



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**

# **Umsetzung der Ergebnisse des NFP50 „Hormonaktive Stoffe“**

## **Workshop „bromierte Flammschutzmittel“**

Josef Tresp (BAFU) und Steffen Wengert (BAG)



# Inhaltsübersicht

1. Grundlagen – Stand der Arbeiten der OECD und EU:
  - Empfehlungen für Folgearbeiten der OECD Hazard Assessments für die Stoffe pentaBDE, octaBDE, decaBDE, TBBPA und HBCD
  - Schlussfolgerungen für Massnahmen der EU Risk Assessments für decaBDE, TBBPA und HBCD
  
2. Ergebnis der Konsensplattform „bromierte Flammschutzmittel“ vom Juli 2007 betreffend Massnahmen (Auszug aus dem Schlussbericht)
  
3. Ergebnis des Workshops „Bromierte Flammschutzmittel“



# OECD Hazard Assessments

## **Pentabromdiphenylether (pentaBDE), CAS 32534-81-9**

- Sponsor Country UK; Stoffprofil diskutiert und verabschiedet am SIAM 11, 23.-26. Januar 2001

## **Octabromdiphenylether (octaBDE), CAS 32536-52-0**

- Sponsor Countries FR (Gesundheit) und UK (Umwelt); Stoffprofil diskutiert und verabschiedet am SIAM 16, 27.-30. Mai 2003

## **Decabromdiphenylether (decaBDE), CAS 1163-19-5**

- Sponsor Countries FR (Gesundheit) und UK (Umwelt); Stoffprofil diskutiert / verabschiedet am SIAM 16, 27.-30. Mai 2003

## **Tetrabrombisphenol A (TBBPA), CAS 79-94-7**

- Sponsor Country UK; Stoffprofil diskutiert / verabschiedet am SIAM 20, 19.-21. April 2005

## **Hexabromcyclododecan (HBCD), CAS 25637-99-4, 3194-55-6**

- Sponsor Country SE; Stoffprofil diskutiert / verabschiedet am SIAM 24, 19.-20. April 2007



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für **Pentabromdiphenylether, pentaBDE (I)**

- pentaBDE wurde als „**candidate for further work**“ (für Umwelt und Gesundheit) eingestuft
- Abklärungen über die **Exposition**, insbesondere für Produkte, die mit pentaBDE ausgerüstet sind und für die Abfallentsorgung
- Untersuchung der **dermalen Aufnahme** von pentaBDE, z. B. mit einer *in-vitro* Studie an Haut (Mensch oder Schwein)
- toxikokinetische Studie nach oraler Aufnahme
- **Gesundheitsüberwachung von exponierten Arbeitern**, um Anzeichen für Chlorakne zu untersuchen
- Untersuchung der **Wirkung einer lebenslangen Exposition** (z.B. Studie an Nagetieren)
- **Toxikokinetische Studie bei stillenden Müttern / Säuglingen** und Untersuchung künftiger Trends der Belastung von Muttermilch



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für **Pentabromdiphenylether, pentaBDE (II)**

- Untersuchung der **Lebertoxizität** von pentaBDE in neugeborenen und adulten Tieren
- Entwicklungstoxizität: tierexperimentelle Untersuchung potentieller **Wirkungen von pentaBDE auf das Verhalten** sowie von deren Reproduzierbarkeit nach neonataler Exposition; Beurteilung der Bedeutung dieser Befunde für den Mensch
- **Mehr-Generationen Reproduktionsstudie** zur Abklärung möglicher Effekte nach Exposition via Muttermilch



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für Octabromdiphenylether, octaBDE (I)

- octaBDE wurde als „**candidate for further work**“ eingestuft
- Empfehlung von Abklärungen über die **Exposition**

## Umwelt

- Untersuchung der Akkumulation in und von Effekten auf Organismen am Ende von Nahrungsketten (top predators, incl. Bird's eggs); weitere Toxizitätsstudien an Vögeln
- Untersuchung der Bildung von stärker bioakkumulierbaren und toxischeren Transformationsprodukten aus octaBDE durch photolytische Prozesse in der Umwelt; Studie über das Langzeit-Abbauverhalten über mehrere Jahre
- Untersuchung der Toxizität von octaBDE-Abbauprodukten ohne Diphenyl-Struktur



