIEW ROUND TABLE .....	8
4.1 Einladung .....	8
4.2 Vorträge.....	10
4.2.1 Vortrag von DI Richard Obernosterer .....	10
4.2.2 Vortrag von Dr. Johann Steindl .....	23
4.3 Gesprächsnotizen bei FCKW Round Table .....	28
4.4 Teilnehmerliste .....	31
5 FCKW NEWSLETTER UND RATGEBER .....	33
6 PUBLIKATION .....	42

# 1 Einleitung

Das vorliegende Projekt „Reviewing des Wissensstandes zum Thema „FCKW Lagerentsorgung“ (Kurztitel: FCKW Review) basiert auf den Ergebnissen bestehender Studien, die von der Auftraggeberin für das Lebensministerium verfasst wurden. Diese sind:

- Nachhaltige FCKW – Bewirtschaftung Österreich
- Machbarkeitsstudie – Entsorgung der FCKW Altlasten
- Zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit zum Thema FCKW - Altlasten in der Infrastruktur

## 2 Ergebnisse bestehender Studien

Das Problem der, in den noch verbauten Dämmstoffen des Bauwesens befindlichen ODS Mengen, besteht in zweierlei Hinsicht: sowohl während der Nutzung, als auch bei nicht fachgerechter Entsorgung entweichen Ozonschicht dezimierende Stoffe in die Luft. Mittels Literaturrecherchen und Experteninterviews wurden Informationen über Input, Lagerbildung und Output entlang der Lebenskette „ODS geschäumter Dämmstoffe“ für Österreich eingeholt. Die Unsicherheit bzw. Bandbreite der Rohdaten ist hoch. Dies betrifft besonders die jährlich verbauten Mengen an Hartschaum-Dämmstoffen und die Treibmittel-Halbwertszeiten. Dennoch konnten die Unsicherheiten eingeschränkt und die Größenordnungen der ODS-Altbestände und ODS-Diffusionen in ausreichender Genauigkeit bestimmt werden, um Strategien für eine nachhaltige FCKW Bewirtschaftung abzuleiten.

In Österreich sind im Jahr 2003 in den Dämmstoffen des Bauwesens etwa 35.600 Tonnen (= 24.300 ODP-t bzw. 160 Mio. CO<sub>2</sub>-Ä. t) an ozondezimierenden Stoffen gespeichert. Diese Menge entspricht etwa 14 % der in der Vergangenheit in allen Anwendungen (Spraydosen, Kühlsystemen, Schäume oder Brandschutzanlagen) eingesetzten ODP Mengen in Österreich. In den Dämmstoffen des Bauwesens ist jene Menge gespeichert, die in den Dämmstoffen von 80 Millionen Haushaltskühlgeräten, bzw die in den Dämmstoffen und Kühlmitteln von 57 Millionen Haushaltskühlgeräten (Gehalt bei der Entsorgung) enthalten ist. Bezogen auf den Treibhauseffekt entspricht diese gespeicherte Menge den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs von etwa 2 Jahren.

Die derzeitigen jährlichen Emissionen aus dem Lager betragen etwa 300 Tonnen (= 160 ODP-t/a bzw. 1340 CO<sub>2</sub>-Ä. t/a). Diese jährlichen Diffusionsverluste an ozondezimierenden Stoffen aus Dämmstoffen des Bauwesens, bewertet in Treibhausgasäquivalenten, betragen im Jahr 2003 mehr als 10% des Kyoto Reduktionszieles von Österreich.

Ein ODS Entsorgungskonzept, dass sich auf die wesentlichen Hauptanwendungsgebiete konzentriert, kann eher als praktikabel angesehen werden, als die Entsorgung verhältnismäßig kleiner Mengen in unzähligen Anwendungen. 85% der noch im Bestand eruierten ODS-Mengen sind in nur 4 Anwendungsbereichen vorzufinden, wobei der Einsatz von PU-Sandwichelementen im Industriebau mit 67% dominiert. Es kann abgeschätzt werden, dass nahezu 80% der noch im Bestand ermittelten ODS-Mengen in Objektbauten (Industriebauten, große öffentliche Gebäude und Wohnbauten) aufzufinden ist. Im Ein- und Mehrfamilienwohnbau befinden sich nur geringe Mengen.

Um Grundlagen für zukünftige Bewirtschaftungsstrategien zu erhalten, wurden 4 Szenarien gerechnet. Als zukünftiges Bewirtschaftungskonzept lässt sich aus den Szenarien ableiten, dass die Priorität auf Objektbauten, mit Schwerpunkt PU-Sandwichelemente im Industriebau zu legen ist. Auf Grund der Standzeiten (Lebensdauer) von Industriebauten besteht in den nächsten 30 Jahren ein höherer Handlungsbedarf als in den Jahren danach. Bei entsprechender Umsetzung eines FCKW Bewirtschaftungskonzeptes können in den nächsten 30 Jahren etwa 56% der heute noch eingebauten ODS Mengen umweltverträglich entsorgt werden. In den nächsten 100 Jahren können etwa 70% rückgebaut werden, ca. 30% entweichen in die Atmosphäre.



Als Erkennungsmerkmale ODS hältiger Dämmungen auf der Baustelle wurden identifiziert:

- Betroffene Kunststoffsorten sind v.a. PU (Polyurethan) und XPS (extrudiertes Polystyrol);
- Vergleich Zeitpunkt der Objekterrichtung mit dem Zeitraum des ODS Konsums (1960 – 2000)
- XPS- und PU-Platten waren vor 1999 eingefärbt (rosa, blau, grün) und
- Durchführen des Beilsteintests (bei deren Durchführung entstehen jedoch Dioxine).

Gemäß der EU Ozonverordnung sollte ein praktikables FCKW Bewirtschaftungskonzept möglich sein, da große Mengen in wenigen Produktgruppen und Anwendungsbereichen identifiziert wurden. Nach Interpretation der derzeit geltenden Gesetzeslage in Österreich, sind alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen, die bei Abbruch, Sanierung oder Rückbau als Abfall anfallen, als gefährlich einzustufen. Beim Rückbau bzw. Abbruch ist darauf zu achten, dass die Dämmmaterialien möglichst nicht zerkleinert werden und nicht oder kaum verunreinigt dem Entsorger übergeben werden. Um die umweltverträgliche Entsorgung der ODS sicher zu stellen, sind unbedingt entsprechende Nachweise einzufordern (bspw. RAL Gütezeichen für Dämmstoffe des Bauwesens prüfen). Als technische Möglichkeiten der umweltverträglichen Entsorgung stehen die Matrixentgasung oder die thermisch entsorgen (Hochtemperatur) zur Verfügung.

Die Kosten für die umweltverträgliche Behandlung (ohne Transport) von ODS geschäumten Dämmmaterialien in geeigneten Anlagen (Thermische Entsorgung) kann zwischen 150 und 200 €/Tonne angenommen werden. Die Preise schwanken regional und von Objekt zu Objekt stark. Für Transport und Behandlung wurden Preise bis 550 €/Tonne erhoben. Die Entsorgungskosten von ODS hältigen Dämmmaterialien kann bei einer Flachdachsanierung um bis zu 30% Mehrkosten verursachen. Bezogen auf die Gesamtbaukosten macht der Preisunterschied jedoch i.d.R. bei Teilsanierungen unter 1% und bei Totalsanierung weit unter 1% aus.

### **3 Ziele und Aktivitäten des Vorhabens:**

Ziel der Studie ist es, zu den bestehenden Erkenntnissen ein Expertenfeedback einzuholen, um eine branchen- und fachübergreifende Basis für die konkreten Umsetzungsschritte einer nachhaltigen FCKW Bewirtschaftung zu bilden.

Die durchgeführten Aktivitäten des Projektes lassen sich in 3 Schritte gliedern

#### **1. Expertenworkshop / Round Table (Dokumentation im Kapitel 4)**

- Allgemeine Arbeiten zur Organisation der Veranstaltung
- Bestehende Adressliste erweitert
- Einladung verfasst und ausgesendet
- Nachtelefonieren der Kontakte durchgeführt
- Vortrag vorbereitet
- Veranstaltung durchgeführt
- Protokoll verfasst

#### **2. Einarbeiten der Expertenrückmeldung in bestehende Ergebnisse (Dokumentation im Kapitel 5)**

- In den Bericht „FCKW Rückbau“ (2 Auflage)
- in Newsletter und Ratgeber (2te Auflage)

#### **3. Öffentlichkeitsarbeit (Dokumentation im Kapitel 6)**

- Artikel in der praxisnahen Fachzeitschrift des Bauwesens „Bau Magazin“ des Springer Verlages veröffentlicht.

## 4 FCKW Review Round Table

### 4.1 Einladung



#### EINLADUNG zum 2. FCKW Round Table

##### FCKW am Bau – ab sofort gefährlicher Abfall?

**Ort:** Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Stubenbastei 5, 1010 Wien; Festsaal.

**Zeit:** Mittwoch, 10. Oktober 2007 - 13.00 bis 15.00 Uhr

Sehr geehrte Damen und Herren!

Nach Interpretation der derzeit geltenden Gesetzeslage in Österreich, sind alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen, die bei Abbruch, Sanierung oder Rückbau als Abfall anfallen, als gefährlich einzustufen. Ziel des Lebensministeriums ist es, auf Grundlage der EU Ozonverordnung und dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, ein finanzierbares, praxisingerechtes und nachhaltiges FCKW Bewirtschaftungskonzept für Österreich vorzuschlagen. Um einen praktikablen Weg in diese Richtung zu entwickeln, möchte das Ministerium alle beteiligten Akteure in eine gemeinsame Gestaltung des FCKW Entsorgungskonzeptes und dessen Rahmenbedingungen einbinden.

Es freut uns, Ihnen die Einladung zum 2. FCKW Round Table zuzusenden. Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass der Termin aus organisatorischen Gründen auf den 10. Oktober 2007 verlegt wurde. Als inhaltliche Information ist der Einladung der aktuelle FCKW Newsletter und der FCKW Ratgeber beigelegt, dessen Inhalte diskutiert werden sollen.

Programm:

- 13.00 Uhr, Begrüßung, Dr. T. Jakl, (BMLFUW)
- 13.15 Uhr, Aktuelle Tendenzen in der FCKW Problematik - Österreich, EU, Montreal Protokoll, Dr. P. Krajnik (BMLFUW)
- 13.45 Uhr, FCKW am Bau – ab sofort gefährlich? DI R. Obernosterer (RMA)
- 14.15 Uhr Diskussion

Wir freuen uns schon heute, mit Ihnen diesen Tag erfolgreich erleben zu dürfen und ersuchen aus organisatorischen Gründen um rasche Anmeldung.

Mit freundlichen Grüßen

DI Richard Obernosterer  
Ressourcen Management Agentur (RMA)

**Wien:**  
Argentinierstrasse 48/2, Stock  
1040 Wien  
Tel. +43 1 913 22 52.0  
FAX: +43 1 913 22 52.22

email: office@rma.at  
www.rma.at  
ZVR Zahl: 482686233

**Villach:**  
Technologie Park Villach (tpv)  
Europastrasse 8  
9524 Villach  
Tel. +43 4242 9003 3210  
FAX: +43 4242 9003 3210

Abbildung 2-1: Einladung zum 2. FCKW Round Table





lebensministerium.at

RRMMMAAAA

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Ressourcen Management Agentur

# 1 Einladung zum 2. FCKW Round Table

**2 18|09|07 - „FCKW am Bau – ab sofort gefährlicher Abfall?“ ist das zentrale Thema des 2. FCKW Round Table, der sich vorrangig um eine gemeinsame Gestaltung eines FCKW Entsorgungskonzepts für Österreich bemüht.**



Nach Interpretation der derzeit geltenden Gesetzeslage in Österreich, sind alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen, die bei Abbruch, Sanierung oder Rückbau als Abfall anfallen, als gefährlich einzustufen. Ziel des Lebensministeriums ist es, auf Grundlage der EU Ozonverordnung und dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, ein finanzierbares, praxisgerechtes und nachhaltiges FCKW Bewirtschaftungskonzept für Österreich vorzuschlagen. Um einen praktikablen Weg in diese Richtung zu entwickeln, möchte das Ministerium alle beteiligten Akteure in eine gemeinsame Gestaltung des FCKW Entsorgungskonzeptes und dessen Rahmenbedingungen einbinden. Der Termin für den 2. FCKW Round Table wurde auf den 10. Oktober 2007 verlegt, aus organisatorischen Gründen wird um rasche Anmeldung ersucht unter E-mail: [elisabeth.lohnauer@rma.at](mailto:elisabeth.lohnauer@rma.at)

Ort: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Stubenbastei 5, 1010 Wien; Festsaal.

