



Nationales Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe»

**Konsensplattform
«Bromierte Flammschutzmittel»
Schlussdokument
(Juli 2007)**



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung (Executive Summary)	3
Nationales Forschungsprogramm 50 «Hormonaktive Stoffe»	5
Methodik der Konsensplattformen	6
Mitglieder der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel»	8
Resultate: Wirkungsbezogene Aussagen	9
Resultate: Wirkungsbezogene Aussagen, Annex	10
Resultate: Massnahmenbezogene Aussagen/Empfehlungen	12

Verfasser:

Dr. Marcel Trachsel
Umsetzungsbeauftragter
Nationales Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe»
int/ext Communications AG
Postfach
4004 Basel

marcel.trachsel@int-ext.com

Kurzbeschreibung (Executive Summary)

Einleitung

Stoffe mit hormoneller Aktivität können Menschen, Tiere und ganze Ökosysteme auf verschiedene Arten beeinflussen. Nachgewiesen sind Fruchtbarkeitsschädigungen wegen hormonaktiver Stoffe bei zahlreichen Tierarten, von Fischen und Greifvögeln bis zu Säugetieren im Wasser und auf dem Land.

Im Jahr 2000 beauftragte der Bundesrat den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit der Durchführung des Nationalen Forschungsprogramms 50 «Hormonaktive Stoffe». Dieses soll wissenschaftliche Strategien zur Beurteilung von Risiken und Gefahren der Belastung von Menschen und Tieren durch hormonaktive Stoffe in der Umwelt entwickeln. In Konsensplattformen sollen gemeinsam mit Vertretern der Behörden sowie der herstellenden und verarbeitenden Industrie Empfehlungen formuliert werden, wie die negativen Auswirkungen hormonaktiver Chemikalien zu vermeiden sind.

Bei der Konsensplattform handelt es sich um einen strukturierten, konstruktiven Dialog von Industrie, Behörden und Wissenschaft mit dem Ziel, ein allgemein akzeptiertes Übereinkommen zu finden über die Wirkung hormonaktiver Stoffe auf Mensch, Tier und Umwelt sowie über Massnahmen, die zur Minimierung der negativen Wirkung beitragen (siehe Seite 6 f).

Die Arbeit der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel» dauerte von Mai 2006 bis Juni 2007. Daran beteiligt waren insgesamt 19 Vertreter aus der herstellenden und verarbeitenden Industrie, den Behörden und der Wissenschaft sowie zwei Moderatoren (siehe Seite 8).

Mit dieser gemeinsamen Erarbeitung von wirkungs- und massnahmenbezogenen Aussagen haben alle an der Plattform beteiligten Partner – Industrie, Behörden und Wissenschaftler des Nationalen Forschungsprogramms «Hormonaktive Stoffe» – ihren Willen zum konstruktiven Dialog bekundet und damit einen wertvollen Beitrag zur Vermeidung von negativen Auswirkungen von möglicherweise hormonaktiven Chemikalien geleistet.

Resultate

Die Mitglieder der Konsensplattform verabschiedeten 12 wirkungsbezogene Aussagen sowie einen dazugehörenden Annex und 19 massnahmenbezogene Aussagen/Empfehlungen (siehe Seiten 9ff).

Die Wirksamkeit von bromierten Flammschutzmitteln im Brandschutz von Materialien – hauptsächlich Kunststoff und Textilien – ist unbestritten. Zusammen mit der Wahl geeigneter Materialien und einer durchdachten Konstruktion tragen diese Substanzen dazu bei, Brände zu verhüten oder deren Auswirkungen zu mindern. Ihren vorteilhaften Eigenschaften im Brandschutz von elektrischen und elektronischen Geräten, Transportmitteln und im Bauwesen stehen aber mögliche Risiken gegenüber. Im Zusammenhang mit ihrem Vorkommen in der Umwelt werden die in grossen Tonnagen eingesetzten bromierten Flammschutzmittel deshalb kontrovers diskutiert. Hauptvertreter der Stoffgruppe sind die polybromierten Diphenylether PentaBDE, OctaBDE und DecaBDE sowie Hexabromcyclododecan (HBCD) und Tetrabrombisphenol A (TBBPA).

Einige bromierte Flammschutzmittel weisen endokrine Wirkung auf. Für das seit 2004 verbotene PentaBDE wurden antiandrogene und oestrogene Wirkungen und

Störungen des Schilddrüsenhormonsystems festgestellt. TBBPA und HBCD gelten nach aktuellem Kenntnisstand als potenziell hormonaktive Chemikalien. Noch ist unklar, wie weit sich die in vitro und in vivo gewonnenen Erkenntnisse auf den Menschen übertragen lassen.