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für Octabromdiphenylether, octaBDE (II)

## Gesundheit

- Studie über die Interaktion von octaBDE mit Transthyretin-T4
- Untersuchung der **Wirkung einer lebenslangen Exposition** (Studie an Nagetieren)
- Modellierung von octaBDE in Nahrungsketten
- Studie über die **Ausscheidung** des octaBDE Gemisches via **Muttermilch und Kuhmilch**
- Information über den Zusammenhang zwischen **lokaler und regionaler Exposition** und Konzentrationen von octaBDE in Kuhmilch
- basierend auf nationalen und regionalen Expositionsdaten - evtl. Risikobeurteilung für das **'secondary poisoning' mit hexaBDE via terrestrische Nahrungskette (Regenwurm)**



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für **Decabromdiphenylether, decaBDE**

- decaBDE wurde **hinsichtlich Umwelt** als „**candidate for further work**“ eingestuft
- Die Industrie hat sich im Rahmen des Risk Assessment freiwillig zur Durchführung folgender Arbeiten verpflichtet:

## **Umwelt**

- breiteres **Monitoringprogramm** zur Klärung der Frage, ob die Befunde in **Raubvögeln** (incl. Vogeleier) weit verbreitet oder lokal begrenzt sind
- detailliertere Untersuchung über die **Bildungsraten von Photoabbauprodukten** unter relevanten Umweltbedingungen
- Studie zur **Entwicklungsneurotoxizität** (OECD 426)

## **Gesundheit**

- **Keine Folgearbeiten erforderlich** („low priority for further work“)



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für Tetrabrombisphenol A, TBBPA (I)

- Empfehlung von Abklärungen über die **Exposition Umwelt**
- TBBPA wurde als „**candidate for further work**“ eingestuft; in der EU sind folgende Studien im Gang:
  - Weitergehende Untersuchung der **Produkte des anaeroben Abbaus**, insbesondere **Bisphenol A** in Süßwasser-Sedimenten und Klärschlamm;
  - Bestimmung der Langzeit-NOECs für aquatische Invertebraten (*Chironomus tetans*, Zuckmückenlarve und/oder *Crassostrea virginica*, Amerikanische Auster) bei Exposition via Wasser
  - Bestimmung der Langzeit-Toxizität für Zuckmückenlarven (*Chironomus sp.*) bei Exposition via Sediment
  - Bestimmung der Langzeit-Toxizität für Bodenorganismen



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für Tetrabrombisphenol A, TBBPA (II)

## Gesundheit

- **Keine Folgearbeiten erforderlich** („low priority for further work“)
- Hinweis: im EU Risk Assessment sind für TBBPA keine Gefahren für die menschliche Gesundheit identifiziert worden, die Anlass zur Besorgnis geben.



# OECD Hazard Assessment: Empfehlungen der OECD-Experten für Hexabromcyclododecan, HBCD

- Empfehlung von Abklärungen über die **Exposition**

## Umwelt

- HBCD wurde als „**candidate for further work**“ eingestuft;
- Identifizierte Hazards: akute Toxizität für Algen, chronische Toxizität für Daphnien, grosses Bioakkumulationspotenzial;

## Gesundheit

- HBCD wurde als „**candidate for further work**“ eingestuft;
- Identifizierte Hazards: Langzeit-Toxizität und mögliche Entwicklungsneurotoxizität bei Säugetieren



# EU Risk Assessment

## Decabromdiphenylether, decaBDE (I)

- Bericht vom ECB publiziert am 13. August 2002
- Update zum Bericht vom ECB publiziert am 6. Juli 2004

### Umwelt

- Atmosphäre

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.

- Aquatisches und terrestrisches Ökosystem – Kenntnislücken

**Es gibt einen Bedarf für weitere Informationen und Tests.**

- **Umweltmonitoring-Programm in Vögeln, Klärschlamm, Sedimenten und Luft**, um Trends in der zeitlichen Entwicklung der Kontamination für decaBDE und dessen stärker toxische und bioakkumulierbare Abbauprodukte zu erkennen; jährlicher Bericht über 10 Jahre.



# EU Risk Assessment

## Decabromdiphenylether, decaBDE (II)

➤ Mikroorganismen in Kläranlagen

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.