Zeit: Mittwoch, 10. Oktober 2007 - 13.00 bis 15.00 Uhr

Abbildung 2-2: Einladung zum 2. FCKW Round Table, veröffentlicht auf der Homepage vom Springer Business Media Verlag



lebensministerium.at

RRNNMMMAAAA

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Ressourcen Management Agentur

## 4.2 Vorträge

### 4.2.1 Vortrag von DI Richard Obernosterer

FCKW review, Round Table DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

# Nachhaltige FCKW Bewirtschaftung FCKW review

**Richard Obernosterer**  
**Ressourcen Management Agentur**

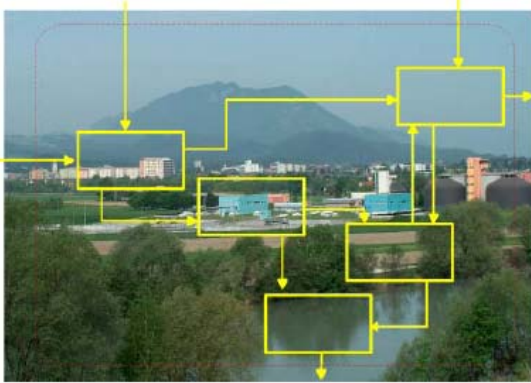

Unterstützt durch:

  
lebensministerium.at

Powered by:  
lebensministerium.at RRNNMMMAAAA

FCKW review, Round Table DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

## FCKW Stoffflussanalyse Österreich



Powered by:  
lebensministerium.at RRNNMMMAAAA



lebensministerium.at

# RRNNMMMAAAA

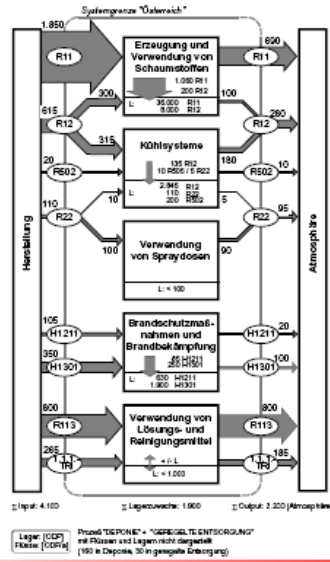
Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Ressourcen Management Agentur

## FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

**FCKW**  
**ODP-t (1994)**  
Analyse aller relevanten Prozesse

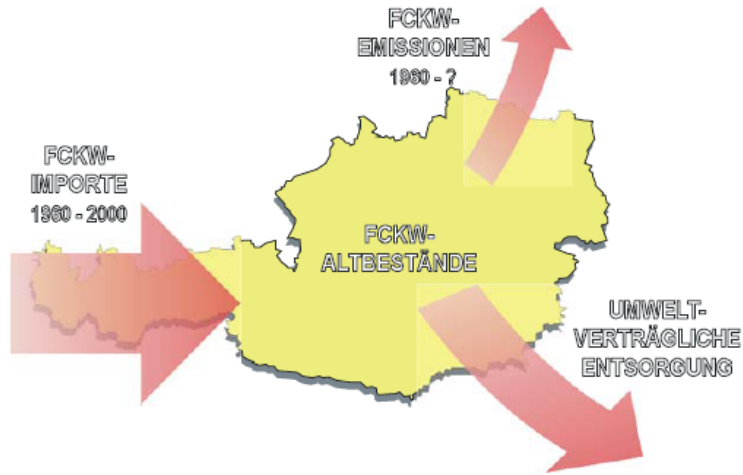


Powered by: lebensministerium.at

RRNNMMMAAAA

## FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien



Powered by: lebensministerium.at

RRNNMMMAAAA



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Input

- FCKW - Inverkehrbringen in Österreich verboten

### Methode

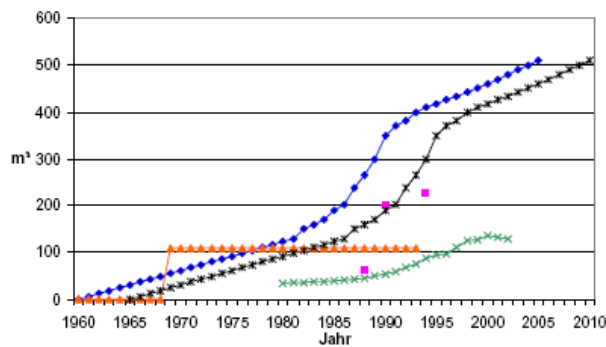
- SFA
- Schwerpunkt Dämmmaterialien Bauwesen
- bestehende Daten und Informationen
- Experten Interview
- keine eigenen Messprogramme
- Unsicherheiten hoch
- Entwickeln von Szenarien



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

XPS Input in Österreich [1000 m<sup>3</sup>/a]



—◆— Unterbacher, 2001, S. 48+78  
—■— Andere (Boisits, 1991 siehe Obernosterer 1994, S. 64), (Wandinsky, 1990), (Fellinger, 1995)  
—▲— Obernosterer, 1994, S. 27ff  
—×— DE: Marschaidt, 1999 + Schwab, 2004  
—★— aktuelle Ergebnisse

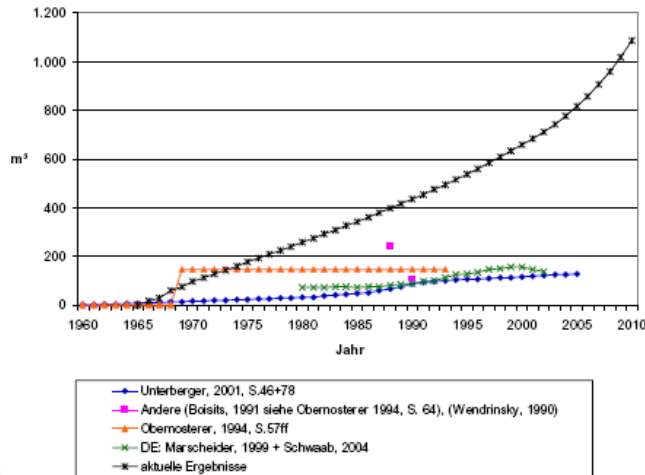




### FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

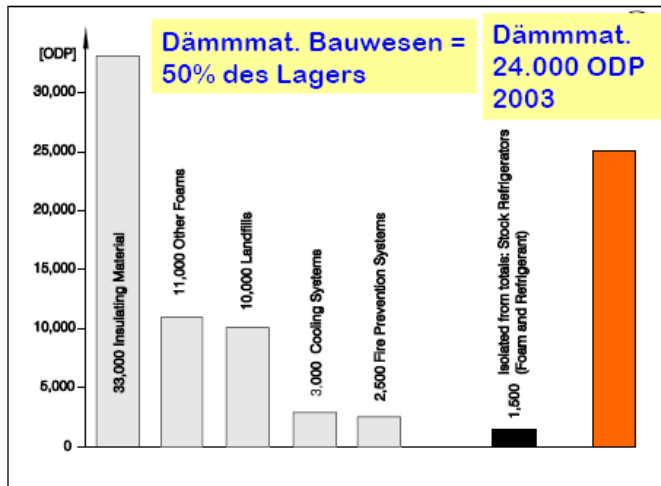
### PU Input in Österreich [1000 m<sup>3</sup>/a]



### FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

## FCKW Lagervergleich 1994



Dämmmat. Bauwesen =  
50% des Lagers

Dämmmat.  
24.000 ODP  
2003

14 % von  
Gesamtinput

80 Mio.  
Haushaltskühl.  
Dämmmat.

57 Mio.  
Haushaltskühl.  
Dämmmat. +  
Kältemittel

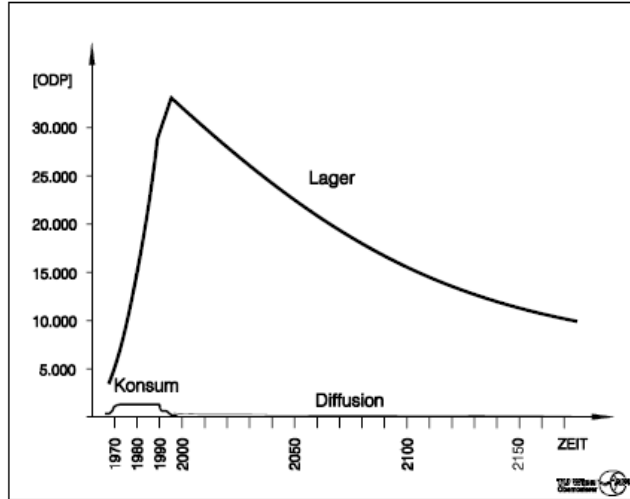
GWP Emission  
von 2 Jahren



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Lagerentwicklung Bau-Dämmungen (HZ 100a)

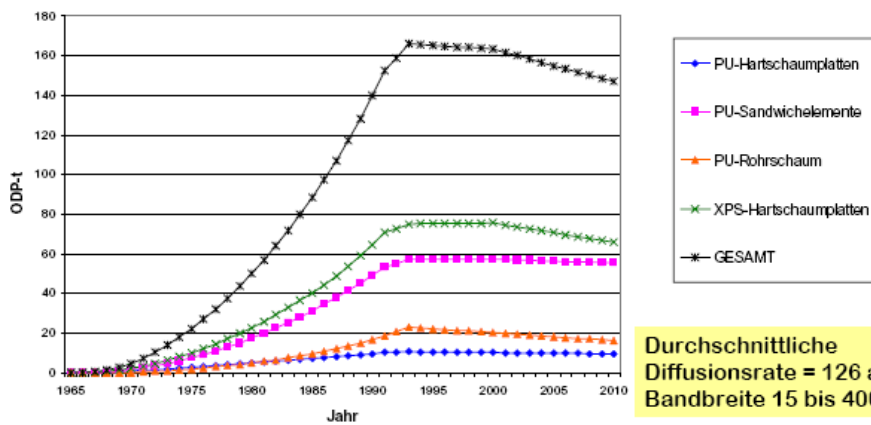


FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Jährliche Emissionsraten durch Diffusion in ODP

Ozondezimierungspotential



Durchschnittliche  
Diffusionsrate = 126 a  
Bandbreite 15 bis 400a

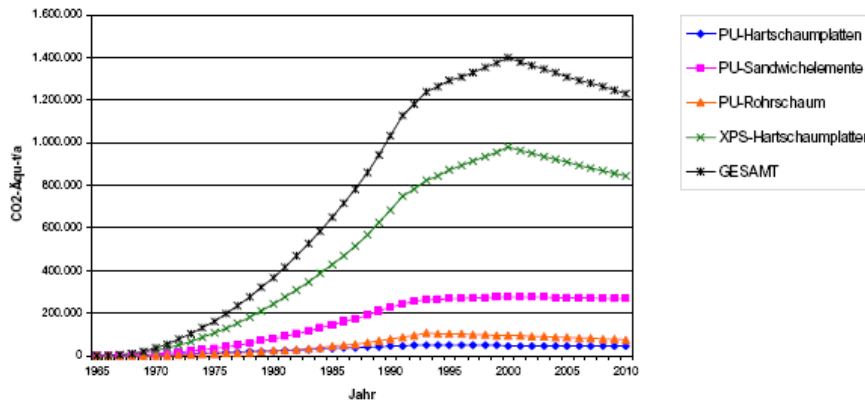


FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Jährliche Emissionsraten durch Diffusion in GWP