Mit Rücksicht auf die Grössenordnung des potenziellen Risikos endokrin aktiver Stoffe sind die Mitglieder der Konsensplattform der Meinung, dass wissenschaftliche Unsicherheit nicht als Argument dienen darf, verhältnismässige Massnahmen zur Risikoreduktion aufzuschieben. Die mit diesen Stoffen einhergehenden Probleme erfordern langfristige Überwachungs- und Forschungsprojekte.

Ebenso ist der Informationsstand über den Lebenszyklus bromierter Flammschutzmittel zu verbessern. Die Erforschung von Alternativen zu in der Umwelt persistenten bromierten Flammschutzmitteln muss gefördert werden.

Bromierte Flammschutzmittel können vom Menschen durch die Nahrung, aber auch via Hausstaub und Innenraumluft aufgenommen werden. Arbeitnehmende im Bereich der Entsorgung und des Recyclings von Elektroschrott sind durch ihre berufliche Tätigkeit in erhöhtem Masse diesen Stoffen ausgesetzt. Bei ihnen ist abzuklären, wo die stärksten Expositionen auftreten und ob Handlungsbedarf zu deren Verminderung besteht. Die verarbeitende Industrie und die Entsorgungsbranche sollten gemeinsam untersuchen, ob in der Schweiz Quellen mit relevanten Frachten an bromierten Flammschutzmitteln existieren, und bei Bedarf emissionsmindernde Massnahmen treffen.

Das als Copolymer gebundene TBBPA (z.B. Epoxydharze in Leiterplatten) wird nach heutigem Kenntnisstand in der Anwendungsphase als unbedenklich angesehen. Hingegen sollte die Industrie im Rahmen ihrer Selbstverantwortung prüfen, in welchen Anwendungsbereichen sich DecaBDE und HBCD durch andere Flammschutzsysteme mit günstigerem Risikoprofil ersetzen lassen.

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

Nationales Forschungsprogramm 50 «Hormonaktive Stoffe» (NFP 50)

Stoffe mit hormoneller Aktivität können Menschen, Tiere und ganze Ökosysteme auf verschiedene Arten beeinflussen. Nachgewiesen sind Fruchtbarkeitsschädigungen wegen hormonaktiver Stoffe bei zahlreichen Tierarten, von Fischen und Greifvögeln bis zu Säugetieren im Wasser und auf dem Land. Bestimmte Lösungsmittel, verschiedene Pflanzenschutzmittel, Verbrennungsprodukte, Medikamente, Kosmetika, aber auch natürliche Substanzen stehen im Verdacht, in unterschiedlicher Weise in den Hormonhaushalt von Mensch und Tier einzugreifen.

Im Jahr 2000 beauftragte der Bundesrat den Schweizerischen Nationalfonds (SNF) mit der Durchführung des Nationalen Forschungsprogramms 50 «Hormonaktive Stoffe». Das wissenschaftliche Programm, das mit insgesamt 15 Millionen Schweizer Franken dotiert ist, begann im Jahr 2002 und findet Ende 2007 seinen Abschluss. Die international zusammengesetzte Leitungsgruppe hat insgesamt 30 Forschungsprojekte in drei Programmphasen bewilligt.

Das Nationale Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe» hat den Auftrag, wissenschaftliche Strategien zur Beurteilung von Risiken und Gefahren der Belastung von Menschen und Tieren durch hormonaktive Stoffe in der Umwelt zu entwickeln. In Konsensplattformen sollen – gemeinsam mit Vertretern der Behörden sowie der herstellenden und verarbeitenden Industrie – Empfehlungen formuliert werden, wie sich negative Auswirkungen hormonaktiver Chemikalien vermeiden lassen.

Methodik der Konsensplattformen

Die Methodik der Konsensplattformen wurde durch den Umsetzungsbeauftragten des Nationalen Forschungsprogramms «Hormonaktive Stoffe», Dr. Marcel Trachsel, in Zusammenarbeit mit dem Beratungsunternehmen int/ext Communications AG, Basel, entwickelt. Als Basis dienten die Vorgaben der Leitungsgruppe.

Bei der Konsensplattform handelt es sich um einen strukturierten, konstruktiven Dialog von Industrie, Behörden und Wissenschaft mit dem Ziel, ein allgemein akzeptiertes Übereinkommen zu finden über die Wirkung hormonaktiver Stoffe auf Mensch, Tier und Umwelt sowie über Massnahmen, die zur Minimierung der negativen Wirkung beitragen. Die Methodik beruht auf einer Abfolge von Sitzungen und individueller Reflektion zu deren Vorbereitung.