# EU Risk Assessment

## Decabromdiphenylether, decaBDE (III)

### Gesundheit

- Arbeitende und Menschen, die via Umwelt exponiert sind  
Es gibt einen Bedarf für weitere Informationen und/oder Tests.
  - Unsicherheit über entwicklungsneurotoxische Effekte.  
→ Entwicklungsneurotoxikologische Studie an Mäusen oder Ratten notwendig.
  - Human-Biomonitoring-Programm: Muttermilch und Blut;  
Trendanalyse mit jährlichem Bericht über 10 Jahre.
- Konsumierende  
Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.
  - Aber: Jüngste Informationen zeigen, dass möglicherweise eine Exposition via Emissionen aus Konsumprodukten vorkommt, die bisher weder quantifiziert noch im Risk Assessment berücksichtigt wurde.
- Gesundheitsrisiken via physikalisch-chemische Eigenschaften  
dito



# EU Risk Assessment

## Tetrabrombisphenol A, TBBPA (I)

- Bericht vom ECB publiziert am 31. März 2006

### Umwelt

- Atmosphäre

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.

- Aquatische und terrestrische Kompartimente – Kenntnislücken

1. Es gibt einen Bedarf für weitere Informationen und Tests.

- TBBPA kann unter anaeroben Bedingungen zu Bisphenol A abgebaut werden (Süßwasser und Meeressediment)
- Folgerung soll überprüft werden nach Vorliegen von aquatischen Effektdaten und PNECs für Bisphenol A
- Tetrabrombisphenol A bis(methylether) – ein mögliches „minor“ Abbauprodukt – erfüllt die PBT-Screening-Kriterien



# EU Risk Assessment

## Tetrabromobisphenol A, TBBPA (II)

### ➤ Aquatische und terrestrische Kompartimente - Risikoreduktion

2. Es gibt einen Bedarf für spezifische Massnahmen zur Risikoreduktion.

- PEC/PNEC >1 für **Oberflächengewässer und Sediment** bei „Compounding Sites“ bei denen TBBPA als additives Flammenschutzmittel in ABS Kunststoff verwendet wird
- PEC/PNEC >1 für **Böden** bei „Compounding and Conversion Sites“ bei denen TBBPA als additives Flammenschutzmittel in ABS Kunststoff verwendet wird. Für „Conversion Sites“ ergibt sich nur ein Risiko, sofern Klärschlamm vom Standort landwirtschaftlich verwertet wird.

### ➤ Mikroorganismen in Kläranlagen

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.



# EU Risk Assessment

## Tetrabrombisphenol A, TBBPA (III)

### Gesundheit

- Arbeitende, Konsumierende und Menschen, die via Umwelt exponiert sind

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.

- Gesundheitsrisiken via physikalisch-chemische Eigenschaften  
dito



# EU Risk Assessment

## Hexabromcyclododecan, HBCD (I)

- Endgültige Fassung des Berichts liegt noch nicht vor; Berichtentwurf vom ECB publiziert am 18. Oktober 2007

### Umwelt

- Atmosphäre

Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.

- Aquatische Kompartimente – Risikoreduktion

**Es gibt einen Bedarf für spezifische Massnahmen zur Risikoreduktion.**

- Abwasserreinigung: bestimmte Standorte mit industrieller Verwendung von XPS und Textilbeschichtung.
- Oberflächengewässer: bestimmte Standorte der EPS- und XPS-Herstellung, Herstellung von Polymerdispersionen für Textilien, mit industrieller Verwendung von XPS und Textilbeschichtung.



# EU Risk Assessment

## Hexabromcyclododecan, HBCD (II)

- Oberflächengewässer, Süßwasser-Sedimente: bestimmte Standorte der EPS- und XPS-Herstellung, Herstellung von Polymerdispersionen für Textilien, industriellen Verwendung von XPS und Textilbeschichtung.
- Marine Sedimente: dito; zusätzlich Herstellung von EPS-Perlen.

### ➤ Terrestrisches Kompartiment

**Es gibt einen Bedarf für spezifische Massnahmen zur Risikoreduktion für**

- die industrielle Herstellung und Verwendung von XPS; Textilbeschichtung.