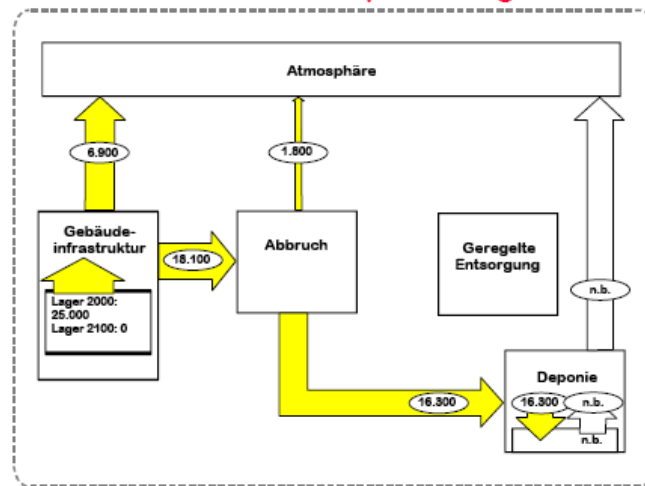
Jährliche Verluste in GWP =  
10 % vom Kyoto Reduktionsziel



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Szenario 1: Deponierung

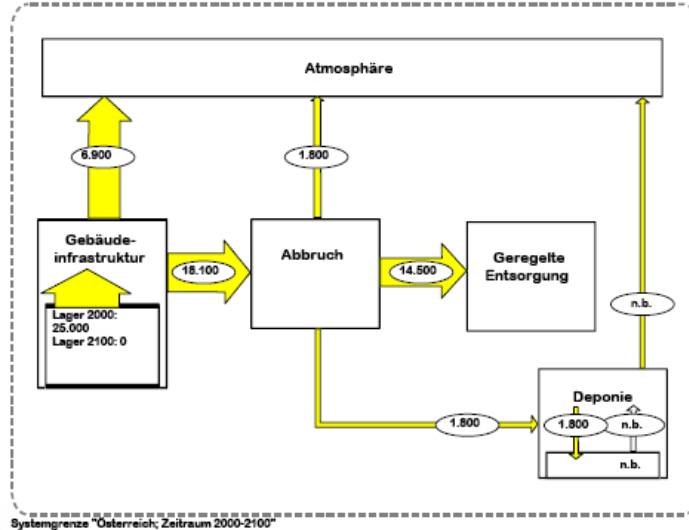




FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

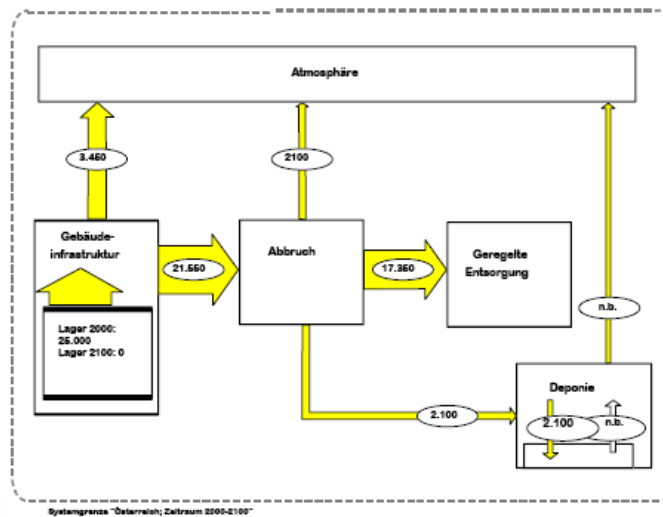
### SZ 2: geregelte Dämmstoffentsorgung



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### SZ 3: frühzeitiger Lagerrückbau



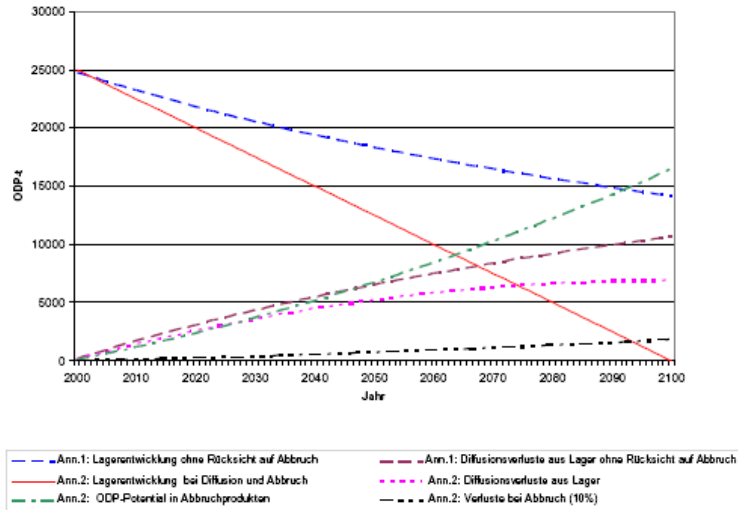




FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

### Szenarien: Unterschiedliche Lagerentwicklung



FCKW review, Round Table

DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

## SCHLÜSSELPRODUKTE:

- PU- Sandwichelemente
- XPS- Platten
- PU- kaschierte Hartschaumplatten
- PU- Rohrschaum



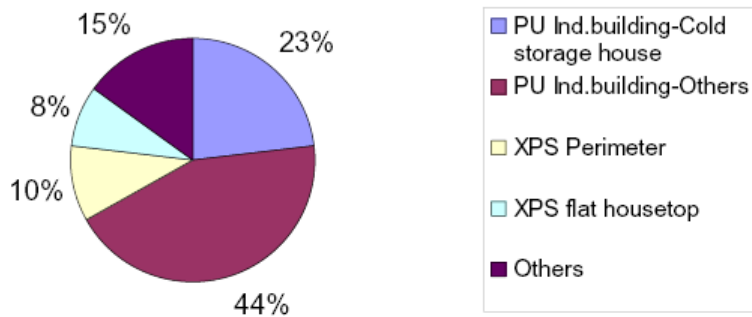


## HAUPTANWENDUNGSGEBIETE:

- PU Sandwichelemente - Industriebau und Kühllhäuser
- XPS Platten – Perimeterdämmung + Umkehrdach
- PU Platten kaschiert – Steildach, Flachdach, Kellerdecken
- PU Rohrschaum - Fernwärmeleitungen



Stock comparison in % ODP



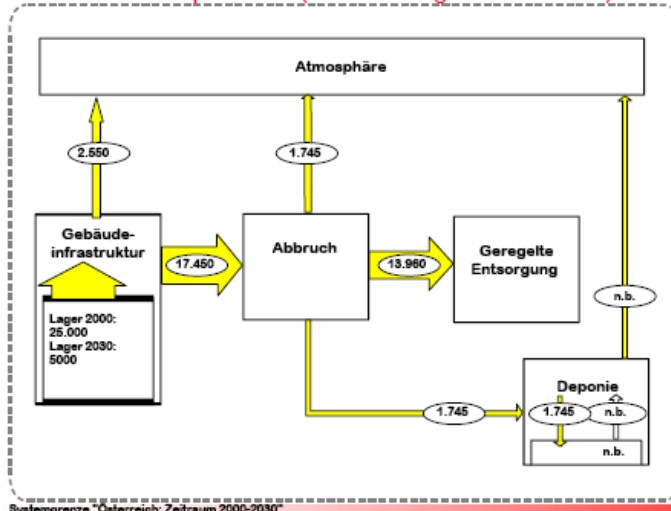
67 % PU in Industriebauten

85 % in 4 Anwendungsbereichen

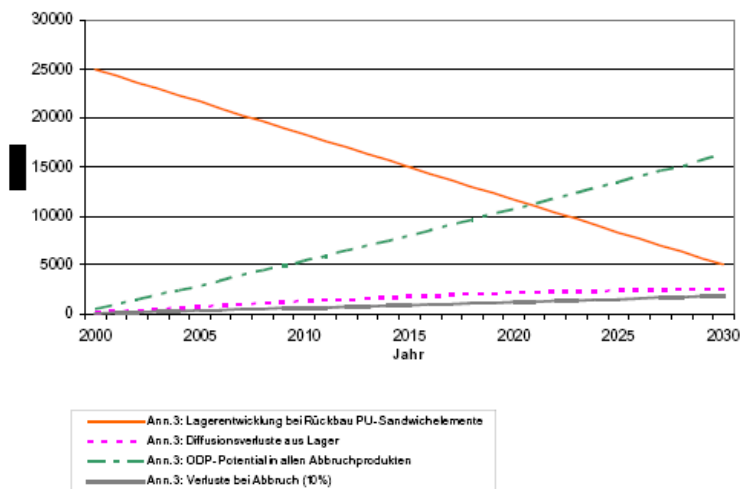
80 % in Objektbauten



**SZ 4: geregelte Dämmstoffentsorgung –  
Berücksichtigung der Lebensdauer der  
Schlüsselprodukte (Betrachtungszeitraum 30a)**

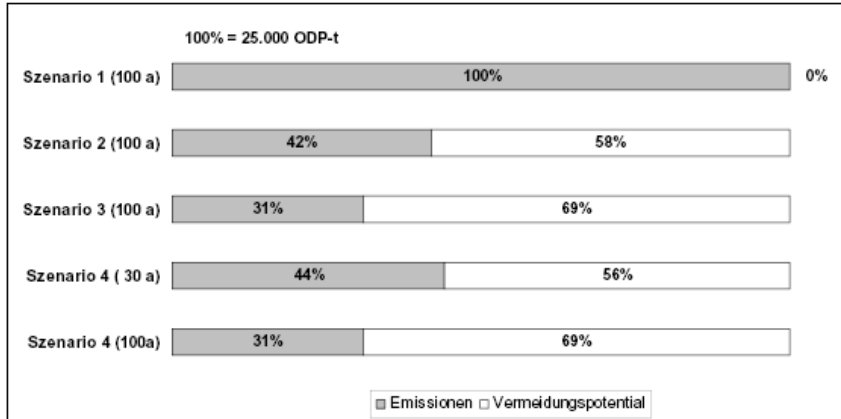


**SZ 4: Lagerentwicklung in den nächsten 30 Jahren**





### Vergleich der unterschiedlichen Szenarien



The next 30 Years are crucial

### Erkennen auf der Baustelle

- FCKW Ratgeber
- betroffene Produktgruppen (PU und XPS)
- Hauptanwendungsgebiete
- Zeitraum der Anwendung
- Farbe
- Chemische Analyse (Beilsteintest)

### Kosten einer umweltverträglichen Entsorgung

- Thermische Entsorgung ca. 150 bis 200 Euro pro Tonne
- inklusive Transport je nach Entfernung bis zu 550 Euro/t
- 30% Steigerung der Entsorgungskosten bei Flachdachsani.
- <1% Zusatzkosten bezogen auf die Kosten einer Flachdachsani.
- << 1% bezogen auf die Kosten einer Gebäude –Totalsani.
- dichtes Entsorgungsnetz senkt Kosten (Stichwort Transport)



## Abfallwirtschaft

- FCKW geschäumte Dämmstoffe sind gef. Abfall
- betroffene Dämmstoffe nicht zerkleinern
- Deponierung vermeiden
- Bestätigung der umweltvertr. Entsorgung



## Nächste Schritte/Diskussion

- Wissen verbreiten
- nationale Umsetzung (Kooperationen)
- Musterbaustelle, Leitlinien und Schulungen
- Rechtssicherheit (Konkretisierung, zB Mengenschwelle)
- EU + Montreal nutzen: F+E Vorsprung – Wirtschaft
- Technologieentwicklung
- Monitoring System
  - FCKW Database Austria (EU)
  - Strategieplan für Umsetzung
  - Massnahmenkontrolle

FCKW review, Round Table DI Richard Obernosterer, RMA  
10.10.2007, Lebensministerium, Wien