Gewisse Voraussetzungen sind notwendig, um eine Konsensplattform erfolgreich abzuschliessen:

- Das zu behandelnde Thema (Issue) ist möglichst einzugrenzen.
- Die Mitglieder sind bereit, im Rahmen des Prozesses zu kooperieren, abweichende Interessen und Positionen zu akzeptieren und gemeinsam an einem Übereinkommen zu arbeiten.
- Die Sitzungen werden professionell moderiert.
- Alle Vorgänge und Zwischenergebnisse bleiben bis zum Abschluss der Konsensplattform vertraulich. Nach Abschluss der Arbeiten werden nur die verabschiedeten Resultate kommuniziert.

Schritt 1: Auf Grund ihrer Kenntnislage definieren die Mitglieder der Konsensplattform individuell ihren Standpunkt zu Wirkung und Massnahmen, resp. den Standpunkt der Organisation, die sie vertreten.

Schritt 2: An einer ersten gemeinsamen Sitzung vertreten die Mitglieder der Konsensplattform ihren Standpunkt zu Wirkung und Massnahmen und gestatten ein Hinterfragen dieses Standpunktes durch die anderen Mitglieder der Konsensplattform (Hearing). Aus dieser Sitzung resultiert je *eine Sammlung an wirkungs- und massnahmenbezogenen Aussagen/Empfehlungen*. Diese werden den Mitgliedern der Konsensplattform zur Verfügung gestellt.

Schritt 3: Individuell entscheiden die Mitglieder der Konsensplattform in diesem Schritt über die *Akzeptanz, bedingte Akzeptanz oder Nicht-Akzeptanz jeder wirkungsbezogenen Aussage*. Die bedingte Akzeptanz ist zwingend zu begründen. Die Ergebnisse werden zentral gesammelt und eingeteilt in folgende Kategorien:

- Kategorie w1: allgemein akzeptiert >>> direkte Aufnahme in die finale Sammlung akzeptierter Aussagen
- Kategorie w2: akzeptiert und bedingt akzeptiert, nicht mehr als eine Nicht-Akzeptanz >>> Besprechung an der gemeinsamen Sitzung
- Kategorie w3: mehr als eine Nicht-Akzeptanz >>> wird nicht weiter verfolgt

Schritt 4: An der gemeinsamen Sitzung werden die wirkungsbezogenen Aussagen der Kategorie w2 mit dem Ziel weiter besprochen, eine Formulierung zu finden, die für alle Mitglieder der Konsensplattform akzeptabel ist. Das Resultat dieser Sitzung ergibt zusammen mit den Aussagen der Kategorie w1 *die finale Sammlung akzeptierter wirkungsbezogener Aussagen*. Diese werden in eine logische Reihenfolge gebracht und von der Konsensplattform verabschiedet.

Schritt 5: Individuell entscheiden die Mitglieder der Konsensplattform in diesem Schritt über *die Akzeptanz, bedingte Akzeptanz oder Nicht-Akzeptanz jeder massnahmenbezogenen Aussage/Empfehlung*. Die bedingte Akzeptanz ist zwingend zu begründen. Die Ergebnisse werden zentral gesammelt und eingeteilt in folgende Kategorien:

- Kategorie m1: allgemein akzeptiert >>> direkte Aufnahme in die finale Sammlung akzeptierter Aussagen/Empfehlungen
- Kategorie m2: akzeptiert und bedingt akzeptiert, nicht mehr als eine Nicht-Akzeptanz >>> Besprechung an der gemeinsamen Sitzung
- Kategorie m3: mehr als eine Nicht-Akzeptanz >>> wird nicht weiter verfolgt

Schritt 6: An der gemeinsamen Sitzung werden die massnahmenbezogenen Aussagen/Empfehlungen der Kategorie m2 weiter besprochen mit dem Ziel, eine Formulierung zu finden, die von allen Mitgliedern der Konsensplattform akzeptiert werden kann. Das Resultat dieser Sitzung ergibt zusammen mit den Aussagen der Kategorie m1 *die finale Sammlung akzeptierter massnahmenbezogener Aussagen/Empfehlungen*. Diese werden in eine logische Reihenfolge gebracht und von der Konsensplattform verabschiedet.

Schritt 7: Die verabschiedeten Sammlungen wirkungs- und massnahmenbezogener Aussagen werden *in einem Schlussdokument zusammengefasst* und stehen zur Kommunikation mit weiteren Anspruchsgruppen zur Verfügung.