# EU Risk Assessment

## Hexabromcyclododecan, HBCD (III)

### PBT Assessment

- HBCD erfüllt das P-Kriterium nicht eindeutig (einige Tests zeigten, dass Biotransformation in Boden und Sediment möglich ist), erfüllt jedoch das vB- und das T-Kriterium. Die TCNES PBT-Subgruppe beurteilte HBCD als PBT-Stoff.
- Angesichts der PBT-Eigenschaften von HBCD und grosser Unsicherheit bei der Abschätzung von PECs and PNECs besteht Besorgnis über die Anreicherung in der Nahrungskette und unvorhersehbare Langzeiteffekte infolge „**secondary poisoning**“.



# EU Risk Assessment

## Hexabromcyclododecan, HBCD (IV)

### Gesundheit

- Arbeitende  
Es gibt einen **Bedarf für spezifische Massnahmen zur Risikoreduktion** für Arbeiter beim **Umfüllen von HBCD-Pulver** in der Produktion.
- Konsumierende und Menschen, die via Umwelt exponiert sind  
Zur Zeit gibt es **keinen Bedarf für weitere Informationen und Tests oder Risikoreduktionsmassnahmen**, die über die bestehenden hinausgehen.
- Gesundheitsrisiken via physikalisch-chemische Eigenschaften  
dito



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**

# **Ergebnis der Konsensplattform 'bromierte Flammschutzmittel'**

## **Massnahmenbezogene Aussagen/ Empfehlungen**

**Auszug aus dem Schlussbericht vom Juli 2007**

Josef Tresp (BAFU) und Steffen Wengert (BAG)



# Aussagen über allgemeine Massnahmen bei bromierten Flammschutzmitteln (I)

- Die **Erforschung von Alternativen** zu in der Umwelt persistenten bromierten Flammschutzmitteln muss gefördert werden.
- Hormonaktive Stoffe sind unter anderem in der europäischen Chemiegeseztgebung REACH eingeschlossen. Bromierte Flammschutzmittel kommen weltweit zum Einsatz. Eine **allein auf die Schweiz bezogene Betrachtungsweise** ist deshalb **nicht angebracht**.
- Die **Information über den Lebenszyklus** der bromierten Flammschutzmittel ist zu verbessern.
- **Stoffflüsse** und Lebenszyklen bromierter Flammschutzmittel müssen untersucht werden. Das beinhaltet auch die **Produktionsdaten**, die **Substanzmengen in den Produkten**, das **Recycling** und insbesondere die **Emissionen während des Gebrauchs**.



## Aussagen über allgemeine Massnahmen bei bromierten Flammschutzmitteln (II)

- Durch eine Analyse der Belastung der Arbeitnehmenden in der Recyclingwirtschaft mit bromierten Flammschutzmitteln ist abzuklären, wo die stärksten Expositionen auftreten und ob Handlungsbedarf zu deren Verminderung besteht.
- **DecaBDE**
  - **Emissionen** von DecaBDE aus dem technischen Lebenszyklus in die Umwelt müssen untersucht werden.
  - Detaillierte Angaben über die **Produktion** von DecaBDE und seine **Anwendung** in verschiedenen Materialien sowie den **Verbrauch** müssen bekannt gemacht werden (Stoffflussanalyse).
  - Um die **Anreicherung** von DecaBDE und anderer bromierter Flammschutzmittel entlang von Nahrungsketten besser zu verstehen, sind **Raubvögel, deren Eier und Beutetiere** auf den Gehalt dieser **Stoffe und deren Abbauprodukte** zu untersuchen.



# Aussagen über allgemeine Massnahmen bei bromierten Flammschutzmitteln (III)

## ➤ Alpha-Hexabromcyclododecan (alpha-HBCD)

- Es muss geklärt werden, ob **alpha-HBCD** in der Umwelt aus technischem HBCD gebildet oder selektiv transportiert und/oder durch Organismen aufgenommen wird.
- Aufgrund der signifikanten **Anreicherung von alpha-HBCD in den Biota** (in der biologischen Umwelt) und der heute bekannten Gefahren dieser Substanz müssen verhältnismässige Massnahmen erwogen werden, um die **Emissionen zu reduzieren**.

## ➤ TBBPA, HBCD, DecaBDE

- Um die Exposition von Lebewesen in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen besser abschätzen zu können, ist das Abbauverhalten der Stoffe und ihrer Abbauprodukte in Klärschlamm, Sedimenten und Boden unter Einbezug bereits laufender wissenschaftlicher Untersuchungen eingehender zu untersuchen.