## Nachhaltige FCKW Bewirtschaftung FCKW review

**Richard Obernosterer  
Ressourcen Management Agentur**

Unterstützt durch:   
lebensministerium.at

Powered by:  
lebensministerium.at RRRMMMAAAA

Abbildung 2-3: Vortragsfolien von Herrn DI Richard Obernosterer zum Thema „Nachhaltige FCKW Bewirtschaftung“



lebensministerium.at

RRMMMAAAA

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Ressourcen Management Agentur

## 4.2.2 Vortrag von Dr. Johann Steindl



lebensministerium.at

# *(H)FCKW – Aktuelle Entwicklungen*

*Dr. Johann Steindl*

**Bundesministerium für Land- und  
Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung V/2**

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

lebensministerium.at

## Ebenen



lebensministerium.at

- International Entwicklungen – Montreal Protokoll
- EU bzw. Österreich – Ozonverordnung



## Montreal Protokoll

- Anpassung des Protokolls (Adjustment)
- HFCKW-Ausstieg auch in den Entwicklungsländern
- Vollständige Einstellung von Produktion und Verbrauch bis 2030
- Umfasst auch Verwendung von HFCKW zur Herstellung von Schaumstoffen



## Zukünftige Herausforderungen

- Abbau von „Banks“, d.h. Lagerbeständen von Ozon abbauenden Stoffen (FCKW und HFCKW), unabhängig davon, ob diese Stoffe für Anwendungen gelagert werden (z.B. Kältemittel) oder ob diese Stoffe bereits eingesetzt werden (Schaumstoffe)
- Rückgewinnung und Zerstörung Ozon abbauender Stoffe



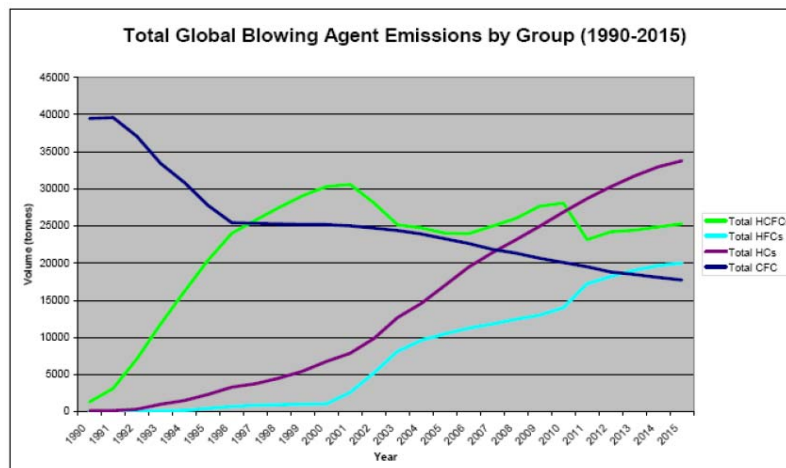


## Abschätzung der Lagermengen



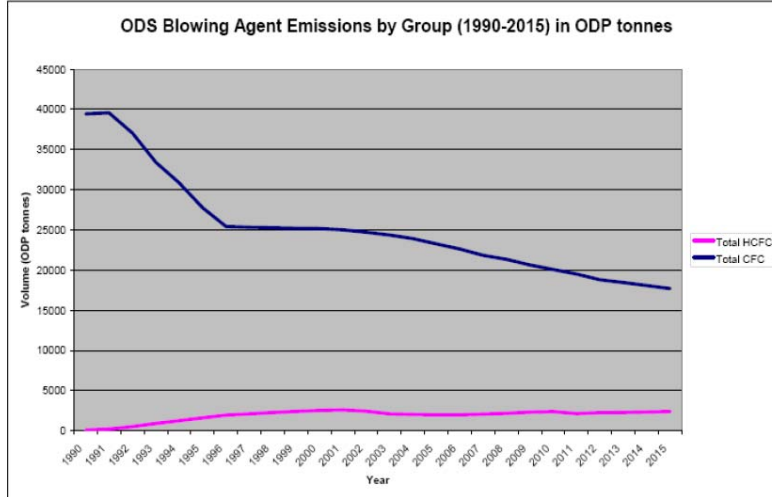
- IPCC/TEAP Special Report on safeguarding the ozone layer and the global climate system
- Report of the rigid and flexible foams technical options committee (FTOC), 2006 assessment

## Emissionen von Treibmittel (in Tonnen)

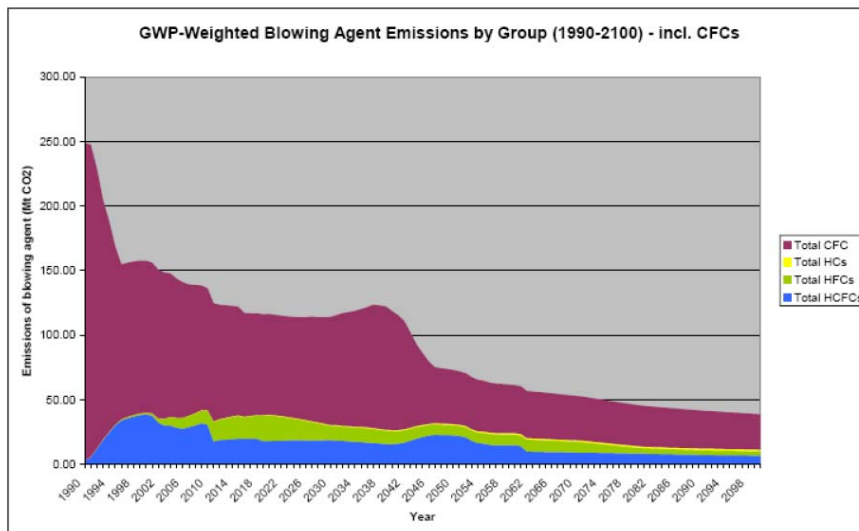




## Emissionen von Treibmittel (ODP-Tonnen)



## Emissionen von Treibmittel (Klimarelevanz)





## Mögliche Entwicklungen Montreal Protokoll



- Einführung der verpflichtenden Rückgewinnung und Zerstörung (insbesondere bei Schaumstoffen) – Nachteil: Amendment zum Protokoll erforderlich
- Empfehlung Ozon abbauende Stoffe aus Banks zurückzugewinnen und zu zerstören (Entscheidung auf Protokollebene)

## EG-Ozonverordnung (Art. 16)



- Ozon abbauende Stoffe in Kälte- und Klimageräten bzw. –anlagen, Brandschutzvorrichtungen und Lösungsmittelanwendungen müssen zurückgewonnen und zerstört werden.
- Für Schaumstoffe gilt diese Verpflichtung nur falls die Rückgewinnung praktikabel ist.
- EG-Ozonverordnung wird demnächst überarbeitet (Zeitraum ca. 2 – 3 Jahre)



## 4.3 Gesprächsnotizen bei FCKW Round Table

### Wortmeldungen der TeilnehmerInnen bei der Diskussion im Rahmen des 2. FCKW Round Tables:

- Car: Es gibt im Bauwesen eine Norm für Abbrucharbeiten (ÖN B2251). Bei Abbrucharbeiten sollte das von den Abbruchunternehmen eingesetzte Personal gemäß der Abbruchnorm geschult bzw. ausgebildet werden. Dies wäre ein wichtiger Beitrag für eine richtige Entsorgung. Im Zuge dieser Schulungen sollte auch die FCKW Problematik erläutert werden.
- Gretzmacher: Bei der Entsorgung von XPS-Platten ist eine Vorbehandlung (Zerkleinerung) notwendig, was eine Absaugung bedingen würde. Die ON Regel zur Schadstoffentfrachtung (ONR192130) gibt einen Handlungsbedarf bei vermutetem Schadstoffinhalt vor. Sowohl Auftraggeber als auch Abbruchunternehmen sind nicht sonderlich daran interessiert, weil dies zusätzliche Kosten verursacht. Daher müsste die Schadstofferkennung verpflichtend festgelegt werden.
- Daul: Je kleiner Ersatzbrennstoffe sind, desto besser sind sie für den Zementdrehrohrofen geeignet. Eine Zerkleinerung ist unumgänglich, wodurch eine neue Abgastechnologie notwendig wäre. Der Optimismus FCKW via Zementdrehrohrofen zu entsorgen hält sich in Grenzen. Ein weiteres Problem ist durch den Chlorgehalt der FCKW gegeben.
- Höfling: Für die Verbrennung muss der zu verbrennende Abfall auf ca. 40x40cm große Teile zerkleinert werden. Letztes Jahr ist der dafür bei der Fernwärme Simmering verwendete Shredder dauerhaft ausgefallen. Bislang wurde noch kein neuer bestellt. Es ist noch offen, ob dieser eine Abgasabsaugung aufweisen wird. Zur Zeit können daher keine FCKW-Kühlschränke verwertet werden. Die einzige dafür geeignete Anlage in Österreich ist jene der AVE in Timelkam.
- Keri: Sobald das FCKW-hältige Material zerkleinert wird, ist eine Einhausung unbedingt notwendig. Eine Verwendung dieses Materials als Ersatzbrennstoff im Zementdrehrohrofen ist nicht vorstellbar.
- Daul: Eine Verwendung als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie ist nur interessant, wenn die Korngröße < 1 cm und der Chlorgehalt < 2-3 % ist.
- Gretzmacher: Derzeit gibt es nur zwei Möglichkeiten: Abfall-Splitting sowie Verbrennung in MVA oder Zementindustrie (zerkleinert auf 1-2 cm).
- Obernosterer: Ist eine Züfeuerung nicht möglich?
- Linsmeyer: Nein, auf Basis gesetzlicher Regelungen derzeit nicht. Es dürfen keine gefährlichen Abfallschlüsselnummern in einer „gewöhnlichen“ MVA verbrannt werden.
- Kraus: Die Zuordnung von Abfällen ist in der Abfallverzeichnisverordnung geregelt und geschieht auf Basis der Abfallschlüsselnummern gemäß ÖNORM S2100 (resp. Europäischen Abfallkatalog). Es handelt sich hierbei um die Abfallschlüsselnummern 57108 (Polystyrol, Polystyrolschaum) 57110 (Polyurethan, Polyurethanschaum) sowie 57112 (Hartschaum - ausgenommen solcher auf PVC-Basis). Die Gefährlichkeit der Abfälle ist über die Anlage 3 der Abfallverzeichnisverordnung gegeben.
- Keri: Folglich ist eine obertägige Ablagerung nicht mehr zulässig. Eine ordnungsgemäße Aufbereitung umfasst eine Einhausung sowie Abgasfassung des FCKW. Qualitätskriterien sind notwendig, denn Rückgewinnungsraten von 30 % sind eher eine Verdünnung denn eine Erfassung.

Höfling: In Simmering sind die Verluste unbekannt, da das FCKW mit der Primärluft in die Verbrennung geschickt wird.

Linsmeyer: In Timelkam wird das von Kühlschränken zurückgewonnene FCKW verflüssigt und gemessen.

Obermayr: Bei der Kühlgeräterückgewinnung in Timelkam werden drei Kühlgerätetypen mit unterschiedlichem FCKW-Gehalt erfasst. Das FCKW wird erfasst, verflüssigt und gewogen (je Gerät bzw. je kg Schaum). 90 % des im Schaum enthaltenen FCKW müssen erfasst werden. Dies kann über das Monitoringsystem nachvollziehbar dargestellt werden. Für eine Shredderung sind Dimensionen von 1x1x2 Meter möglich. Bei Bedarf sind die Shredderdimensionen aber adaptierbar.

Linsmeyer: Die Schäume werden aufgemahlen, FCKW-frei ausgestuft und sind als Ersatzbrennstoff geeignet.

Obermayr: FCKW sind hochflüchtig und entweichen bei Zerkleinerung sofort. Daher ist eine Einhausung mit Unterdruckbedingungen unbedingt notwendig. Die Kunst besteht darin, das FCKW aufzukonzentrieren und gleichzeitig ganz geringe Luftströme zu erzeugen. Bisher wurden 2 Millionen Kühlschränke verwertet. Kunststoffe und Metalle werden dabei als Wertstoffe wieder auf den Markt zurückgeführt. Die stoffliche Verwertung von PU beträgt 100 %. Das kondensierte FCKW wird in einer Spaltanlage (in Deutschland) bei 1200°C in Fluss- und Salzsäure gespalten und so das FCKW vernichtet.