Mitglieder der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel»

Folgende Personen haben sich auf Einladung des Nationalen Forschungsprogramms «Hormonaktive Stoffe» freundlicherweise bereit erklärt, an der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel» aktiv teilzunehmen. Die Verantwortlichen des Nationalen Forschungsprogramms danken den Mitgliedern der Konsensplattform bestens für deren geschätzte Mitwirkung.

Produzierende Industrie

Dr. Paul Vesel, SGCI Chemie Pharma Schweiz, Zürich
Dr. Urs Friederich, Dr. Claude Bastian, Dow (Europe) GmbH, Horgen
Dr. Adrian Beard, Clariant GmbH, Hürth-Knapsack (D)
Dr. Klaus Rothenbacher, Bromine Science and Environmental Forum (BSEF),
Brüssel (B)

Verarbeitende Industrie

Dr. Jürgen Baumann, Siemens Schweiz AG, Zürich
Dr. Ferdinand Quella, Siemens AG, München (D)

Behörden

Prof. Dr. Georg Karlaganis, Dr. Josef Tremp, Bundesamt für Umwelt, Bern
Dr. Beat Brüscheiler, Dr. Steffen Wengert, Bundesamt für Gesundheit, Bern/Zürich
Dr. Christoph Rüegg, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern/Zürich

Nationales Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe»

Dr. Martin Kohler, Dr. Andreas Gerecke, Dr. Peter Schmid, Christian Bogdal, Empa,
Dübendorf
Prof. Dr. Walter Giger, Dr. Hans-Peter Kohler, Eawag, Dübendorf
Dr. Leo Morf, Andreas Buser, GEO Partner AG, Zürich

Moderation und Aufbereitung

Prof. Dr. Felix R. Althaus, Präsident Leitungsgruppe NFP «Hormonaktive Stoffe»,
Universität Zürich
Dr. Marcel Trachsel, Umsetzungsbeauftragter NFP «Hormonaktive Stoffe»,
int/ext Communications AG, Basel

Die Arbeiten der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel» dauerten von Mai 2006 bis Juni 2007

Resultate der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel»: Wirkungsbezogene Aussagen

Aussagen zu Flammschutzmitteln

- Feuer ist eine wichtige Ursache für die Gefährdung und den Verlust von Leben und Besitz. Neben der Wahl geeigneter Materialien und der Konstruktion sind Flammschutzmittel ein wesentlicher Bestandteil der Prävention.
- Der Brandschutz ist in einer Gesamtschau zu betrachten. Es sind sowohl Nutzen als auch Belastungen mit einzubeziehen. Die Untersuchungen dürfen sich nicht auf bestimmte Klassen oder Stoffgruppen von Flammschutzmitteln beschränken.
- Es gibt Flammschutzmittel verschiedener chemischer Klassen. Bromierte Flammschutzmittel weisen für bestimmte Anwendungen wie Kunststoffgehäuse von elektrischen und elektronischen Geräten, Leiterplatten und Polystyrol-Schaumstoffe formulierungs- und materialtechnisch vorteilhafte Eigenschaften auf.
- Bromierte Flammschutzmittel sind nicht generell die besten oder effektivsten. Es gibt inzwischen für viele Anwendungen auch Alternativen.
- Alternative Flammschutzmittel müssen ihre Umweltverträglichkeit und Gesundheitsunbedenklichkeit auch belegen.
- Für verschiedene Anwendungen gibt es derzeit noch keine Alternativen zu bromierten Flammschutzmitteln. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn Gesetze oder Kunden besondere Anforderungen an den Flammschutz stellen, wie zum Beispiel in den USA. Betroffen sind unter anderem unpolare Kunststoffe wie geschäumtes Polystyrol.

Aussagen zu bromierten Flammschutzmitteln

- Die Stoffflussanalyse ist eines der geeigneten Werkzeuge, um Stoffflüsse im Hinblick auf Einträge in die Umwelt zu gewichten. Die Ergebnisse können als Grundlage für die Massnahmenplanung zur Reduktion von Umwelteinträgen dienen.
- Die Risikobeurteilung von bromierten Flammschutzmitteln muss auf der Untersuchung aller Bestandteile des technischen Produkts in seiner Gesamtheit (inkl. Stereoisomere und Nebenprodukte) basieren.
- Die Exposition mit bromierten Flammschutzmitteln von Arbeitnehmern ist gesondert von jener der Konsumenten zu betrachten. Insbesondere im Bereich der Produktion, Entsorgung und des Recyclings sind erhöhte Expositionen der Arbeitnehmer gegenüber bromierten Flammschutzmitteln nachgewiesen.
- TBBPA: Das als Copolymer gebundene Tetrabrombisphenol-A (z.B. Epoxydharze in Leiterplatten) wird nach heutigem Kenntnisstand in der Anwendungsphase als unbedenklich angesehen.