# Aussagen über behördliche Massnahmen

➤ Die Behörden prüfen auf Grund von wissenschaftlich fundierten Risikobeurteilungen weitere Einschränkungen oder Verbote von persistenten und hormonaktiven bromierten Flammschutzmitteln. Dabei werden die Regelungen der EU und die Verfügbarkeit von gleichwertig untersuchten Ersatzprodukten berücksichtigt.

➤ **DecaBDE, TBBPA**

Für DecaBDE und TBBPA gibt es einen Risk Assessment Report. Gestützt auf die in diesem Report geforderten Untersuchungen und auf Ergebnisse, die aus laufenden Forschungsarbeiten resultieren, fassen die Behörden bei Bedarf eine Regulierung dieser Stoffe, bzw. Massnahmen zur Risikoreduktion ins Auge. Dies geschieht in Abstimmung mit entsprechenden Regelungen der EU.

Redaktionelle Anmerkung: Berichte über EU Risk Assessments existieren für pentaBDE, octaBDE, decaBDE, TBBPA und HBCD.



# Aussagen über Massnahmen der Industrie

- Die **verarbeitende Industrie** und die **Entsorgungsbranche** prüfen, ob in der Schweiz **Quellen** existieren, welche relevante Frachten an bromierten Flammschutzmitteln emittieren und treffen bei Bedarf emissionsmindernde Massnahmen.
- **DecaBDE**
  - **Emissionen** von DecaBDE aus dem technischen Lebenszyklus in die Umwelt müssen reduziert werden. Mit **VECAP** hat die Industrie eine freiwillige Initiative zur Reduktion ergriffen.
  - Bemühungen für **Product Stewardship Programme** bei DecaBDE sind zu fördern. Dies gilt insbesondere auch für die Kooperation zwischen Produzenten und Anwender-Industrien.
- **DecaBDE und HBCD**
  - Die Industrie prüft im Rahmen der Selbstverantwortung, in welchen Anwendungsbereichen sich DecaBDE und HBCD durch andere Flammschutzsysteme mit günstigerem Risikoprofil ersetzen lassen.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
**Bundesamt für Gesundheit BAG**

# **Ergebnis des Workshops 'bromierte Flammschutzmittel'**

## **Tagung vom 1. September 2008**

Josef Tresp (BAFU) und Steffen Wengert (BAG)



# Teilnehmer

Bickel Manfred, TVS Textilverband Schweiz, St. Gallen

Bogdal Christian, EMPA, Dübendorf

Brüscheiler Beat, Bundesamt für Gesundheit, Zürich

Buser Andreas, Geo Partner AG, Zürich

Gasser Daniel, Stiftung Entsorgung Schweiz,

Gerecke Andreas, EMPA, Dübendorf

Güler Ali, Geissbühler & Co AG, Lützelflüh

Kohler Hans-Peter, EAWAG, Dübendorf

Trachsel Marcel, int/ext Communications AG, Basel

Tremp Josef, Bundesamt für Umwelt, Bern

Vesel Paul, SGCI Chemie Pharma Schweiz, Zürich

Wengert Steffen, Bundesamt für Gesundheit, Bern



# Ergebnis des Workshops (II)

## 1. Zielkonflikt der Schutzinteressen

Als Folge der wachsenden Anforderungen beim Brandschutz ist in Zukunft mit einer weiteren Zunahme des Marktvolumens von Flamm-  
schutzmitteln zu rechnen. Dies gilt auch für bromierte Flamm-  
schutzmittel. Damit steigt tendenziell die Exposition von Mensch und Umwelt  
gegenüber diesen Stoffen.

### Massnahme

Um die Verwendung von (bromierten) Flamm-  
schutzmitteln und den  
Verbrauch von Ressourcen auf das Notwendige zu begrenzen ist eine  
Güterabwägung in der Risikovorsorge vorzunehmen. Die  
Anforderungen an den Brandschutz müssen besser gegen die  
Risiken für die Gesundheit und Umwelt abgewogen werden. Umwelt-  
und Gesund-  
heitskriterien müssen deshalb bei der Entwicklung von  
Brandschutznor-  
men berücksichtigt werden. Die Behörden (BAG und  
BAFU) sollen sich in diesem Bereich stärker engagieren.