?: AVE Wels verbrennt gemäß RMA-Aussendung (FCKW-Ratgeber, Seite 4 „Mögliche Entsorgungsunternehmen in Österreich“) FCKW-hältige Abfälle. Diese Information ist falsch und richtig zu stellen. Beim Aufführen möglicher Entsorgungsunternehmen in Österreich wäre sinnvollerweise auf die Homepage des Umweltbundesamts zu verweisen, da diese die laufenden Veränderungen berücksichtigt (Liste nach Bundesland sowie nach Abfallschlüsselnummer sortiert möglich).

Gretzmacher: Für XPS-Platten (z. B. von Flachdächern) müssten dann neue Anlagen entwickelt werden. Entsprechend der Vorgaben wären in Österreich nur 2 Unternehmen zur Verwertung befugt.

Keri: In der Abfallbehandlungspflichtenverordnung sind Kriterien (für die Erfassung von FCKW aus Kühlschränken) geregelt, nicht aber für (andere) Schäume.

Steindl: Gibt es hinsichtlich der Erfassung von FCKW bei Schaumstoffen geplante Regelungen?

Keri: Wenn eine gesonderte Richtlinie sinnvoll ist, dann ja. Es ist eine neuerliche Bewertung auf Basis der neuen Informationen notwendig.

Seidi: In der Fernwärme Simmering ist die 100 %ige Zerstörung des FCKW im Drehrohr-ofen bewiesen (war zwei Tage bei Testlauf anwesend: es wurde kein FCKW im Abgas gemessen). Zum einen ist der Aufwand, den die AVE treibt, enorm (shreddern, mahlen, verflüssigen, nach Deutschland transportieren, spalten) und zum anderen sind die diffusen Emissionen, die bei der Spaltung in Fluss- und Salzsäure entstehen, unbekannt. Es wäre erstrebenswert, die Norm für Schadstofferkundung bei Abbrucharbeiten (ÖNORM B 2251) für verbindlich zu erklären.

- Gretzmacher: Eine Schadstofferkundung ohne Genehmigung für gefährliche Abfälle ist schwierig. Hier wäre ein Vorgehen mit Maß und Ziel wünschenswert, z. B. die Einführung eines Toleranzbereiches, damit nicht jeder kleinen Menge nachgelaufen wird.
- Obernosterer: Hier wäre ein Schwellenwert eine Möglichkeit.
- Keri: Eine FCKW Entsorgung bei Rostfeuerungen ist zweifelhaft aufgrund der zu niedrigen Temperaturen von 850°C (Dioxinbildung möglich). Eine FCKW-Einbringung bedingt immer eine Flusssäurebildung, wodurch die Standzeiten geringer und folglich die Entsorgungspreise höher werden.
- Linsmeyer: Die drei genannten Abfallschlüsselnummern (Schäume) dürfen von der AVE in Wels als nicht gefährliche Abfälle übernommen werden.
- Kraus: Eine Umschlüsselung müsste beim Land Oberösterreich beantragt werden. Eine Erlaubnis sollte problemlos erteilt werden, sofern früher eine Erlaubnis für diese Schlüsselnummer vorgelegen hat.
- Keri: Die neuen Informationen hinsichtlich Qualität, Menge und zeitlicher Abfolge einer FCKW Entsorgung müssen im Hinblick auch auf Wirtschaftlichkeit betrachtet werden um daraus sinnvolle Vorschriften erlassen werden.
- Belazzi: XPS-Platten dürfen demnach nicht von Abbruchunternehmen abgetragen werden (weil gefährlicher Abfall), dies wäre eigentlich ein „Gesetzesbruch“. Hier scheint es ein Informationsdefizit zu geben.
- Gretzmacher: Wichtig wäre es, zuerst Anlagen zu bauen, dann PR zu machen.
- Obermayr: Es gibt gegenwärtig zwei Möglichkeiten, zum einen Verbrennen und zum anderen Zerkleinern mit stofflicher Verwertung.
- Sutter: Die Durchexerzierung eines Musterbeispiels war angedacht. Ist dies noch geplant?
- Obernosterer: Die Dokumentation einer Musterbaustelle ist eine sehr gute Idee, es haben sich aber bislang noch keine Unterstützer dafür gefunden. Die im Rahmen des Round Table präsentierten Powerpoint Folien werden als pdf-Datei an die TeilnehmerInnen per e-Mail übermittelt.



## 4.4 Teilnehmerliste

Tabelle 2-5 Liste der Teilnehmer (T) am FCKW Round Table bzw. Liste der interessierten Akteure (I)

Titel, Vorname	Nachname	Round Table	Firma
Dr. Thomas	<b>Jakl</b>	I	BMLFUW – Lebensministerium
Dr. Johann	<b>Steindl</b>	T	BMLFUW – Lebensministerium
DI Richard	<b>Obernosterer</b>	T	Ressourcen Management Agentur
DI Bernd	<b>Brandt</b>	T	Ressourcen Management Agentur
Dr. Thomas	<b>Belazzi</b>	T	BauXund Forschung und Beratung GmbH
Dr. Johannes	<b>Daul</b>	T	Lafarge Perlmooser GmbH
Ing. Josef	<b>Steiner</b>	T	Austrotherm GmbH
DI Robert	<b>Rosenberger</b>	I	Wirtschaftskammer Österreich Geschäftsstelle Bau
Dr. Marko	<b>Susnik</b>	T	WKÖ
Ing. Bernadette	<b>Huppmann</b>	T	Bilfinger Berger Baugesellschaft
DI Dr. Jutta	<b>Kraus</b>	T	BMLFUW, Abt. VI / 4
DI Helmut	<b>Lugmayr</b>	I	Bernegger Bau GesmbH
DI Günter	<b>Gretzmacher</b>	T	ÖkoTechna Entsorgungs-und Um- welttechnik GmbH
Nikolaus	<b>Obermayr</b>	T	USG Umweltservice GMBH
Ing. Werner	<b>Schwarzäugl</b>	I	Stadt Wien Magistratsabteilung 22 Umweltschutz



Ing. Andreas	<b>Endstrasser</b>	<b>T</b>	Steinbacher Dämmstoffe GmbH
Ing. Thomas	<b>Weisskirchner</b>	<b>T</b>	URSA Dämmstoffe Austria GmbH
Dipl. Ing. Franz	<b>Leutgeb</b>	<b>I</b>	bauXund gmbh
Ing. Markus	<b>Hösel</b>	<b>T</b>	Saint-Gobain Isover Austria GmbH
Ing. Gerhard	<b>Höfling</b>	<b>T</b>	Fernwärme Wien GmbH
DI Dr. Thomas	<b>Linsmeyer</b>	<b>T</b>	AVE Entsorgungs GmbH
DI Mathias	<b>Ottersböck</b>	<b>I</b>	ÖWAV – Österr. Wasser und Abfallwirtschaftsverband
Dipl.-Ing. Martin	<b>Car</b>	<b>T</b>	Österr. Baustoff-Recycling Verband
Christoph	<b>Sutter</b>	<b>T</b>	Energieinstitut Vorarlberg
DI Sebastian	<b>Spaun</b>	<b>T</b>	Vereinigung der Österr. Zementindustrie
Dr. Wolfgang	<b>Wimmer</b>	<b>T</b>	Saint-Gobain Weber Terranova GmbH
Ing. Klaus	<b>Schilling</b>	<b>T</b>	EPS – Industrie (ehemalig)
Prok. Ing. Alfons	<b>Eichberger</b>	<b>T</b>	Sto Ges.m.b.H
Dr. Clemens	<b>Demacsek</b>	<b>T</b>	Styropor GPH
Dipl.-Ing.Dr.Klaus	<b>Bernhard</b>	<b>T</b>	Oö. Akademie für Umwelt und Natur
DI Dr. Mohammad-ali	<b>Seidi</b>	<b>T</b>	Wiener Umweltschutzabteilung MA 22
Dr, Christian	<b>Keri</b>	<b>T</b>	BMLFUW Abt. VI / 6

(T) am Round Table teilgenommen

(I) zum Round Table angemeldet aber verhindert / bzw. nach dem Round Table als interessierter Akteur gemeldet



## 5 FCKW Newsletter und Ratgeber

Der FCKW Newsletter und der Ratgeber wurden im Zuge des vorliegenden Projektes überarbeitet. Die Änderungen wurden auf Basis der Diskussion vom FCKW Round Table durchgeführt. Dankenswerter Weise wurde die Überarbeitung der gesetzlichen Rahmenbedingungen vom Lebensministerium, Frau Mag. Shani Kraus zur Verfügung gestellt. Im Ratgeber betrifft die wesentlichste Änderung die Entsorgungsunternehmen. Hier wird zur Vereinfachung die UBA homepage angeführt. Anbei befindet sich der aktualisierten Versionen.



# FCKW Newsletter # 2

2. Auflage, November 2005

## FCKW-PASSÉ? LEIDER NOCH NICHT GANZ!

### INHALT

Stellungnahme des Umweltministeriums

Problematik der FCKW-Altbestände

Wo sind die FCKW-Altbestände?

Strategien für nachhaltige Entsorgung

Kosten für eine umweltverträgliche Entsorgung

Gesetzliche Regelungen

### Wichtige Schritte wurden getan! Einige Probleme gibt es noch zu lösen!

Das Bundesministerium möchte Sie mit diesem FCKW Newsletter über Hintergründe und bisherige Aktionen informieren und zu einer gemeinsamen Mitgestaltung der Folgeaktivitäten einladen.

Nach dem **Erfolg** der gesetzlichen Regelungen, die in den letzten Jahren zu einem nahezu **vollständigen Ausstieg aus der Verwendung von FCKW** in Österreich führten, ist nun die Problematik der noch in Verwendung befindlichen FCKW Mengen in langlebigen Produkten (Altbestände) zu lösen.

Die Bewirtschaftung der **FCKW Altbestände** ist bereits teilweise geregelt (Kühlgeräte-

entsorgung). Nun gilt es, weitere Lücken zu schließen, um das **FCKW Problem** umfassend zu lösen.

Um einen praktikablen Weg in diese Richtung zu entwickeln, möchte das Österreichische Umweltministerium (BMLFUW) **alle beteiligten Akteure in eine gemeinsame Gestaltung des FCKW Entsorgungskonzeptes** und dessen Rahmenbedingungen **einbinden**.

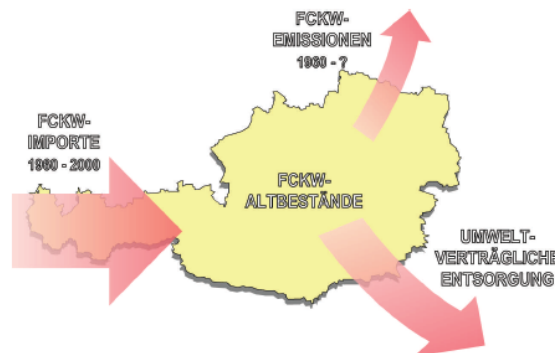
*Das Lebensministerium*

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

### Experten sind sich einig: „FCKW Problematik ist lösbar“

Die Experten aus Verwaltung, Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft sind sich einig, dass die derzeitige Entsorgungspraxis ein Entweichen von FCKW in die Atmosphäre nicht zufriedenstellend verhindert. Die fachgerechte **Entsorgung der FCKW-Altbestände** wurde als **wünschenswert und praktikabel** eingestuft.

Laut geltenden Vorschriften (*siehe Seite 4*) muss dieses Problem gelöst werden. Entsprechende Schritte sind zu setzen, um ein konkretes Entsorgungsziel umzusetzen.