## Ergebnis des Workshops (II)

### 2. Substitution von decaBDE und HBCD durch Ersatzstoffe

Mehrere im Auftrag von nationalen Behörden durchgeführte Studien haben gezeigt, dass für decaBDE, HBCD und TBBPA in Gehäusen von Elektro- und Elektronikgeräten sowie für decaBDE und HBCD in Textilien Ersatzstoffe vorhanden sind. Für HBCD in Dämmstoffen aus Polystyrol existiert derzeit kein alternatives Flammenschutzmittel. Für einige Ersatzstoffe ist die Datengrundlage für eine Risikobeurteilung nicht ausreichend.

#### Massnahme

Die Erforschung von Alternativen zu in der Umwelt persistenten bromierten Flammenschutzmitteln muss gefördert werden. Die Industrie prüft im Rahmen der Selbstverantwortung, in welchen Anwendungsbe-  
reichen sich decaBDE und HBCD durch andere Flammschutzsysteme mit günstigerem Risikoprofil ersetzen lassen.<sup>(\*)</sup>

In der Textilindustrie ist ein grosses Interesse an alternativen Flamm-  
schutzmitteln vorhanden. Die EMPA verfügt über das technische Know-how für die Wirksamkeitsprüfung von Ersatzstoffen.

<sup>(\*)</sup> Ergebnis der Konsensplattform „Bromierte Flammenschutzmittel“



## Ergebnis des Workshops (III)

### 3. Stoffsicherheitsbeurteilung und Information in der Lieferkette

Bromierte Flammschutzmittel (BFS) werden weltweit in grossen Volumina hergestellt und verwendet. Hersteller und Importeure in der EU sind verpflichtet, BFS nach den Bestimmungen der REACH-Verordnung zu prüfen, zu registrieren und hinsichtlich Exposition und möglicher Risiken für Mensch und Umwelt zu beurteilen.

Prüfergebnisse und Sicherheitsmassnahmen müssen den „downstream user“ vom Hersteller via Sicherheitsdatenblatt bekannt gegeben werden. Obwohl die Schweiz zurzeit nicht zum EU-REACH-Raum gehört, können die REACH-Prinzipien dennoch angewendet werden.

#### Massnahme

Die Informationen über den Lebenszyklus von Flammschutzmitteln (insbesondere Mengen, Anwendungen und Gehalte in Produkten, Emissionen) müssen von der Industrie erhoben und in der Lieferkette sowie gegenüber den Behörden kommuniziert werden.



## Ergebnis des Workshops (IV)

### 4. Expositionsuntersuchungen (Arbeitnehmer und Umwelt)

In der Schweiz ist zurzeit keine Produktion von bromierten Flamm-  
schutzmitteln bekannt. Es gibt jedoch Industriebetriebe, die BFS für die  
Herstellung von Produkten (z. B. technische Textilien, Teppiche,  
Isolierbaumaterialien, E&E-Geräte) verwenden. Zudem gibt es Ent-  
sorgungsbetriebe, die E&E-Geräte mit mechanischen Verfahren zerlegen. In  
diesen Betrieben können Arbeitende an BFS exponiert sein und die Betriebs-  
standorte können „hot-spots“ für die lokale Kontamination der Umwelt mit BFS  
darstellen. Die OECD empfiehlt aufgrund der Ergebnisse der „hazard  
assessments“ die Durchführung von Expositionsabklärungen.

#### Massnahme

Die BFS-verarbeitenden Industrien und Entsorger von E&E-Geräten  
untersuchen die Exposition von Arbeitenden und die Emission von BFS in die  
Umwelt. Seitens der Branchenverbände (SGCI, TVS) wird geprüft, ob die  
Abklärungen betr. Arbeitsplatzexposition bereits in den jeweiligen EKAS-  
Branchenlösungen integriert sind oder in diese integriert werden können.  
Seitens des Recyclingsystem-Betreibers SENS wird geprüft, inwiefern er mit  
Hilfe seiner Kontakte zu den Branchenverbänden der Recyclingwirtschaft  
(FVG) oder seiner Qualitätsrichtlinien diese Abklärungen veranlassen kann.