### FCKW - Factbox

Dieser Newsletter betrifft **chlorierte Treibmittel** (FCKW, HFCKW, u.v.m.) in **Dämmstoffen des Bauwesens**. Diese Treibmittel gefährden die Ozonschicht und werden hier vereinfacht als FCKWs bezeichnet. Sie besitzen sowohl ein Ozondezipotential (ODP) als auch ein Treibhauspotential (GWP).

Das ozonzerstörende Potenzial der einzelnen Chemikalien ist sehr unterschiedlich und wird in **ODP-Einheiten** (ozone depleting potential) angegeben.

**ODP-t** = Tonnen multipliziert mit ODP

FCKWs haben ebenfalls ein unterschiedlich großes **Treibhauspotential** (global warming potential). Es wird in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben und gibt darüber Auskunft, um wieviel mal stärker oder schwächer ein Gas, im Vergleich zu CO<sub>2</sub>, zum Treibhauseffekt beiträgt. Deshalb ist es besonders bei der Bewertung bzw. Auswahl von FCKW-Alternativen zu berücksichtigen.





## Wo sind FCKW's heute noch zu finden?

### FCKW-Altbestände in Österreich

#### Bedeutung der FCKW-Altbestände

Der Einsatz von FCKW ist in Österreich verboten. **FCKW-Altbestände** sind jedoch in Baukonstruktionen, Kühlschränken, Brandschutzeinrichtungen u.a. vorhanden. Um die Ozonschicht zu schützen, müssen diese Altbestände nachhaltig entsorgt werden.

Die 24.000 ODP-t, die 2003 noch in Dämmstoffen des Bauwesens gespeichert waren, entsprechen etwa 14 % der in der Vergangenheit in allen Anwendungen (Spraydosen, Kühlsystemen, Schäume oder Brandschutzanlagen u.v.m.) eingesetzten ODP Mengen in Österreich. Betrachtet man nur die untersuchten Produkte an Dämmschäumen, so sind in diesen Produkten noch 88 % der eingesetzten Menge gespeichert.

Zum Schutz vor weiterer Zerstörung der Ozonschicht und als Beitrag zum Klimaschutz, ist das Ausfundieren des FCKW's in die Atmosphäre zu verhindern, und die Altbestände nachhaltig zu bewirtschaften.

### Der größte FCKW-Altbestand befindet sich in Bauwerken

#### FCKW in Baustoffen

In den Dämmstoffen des Baubereiches liegen mehr als die Hälfte der heute noch im Lager befindlichen FCKW.

In der Vergangenheit wurden etwa 10 % aller Dämmstoffe mit FCKW geschäumt. Bei der Herstellung der Hauptanwendungsgebiete PU (Polyurethanschaum) und XPS (extrudierter Polystyrolschaum), verblieb der Großteil des Treibmittels im Schaumstoff.

Die in den Dämmstoffen des Bauwesens lagernde FCKW Menge entspricht jener, die in Kühlflüssigkeit und Dämmung von **57 Mio. alten Haushaltskühlgeräten** enthaltenen ist.

Bezogen auf den Treibhauseffekt entspricht diese gespeicherte Menge den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs von etwa 2 Jahren. Die derzeitigen jährlichen Emissionen aus dem Lager betragen etwa 300 Tonnen (= 160 ODP-t/a bzw. 1.340.000 CO<sub>2</sub>-Ä t/a).



#### FCKW in Baukonstruktionen

Etwa 67% der FCKW-Altbestände in Bauwerken befinden sich in PU-Sandwich-elementen für Wand- und Dachelemente des Industriebaues.

Das zweitgrößte Lager mit 23% liegt in Anwendungen von XPS-Platten für Dachdämmungen (Umkehrdach) und Perimeterdämmung.

Dies erleichtert das Auffinden FCKW-haltiger Produkte in Bauwerken für ein effizientes, zielorientiertes Entsorgungskonzept.

Nahezu 80% der noch im Bestand ermittelten ODS-Mengen sind in Objektbauten (Industriebauten, große öffentliche Gebäude und Wohnbauten) aufzufinden. Im Ein- und Mehrfamilienwohnbau befinden sich nur geringe Mengen.

**Größte FCKW-Altbestände in Dämmstoffen des Bauwesens**

**PU-Sandwich-elemente XPS-Platten in Umkehrdach Perimeterdämmung**





## ENTSORGUNGSSTRATEGIEN UND IHR ERFOLG

### Diffusionsverluste während der Nutzung

FCKWs diffundieren langsam aus den Poren der Dämmschäume. Diese Diffusionsverluste können unterschiedlich hoch sein, da sie von Faktoren wie Kunststoffart, Treibmittel, Temperatur, Plattendicke, Kaschierung, Einsatzbereich und Nutzungsdauer abhängig sind.

Die Halbwertszeiten der einzelnen FCKWs bewegen sich in einer Bandbreite von etwa 15 bis 400 Jahren. Jene FCKWs, die in den betrachteten Dämmstoffen des Bauwesens enthalten sind, weisen eine durchschnittliche Halbwertszeit von 126 Jahren auf.

Die FCKW-Diffusionsverluste aus den Dämmstoffen des Bauwesens im Jahr 2003 betragen mehr als 10% des Kyoto-Reduktionszieles.

### Entsorgungsstrategie

#### Variante 1 (100 Jahre)

Sollten keine konkreten Schritte unternommen werden, besteht die Gefahr, dass die gesamten derzeitigen FCKW-Altbestände in Dämmstoffen durch Diffusion und unsachgemäße Abfallbehandlung (Deponierung) in die Atmosphäre gelangen.

#### Variante 2 (30 Jahre)

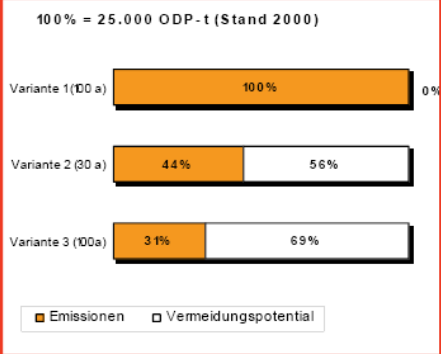
Auf Grund der Standzeiten (Lebensdauer) von Industriebauten besteht in den nächsten Jahren ein höherer Handlungsbedarf als in den Jahren danach. Die durchschnittliche Lebensdauer im Industriebau beträgt etwa 30 Jahre. Damit besteht ein hohes mittelfristiges Abbruchpotential im momentan verbauten FCKW Lager. Nützt man in den nächsten 30 Jahren die Chance, die Sandwichelemente im Industriebau geordnet rückzubauen, so können bis nahezu 56% des bestehenden Lagers umweltverträglich entsorgt werden.

#### Variante 3 (100 Jahre)

Verlängert man nun den betrachteten Zeithorizont der Variante 2 von 30 auf 100 Jahre, so können etwa 70% der Menge, die im Jahr 2000 in der Infrastruktur gespeichert war, einer geregelten Entsorgung zugeführt werden. Ca. 30% entweichen in die Atmosphäre.

### Schlüsselfaktoren einer nachhaltigen FCKW Entsorgung

- Ziel ist die **Entsorgung** von möglichst viel FCKW-Altbeständen mit möglichst geringem Aufwand.
- Die **Deponierung** von FCKW-Dämmstoffen ist zu **verhindern**.
- **FCKW-Verluste** bei Ausbau, Lagerung, Transport und Behandlung der Dämmschäume, sind zu vermeiden.
- **Technologien** für eine geregelte Behandlung von FCKW-Dämmstoffen sind vorhanden oder rasch adaptierbar.
- **Industriebauten** sind durch relativ kurze Nutzungsdauer ein vorrangiges Problemfeld mit hohem Emissions-Abminderungspotential in den kommenden 30 Jahren.
- Eine nachvollziehbare und bundesweit einheitliche **Gesetzeslage** ist zu schaffen.
- Zur Entwicklung eines praktikablen Entsorgungskonzeptes ist ein **gemeinsames Vorgehen** aller Akteure notwendig.
- **Breite Streuung des erworbenen Wissens**
- **Monitoring und Qualitätskontrollen**



Auswirkungen von 3 Entsorgungsvarianten auf FCKW Emissionen (bei einer Halbwertszeit von 126 Jahren)

Das **Ozonschicht-Dezimierungspotential (ODP)** von 1 m<sup>3</sup> Dämmstoff entspricht grob jenem von 10 alten **Haushaltskühlgeräten**.

**Erhöhter Handlungsbedarf** in den nächsten 30 Jahren

**Gezielte Entsorgung mit vertretbarem Einsatz und hohem Nutzen**



## GESETZESLAGE UND LAUFENDE MASSNAHMEN

Aufgrund der Gesetzeslage ist ein unmittelbarer Handlungsbedarf gegeben

§

EU - Ozon-Verordnung

§

AWG 2002

§

FCKW

=

Gefährlicher Abfall

### IMPRESSUM

Medieninhaber:  
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Für den Inhalt verantwortlich:  
 Ressourcen Management Agentur (RMA)

RRNNMMMAAAA

A-9524 Villach  
 Europastrasse 8  
 Tpv, 4.Stock  
 ☎04242-89 027  
 office@rma.at



lebensministerium.at

### Kosten für eine umweltverträgliche Entsorgung

Die Kosten für die umweltverträgliche Behandlung (ohne Transport) von ODS geschäumten Dämmmaterialien in geeigneten Anlagen (Thermische Entsorgung) kann zwischen **150 und 200 €/Tonne** angenommen werden. Daher ist es sehr wichtig, dass der **Dämmstoff beim Verwiegen trocken** ist, da feuchte Dämmungen weitaus schwerer sind. Die **Transportkosten** sind **variabel**. Diese können aufgrund des großen Volumens des Dämmstoffes im Vergleich zu seinem Gewicht deutlich höher, als für die Behandlung sein.

Die Entsorgungskosten von (H)-FCKW haltigen Dämmmaterialien, können bei einer Flachdach-

sanierung um bis zu 30% Mehrkosten verursachen. Bezogen auf die Gesamtbaukosten eines Bauvorhabens, macht der Preisunterschied jedoch i.d.R. bei Teilsanierungen unter 1% und bei Totalsanierung weit unter 1% aus.

**Umweltverträgliche Entsorgung ist möglich durch .....**

....Schaumaufbereitung durch **Matrixentgasung**  
 ....Schaum als ganzes **thermisch entsorgen** (Hochtemperatur)

....**Treibmittelrückgewinnung und anschließende thermische Behandlung der ODS**

### Gesetzeslage in Europa und Österreich

#### Europäische Ozonverordnung

Verordnung (EG) Nr. 2037/2000; gültig ab 1.10.2000 in allen Mitgliedsländern

Art.16 (1): FCKW in Kühl-, Lösungs- und Brandschutzmitteln werden geregelt entsorgt.

Art.16 (3): FCKW in sonstigen Produkten oder Einrichtungen werden, falls praktikabel, zurückgewonnen und behandelt.

Art.16 (5): Die Mitgliedsstaaten treffen Maßnahmen zur Förderung von FCKW Rückgewinnung, Recycling, Aufarbeitung und Zerstörung.

Art. 17 (1): Es werden alle praktikablen Maßnahmen getroffen, um ein Austreten von FCKW (während Nutzung, Zerstörung oder Aufarbeitung) zu verhindern oder auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Aufgrund des **Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes** (AWG 2002, BGBl.I Nr. 102/2002 idF BGBl.I Nr. 43/2007) wurde durch die **570. Verordnung: Abfallverzeichnisverordnung** (BGBl. II Nr. 570/2003 idF BGBl. II Nr. 89/2005) verordnet:

Lt. §4 (2) und (3) gelten jene Abfallarten der Anlage 5 und jene der ÖNORM S 2100 „Abfallkatalog“, ausgegeben am 1. September 1997, und der ÖNORM S 2100/AC 1 „Abfallkatalog (Berichtigung)“ ausgegeben am 1. Jänner 1998 als gefährlich, die mit einem „g“ versehen sind.

Die Zuordnung eines Abfalls zu einer Abfallart in Anlage 5 hat nach den in Anlage 5 festgelegten Zuordnungskriterien zu erfolgen.

Sofern für die Zuordnung Untersuchungen erforderlich sind, haben diese gemäß Anlage 4 zu erfolgen.

Als gefährliche Abfälle gelten weiters jene Abfälle, die gefährliche Stoffe in einem Ausmaß enthalten oder mit solchen vermischt sind, dass eine gefahrenrelevante Eigenschaft gemäß Anlage 3 zutrifft.

Das Kriterium H 14 (ökotoxisch) gilt als erfüllt für Abfälle, deren Gesamtgehalt an FCKW's, HFCKW's, HFCKW's, FKW's und Halone in Summe den Grenzwert von 2.000 mg/kg TM übersteigt.

Dies bedeutet, dass der FCKW-Gehalt in FCKW-geschäumten Dämmstoffen des Bauwesens nach heutiger Wissenslage auch nach deren Nutzung bzw. trotz Diffusionsverlusten, den Grenzwert von 2.000 mg/kg TM übersteigen wird. Demnach ist davon auszugehen, dass alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen als **gefährlicher Abfall** einzustufen sind.

### Weitere Informationen:

Als Umsetzungshilfen dienen der **FCKW Newsletter#2** sowie der **FCKW Ratgeber**; Download unter [www.rma.at](http://www.rma.at)

Für nähere Hintergrundinformation steht der **Endbericht FCKW Rückbau** zur Verfügung; Download unter [www.rma.at](http://www.rma.at)

Wenn Sie weiterhin informiert werden wollen oder spezielle Auskünfte benötigen, zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren: [office@rma.at](mailto:office@rma.at)

Abbildung 3-1: FCKW Newsletter #2, 2. Auflage Dezember 2007

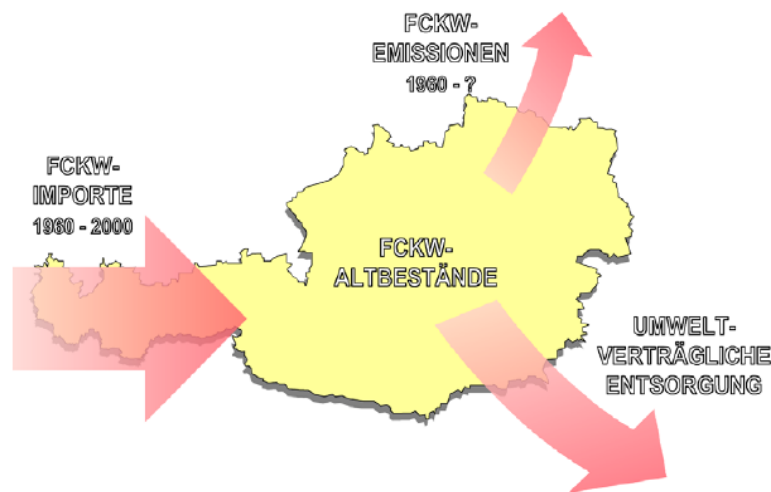


# FCKW-Ratgeber

2. Auflage, November 2005

**FCKW- PASSÉ? LEIDER NOCH NICHT GANZ!**

**„Rückbau und umweltverträgliche Entsorgung von FCKW-geschäumten Wärmedämmstoffen des Bauwesens“**



## PROBLEMSTELLUNG UND STRATEGIE

Problematik und Lösungsstrategien sind im FCKW-Newsletter#2 detailliert beschrieben und hier kurz zusammengefasst:

- Der Einsatz sowie das Inverkehrbringen von FCKWs ist in Österreich verboten.
- Im Bauwesen (vor allem in Hartschaum-Wärmedämmungen) sind große Mengen Ozon abbauender Substanzen (ODS) (z.B. FCKW, H-FCKW,...) gespeichert (Altbestand, Lager).
- Diese Chemikalien besitzen auch ein hohes Treibhauspotential (GWP) (FCKW, H-FCKW und FKW, H-FKW): Das Treibhauspotenzial der meisten fluorierten Treibmittel beträgt mehr als das 1000-fache von Kohlendioxid.
- Ein Teil der Schadstoffe diffundiert während der Nutzung aus dem Schaumstoff aus, gelangt in die Atmosphäre und trägt so zum Ozonschichtabbau und Treibhauseffekt bei..
- Bei unsachgemäßer Entsorgung (z.B. bei Zerkleinerung oder Deponierung der Dämmplatten) kann der restliche Teil der Schadstoffe in die Atmosphäre gelangen.
- Gemäß EU-Ozonverordnung sowie dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, gilt als Ziel die „praktikable“ Entsorgung von möglichst viel Produkten, die halogenierte Treibmittel enthalten, unter möglichst geringem Aufwand.

## WUSTEN SIE, DASS....

....alle FCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen aufgrund der Abfallverzeichnisverordnung [BGBl II 89, 2005] als **gefährlicher Abfall** einzustufen sind?

....in Österreich das FCKW-Lager aus den Dämmstoffen des Bauwesens, der FCKW-Menge von Kühlmittel und Dämmung von **57.Mio alten Haushaltskühlgeräten** entspricht?

....allein im Jahr 2003 die **FCKW-Diffusionsverluste** aus den Dämmstoffen des Bauwesens etwa 1,4 Mio. CO<sup>2</sup> Äquivalent-Tonnen betrug, was umgerechnet mehr als **10% des jährlichen Kyoto Reduktionszieles** Österreichs ausmachen würde?

## ERKENNUNG AUF DER BAUSTELLE

### BETROFFENE PRODUKTGRUPPEN

- PU-Sandwichelemente
- XPS-Platten
- PU-Hartschaumplatten kaschiert
- PU-Rohrschaum
- spezielle Kunststoffschäume (z.B. PIR, Polyethylen-Schaum), die aufgrund ihres geringen Marktanteiles nur geringen Einfluss auf das Lager haben



### UNPROBLEMATISCHE KUNSTSTOFFSORTEN

- EPS (expandiertes Polystyrol; Markenname: Styropor,...).



### HAUPTANWENDUNGSGBIETE

- PU-Sandwichelemente für **Wand- und Deckenelemente für Industriebau und Kühlhäuser**
- XPS-Platten für **Perimeterdämmung und Umkehrdach**
- PU-Hartschaumplatten kaschiert für **Steildach, Flachdach und Kellerdecken**
- PU-Rohrschaum vorwiegend für **Fernwärmeleitungen**



### ZEITRAUM

Bei Rückbau oder Sanierung von Gebäuden, die zwischen 1960 - 1990 erbaut wurden, besteht die sehr hohe Wahrscheinlichkeit, daß (H)-FCKW haltige Dämmstoffe eingesetzt wurden.

### FARBE

- XPS-Dämmplatten sind eingefärbt
- EPS-Dämmplatten (Styropor,...) hingegen meist weiß.





## **BEILSTEINTEST**

Dieser Test zur Erkennung von Chlorverbindungen in Dämmstoffen lässt sich vor Ort einfach durchführen. Hierbei muss ein Kupferdraht in einer blau leuchtenden Schweißbrennerflamme kurz ausgeglüht werden, wobei sich die Flammenfarbe bei diesem Vorgang nicht verändern darf. Danach wird der heiße Kupferdraht in den Dämmstoff gestoßen, worauf sich ein schwarzer Belag von angekohltem Kunststoff auf dem Draht bildet. Nun wird der Kupferdraht erneut in die blau leuchtende Brennerflamme gehalten. Sind Chlorverbindungen vorhanden, bildet sich ein deutlich sichtbarer grüner Flammensaum. Die Grünfärbung ist umso stärker, je mehr Chlor vorhanden ist. Wichtig dabei ist, dass der Draht mit einer Zange oder mit einem Handschuh gehalten wird, um das Ergebnis durch (chlorhaltigen) Handschweiß nicht zu verfälschen.

**ACHTUNG:** Der Versuch ist nur im Freien, und unter entsprechenden Schutzmaßnahmen für die beteiligte Person durchzuführen, da bei der Durchführung giftige Dioxine freigesetzt werden.

## **TIPPS für Rückbau bzw. Abbruch**

### **VORSICHT – NICHT ZERKLEINERN !**

Um ein Entweichen der Schadstoffe zu verhindern, muss eine Zerkleinerung bzw. ein Zerbrechen der Hartschaumplatten möglichst vermieden werden. Darauf ist besonders bei geklebten Dämmplatten zu achten.

### **VORSICHT – KEINE VERUNREINIGUNGEN !**

Die Verunreinigung der Dämmplatten mit Resten von Mörtel oder Beton ist zu vermeiden, da dies gravierende Probleme bei der Behandlung der Schadstoffe verursachen kann.

## **ENTSORGEN**

**ACHTUNG:** Gemäß der Europäischen Ozonverordnung sowie dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, sind FCKW-hältige Dämmstoffe als gefährlicher Abfall einzustufen. Bei Umsetzung dieser Gesetze werden die entsprechenden Maßnahmen wie bspw. die Begleitscheinpflicht wirksam.

Nach Angaben des Lebensministeriums werden voraussichtlich hauptsächlich folgende Abfallschlüsselnummern mit den dazugehörigen Spezifizierungen für die Abfallbewirtschaftung herangezogen werden:

- SN 57108 77 Polystyrol, Polystyrolschaum - gefährlich kontaminiert
- SN 57110 77 Polyurethan, Polyurethanschaum - gefährlich kontaminiert
- SN 57112 77 Hartschaum (ausgenommen solcher auf PVC-Basis) - gefährlich kontaminiert

## **KOSTEN**

Die Kosten für die umweltverträgliche Behandlung (ohne Transport) von ODS geschäumten Dämmmaterialien in geeigneten Anlagen (Thermische Entsorgung) kann zwischen 150 und 200 €/Tonne angenommen werden. Daher ist es sehr wichtig, dass der Dämmstoff beim Verwiegen trocken ist, da feuchte Dämmungen weitaus schwerer sind. Die Transportkosten sind variabel. Diese können aufgrund des großen Volumens des Dämmstoffes im Vergleich zu seinem Gewicht deutlich höher, als für die Behandlung sein. Die Entsorgungskosten von (H)-FCKW hielten Dämmmaterialien, können bei einer Flachdachsanie rung um bis zu 30% Mehrkosten verursachen. Bezogen auf die Gesamtbaukosten macht der Preisunterschied jedoch i.d.R. bei Teilsanierungen unter 1% und bei Totalsanierung weit unter 1% aus.



## MÖGLICHE ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN IN ÖSTERREICH

**ACHTUNG:** Dämmplatten werden von vielen Entsorgern angenommen. Jedoch ist auf eine umweltverträgliche Entsorgung zu achten. Ein Nachweis, wo und wie das Material behandelt wird, muss von den jeweiligen Entsorgern erbracht werden.

In der abfallwirtschaftlichen Online-Anlagendatenbank des Umweltbundesamtes werden österreichische Abfallverwertungs- und -beseitigungsanlagen dargestellt. Es können Standorte und Kapazitäten der Anlagen unter folgender Adresse eingesehen werden:

[http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/abfall/abfall\\_datenbanken/abfrage01](http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/abfall/abfall_datenbanken/abfrage01)

Die Datensätze aus der Online-Abfrage zu Abfallsammlern und –behandlern aus dem Abfalldatenverbund beziehen sich auf Angaben bis zum 31. Dezember 2006 und dienen nur noch der allgemeinen Orientierung. Bis zum Freischalten der Abfrage auf [www.edm.gv.at](http://www.edm.gv.at) kann man sich an das Amt der Landesregierung wenden, um aktuelle Angaben über befugte Abfallsammler und –behandler zu erhalten.

## NACHWEIS

- Dokumentation der Menge rückgebauter Dämmschäume
- Bestätigung der umweltverträglichen Entsorgung (durch den Abfallübernehmer).  
Folgende Möglichkeiten einer umweltverträglichen Entsorgung existieren derzeit:
  - Wenn Unternehmen mit zweistufigen Kühlgeräte-Recycling-Anlagen (stationär oder mobil) auch Dämmstoffe annehmen, sollten solche mit RAL-Zertifikat „Rückproduktion von FCKW-haltigen Kühlgeräten“ bevorzugt werden.
  - Müllverbrennungsanlagen: Es ist zu darauf zu achten, dass die Dämmplatten vor der Verbrennung nicht unsachgemäß zerkleinert werden. Ausnahmen: Halbierung der Platten oder Zerkleinerung unter Luftabschluss und Absaugung sowie umweltverträgliche Behandlung der Schadstoffe.



## Info:

Das Ministerium hat die Ressourcen Management Agentur (RMA) mit der Durchführung des Projektes „Nachhaltige FCKW – Bewirtschaftung Österreich; Umsetzung von Rückbaumaßnahmen für die noch in Verwendung befindlichen Stoffe mit Ozonzerstörungspotential des Bauwesens (Kurztitel: FCKW Rückbau)“ beauftragt. Falls Sie **Informationen zu dem Thema** bereitstellen möchten, weiterhin informiert werden wollen oder spezielle Auskünfte benötigen, zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren: [office@rma.at](mailto:office@rma.at). Als **Umsetzungshilfen** dienen der **FCKW Newsletter#2** sowie der **FCKW Ratgeber**; Download unter [www.rma.at](http://www.rma.at). Für nähere **Hintergrundinformation** steht der **Endbericht FCKW Rückbau** zur Verfügung; Download unter [www.rma.at](http://www.rma.at)

**RMA Wien:**  
Argentinerstrasse 48 / 2. Stock  
1040 Wien  
Tel. +43 1 913 22 52.0  
FAX: +43 1 913 22 52.22

**RMA Kärnten:**  
Europastrasse 8  
9524 Villach  
Tel. +43 4242 89 027  
Fax. +43 4242 89 027.22

## 6 Publikation

### FCKW am Bau – gefährlicher Abfall?

Ein aktuelles Thema: Rückbau und umweltverträgliche Entsorgung von FCKW-geschäumten Wärmedämmstoffen des Bauwesens.

Nach dem Erfolg der gesetzlichen Regelungen, die in den letzten Jahren zu einem nahezu vollständigen Ausstieg aus der Verwendung von FCKW in Österreich führten, rückt nun die Problematik der noch in Verwendung befindlichen FCKW Mengen in langlebigen Produkten (Altbestände) in den Vordergrund. Die Bewirtschaftung der FCKW Altbestände ist bereits teilweise geregelt (Kühlgeräteentsorgung). Nun gilt es, weitere Lücken zu schließen, um das FCKW Problem umfassend zu lösen.

#### Begriffsbestimmungen (FCKW versus ODS)

Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) weisen als Verursacher der Ozonschichtzerstörung den höchsten Bekanntheitsgrad auf. Tatsächlich sind jedoch mehrere Stoffgruppen für diesen Effekt verantwortlich, die zusammenfassend als Ozon Dezimierende Stoffe (ODS) bezeichnet werden. Diese Stoffe tragen auch zum Treibhauseffekt bei. Im vorliegenden Artikel wurden die Bezeichnungen FCKW und ODS gleichwertig verwendet.

#### Der größte FCKW-Altbestand befindet sich in Bauwerken

Die größten FCKW Altbestände sind heute in Dämmstoffen des Bauwesens gespeichert. Das

Problem besteht in mehrerer Hinsicht: sowohl während der Nutzung, als auch bei nicht fachgerechter Entsorgung entweichen Ozonschicht dezimierende Stoffe in die Luft. Des Weiteren fallen FCKW-hältige Abfälle bei Sanierungs- und Abbrucharbeiten an. Zum Schutz vor weiterer Zerstörung der Ozonschicht und als Beitrag zum Klimaschutz, ist das Emittieren der FCKW in die Atmosphäre zu verhindern. Die Altbestände sind daher nachhaltig zu bewirtschaften.

#### Bedeutung der FCKW-Altbestände

Die 24.000 ODP-t, die 2003 noch in Dämmstoffen des Bauwesens gespeichert waren, entsprechen etwa 14 % der in der Vergangenheit in allen Anwendungen (Spraydosen, Kühlsystemen, Schäume oder Brandschutzanlagen u.v.m.) eingesetzten FCKW Mengen in Österreich. Betrachtet man nur die Dämmschäume, so sind in diesen Produkten noch 88 % der eingesetzten Menge gespeichert. In den Dämmstoffen des Baubereiches liegen mehr als die Hälfte der heute noch im Lager befindlichen FCKW. Bei der Herstellung der Hauptanwendungsgebiete PU (Polyurethanschaum) und XPS (extrudierter Polystyrolschaum), verblieb der Großteil des Treibmittels im Schaumstoff. Die in

den Dämmstoffen des Bauwesens lagernde ODS Menge entspricht jener, die in Kühlflüssigkeit und Dämmung von 57 Mio. alten, FCKW-hältigen Haushaltskühlgeräten enthalten ist. Bezogen auf den Treibhauseffekt entspricht diese gespeicherte Menge den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs von etwa 2 Jahren. Die derzeitigen jährlichen Emissionen (Diffusionsverluste) aus dem Lager betragen etwa 300 Tonnen (=160 ODP-t/a bzw. 1.340.000 CO<sub>2</sub>-Ä t/a). Diese jährlichen Diffusionsverluste an ozondezimierenden Stoffen aus Dämmstoffen des Bauwesens, bewertet in Treibhausgasäquivalenten, betragen im Jahr 2003 mehr als 10% des Kyoto Reduktionszieles von Österreich. Die Gase sind allerdings nicht in der Kyoto Vereinbarung enthalten.

#### Grundlagen für ein FCKW Entsorgungskonzept

Ein FCKW Entsorgungskonzept, das sich auf die wesentlichen Hauptanwendungsgebiete konzentriert, kann eher als praktikabel angesehen werden, als die Entsorgung verhältnismäßig kleiner Mengen in unzähligen Anwendungen. 85% der noch im Bestand eruierten ODS-Mengen sind in nur 4 Anwendungsbereichen vorzufinden, wobei der Einsatz von PU-Sandwichelementen für Wand- und Dachelemente im Industriebau mit 67% dominiert. Das zweitgrößte Lager mit 23% liegt in Anwendungen von XPS-Platten für Dachdämmungen (Umkehrdach) und Perimeterdämmungen.

Es kann abgeschätzt werden, dass nahezu 80% der noch im Bestand ermittelten ODS-Mengen in Objektbauten (Industriebauten, große öffentliche Gebäude und Wohnbauten) aufzufinden ist. Im Ein- und Mehrfamilienwohnbau befinden sich nur geringe Mengen.

#### Erhöhter Handlungsbedarf in den nächsten 30 Jahren

Um Grundlagen für zukünftige Bewirtschaftungsstrategien zu erhalten, wurden 4 Szenarien ge-

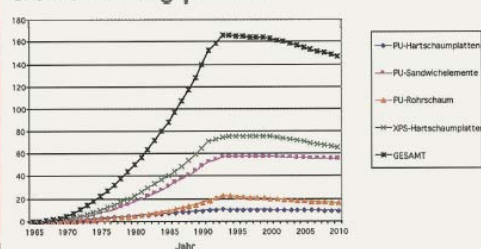


rechnet. Als zukünftiges Bewirtschaftungskonzept lässt sich aus den Szenarien ableiten, dass die Priorität auf Objektbauten, mit Schwerpunkt PU-Sandwichelemente im Industriebau zu legen ist. Auf Grund der Standzeiten (Lebensdauer) von Industriebauten besteht in den nächsten 30 Jahren ein höherer Handlungsbedarf als in den Jahren danach. Bei entsprechender Umsetzung eines FCKW Bewirtschaftungskonzeptes können in den nächsten 30 Jahren etwa 56% der heute noch eingebauten ODS Mengen umweltverträglich entsorgt werden.

#### Entsorgung als gefährlicher Abfall

Nach Interpretation der derzeit geltenden Gesetzeslage in Österreich, sind alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen, die bei Abbruch, Sanierung oder Rückbau als Abfall anfallen, als gefährlich einzustufen. Beim Rückbau bzw. Abbruch ist darauf zu achten, dass die Dämmmaterialien möglichst nicht zerkleinert werden und nicht oder kaum verunreinigt dem Entsorger übergeben werden. Um die umweltverträgliche Entsorgung der ODS sicher zu stellen, sind unbedingt entsprechende Nachweise einzufordern.

#### Ozondezimierungspotenzial



Jährliche ODS Diffusionsmengen aus dem Lager im Zeitraum 1965 bis 2010 in ODP-t/a.



FCKW-hältige Abfälle fallen häufig bei Sanierungs- und Abbrucharbeiten an.

Als umwelt-verträgliche Möglichkeiten der Entsorgung steht die thermische Abfallentsorgung zur Verfügung.

### Erkennen auf der Baustelle

Um FCKW-hältige Dämmstoffe von FCKW-freien zu unterscheiden sollten aufwändige Laboruntersuchungen vermieden werden. Eine Möglichkeit ist es, mittels

Indizien FCKW-hältige Dämmstoffe auf der Baustelle zu erkennen. Bei Objekten, bei denen auf Grund der zuvor genannten Anwendungsgebiete mit ODS-hältigen Dämmstoffen zu rechnen ist, können folgende Erkennungsmerkmale auf der Baustelle zur Identifizierung dienen:

- Betroffene Kunststoffsorten sind Hartschäume v.a. PU (Po-

lyurethan) und XPS (extrudiertes Polystyrol);

- Vergleich Zeitpunkt der Objektterrichtung mit dem Zeitraum des ODS Konsums (1960 – 2000)

### Kostenabschätzung einer umweltverträglichen Entsorgung

Die Kosten für die umweltverträgliche Behandlung (ohne Transport) von ODS geschäumten Dämmmaterialien in geeigneten Anlagen (Thermische Entsorgung) kann zwischen 150 und 200 EUR/Tonne angenommen werden. Die Transportkosten sind variabel. Diese können aufgrund des großen Volumens des Dämmstoffes im Vergleich zu seinem Gewicht deutlich höher als für die Behandlung sein. Die Kosten schwanken deshalb regional und von Objekt zu Objekt stark. Die Entsorgungskosten von FCKW-hältigen Dämmmaterialien, können bei einer Flachdachsanierung um bis zu 30% Mehrkosten verursachen. Bezogen auf die Gesamtbaukosten macht der Preisunterschied jedoch i.d.R. bei Teilsanierungen unter einem Prozent und bei Totalsanierung weit unter einem Prozent aus.

### Aktivitäten des Lebensministeriums

Das Lebensministerium hat die Ressourcen Management Agentur (RMA) mit der Durchführung des

Projektes „Nachhaltige FCKW – Bewirtschaftung Österreich; Umsetzung von Rückbaumaßnahmen für die noch in Verwendung befindlichen Stoffe mit Ozonzerstörungspotenzial des Bauwesens (Kurztitel: FCKW Rückbau)“ beauftragt. Ziel des Lebensministeriums ist es, auf Grundlage der EU-Ozonverordnung und dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, ein finanzierbares, praxisgerechtes und nachhaltiges FCKW Bewirtschaftungskonzept für Österreich vorzuschlagen. Um einen praktikablen Weg in diese Richtung zu entwickeln, möchte das Ministerium alle beteiligten Akteure in eine gemeinsame Gestaltung des FCKW Entsorgungskonzeptes und dessen Rahmenbedingungen einbinden. Falls Sie Informationen zu dem Thema bereitstellen möchten oder weiterhin informiert werden wollen senden Sie ihre Anfrage an office@rma.at. Als Umsetzungshilfen dienen der FCKW Newsletter#2 sowie der FCKW Ratgeber; Download unter [www.rma.at](http://www.rma.at).



Richard Obernosterer  
Ressourcen Management Agentur, Villach

Abbildung 3-1: Publikation zum Thema „FCKW am Bau-gefährlicher Abfall?“ erstellt von Richard Obernosterer, veröffentlicht im BauMagazin 3/07