Aussagen über die endokrine Wirkung von Chemikalien

- Es existieren natürliche und synthetische Chemikalien mit endokriner Wirkung.

Aussagen über die endokrine Wirkung von bromierten Flammschutzmitteln

- Es gibt bestimmte bromierte Flammschutzmittel mit endokriner Wirkung (siehe dazu Annex).

Annex zu «Wirkungsbezogene Aussagen»

Die Begriffe «Hormonaktive Substanz» resp. «Potenziell hormonaktive Substanz» werden gemäss Definition des «WHO/IPCS Global assessment of the state-of-the-science on endocrine disruptors» verwendet:

Hormonaktive Substanz = Endocrine disruptor:

An endocrine disruptor is an exogenous substance or mixture that alters function(s) of the endocrine system and consequently causes adverse health effects in an intact organism, or its progeny, or (sub)populations.

Potenziell hormonaktive Substanz = Potential endocrine disruptor

A potential endocrine disruptor is an exogenous substance or mixture that possesses properties that might be expected to lead to endocrine disruption in an intact organism, or its progeny, or (sub)populations.

Die Aussage «Es gibt bestimmte bromierte Flammschutzmittel mit endokriner Wirkung» im Hauptdokument ist sehr allgemein gehalten und bedarf nach Ansicht der Konsensplattform gewisser ergänzender Erläuterungen:

- *Mögliche Auswirkungen einzelner bromierter Flammschutzmittel auf die Hormonsysteme von Mensch und Tieren wurden in den letzten Jahren zunehmend untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die Effekte der verschiedenen Flammschutzmittel auf die Hormonsysteme sehr unterschiedlich sind.*
- *PentaBDE ist eine hormonaktive Substanz, da antiandrogene und oestrogene Effekte sowohl in vitro als auch in vivo festgestellt wurden. Ebenfalls wurden in mehreren Studien Beeinträchtigungen des Schilddrüsenhormonsystems beobachtet.*
- *Neben der Nahrung sind für den Menschen auch Hausstaub und Innenraumluft wichtige Quellen für PentaBDE.*
- *DecaBDE ist auf Grund der heutigen Datenlage keine hormonaktive Substanz, da weder in vitro noch in vivo Effekte gefunden wurden, welche direkt auf eine Störung des Hormonsystems zurückzuführen sind.*

- *TBBPA ist eine potenziell hormonaktive Chemikalie. In mehreren in vitro Studien wurden Effekte auf das Schilddrüsenhormonsystem gefunden. Diese Befunde wurden für TBBPA jedoch in vivo nicht bestätigt.*
- *HBCD sind potenziell hormonaktive Chemikalien, da in mehreren in vitro Studien schwache Interaktionen mit dem Schilddrüsenhormonsystem gefunden wurden. Diese Befunde werden gegenwärtig in vivo untersucht.*
- *Die in diesen Studien gewonnenen Erkenntnisse aus Zell- und Tiertests lassen sich nicht direkt auf den Menschen übertragen. Die Relevanz der Befunde für die menschliche Gesundheit ist somit noch nicht umfassend geklärt.*
- *Wie in vitro bzw. in vivo Untersuchungen gezeigt haben, können bestimmte bromierte Flammschutzmittel (PentaBDE, HBCD, DecaBDE) die neuronale Entwicklung im Tierversuch stören. Wieweit diese Erkenntnisse auf den Menschen übertragbar sind, ist gegenwärtig Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen.*
- *In der EU laufen zurzeit Risikobeurteilungen für wichtige bromierte Flammschutzmittel (TBBPA und HBCD); für einzelne Stoffe (DecaBDE, OctaBDE und PentaBDE) liegen bereits abschliessende Berichte vor. Für DecaBDE ist zurzeit ein Addendum zum Bericht über die Risikobeurteilung für die Umwelt aus dem Jahr 2004 in Bearbeitung. Bei den übrigen bromierten Flammschutzmitteln (neben PentaBDE, DecaBDE, TBBPA und HBCDs) bestehen bezüglich möglicher Wirkungen auf die Hormonsysteme noch Wissenslücken.*

Resultate der Konsensplattform «Bromierte Flammschutzmittel»: Massnahmenbezogene Aussagen/Empfehlungen

Aussagen über allgemeine Massnahmen bei hormonaktiven Stoffen

- Die von endokrin aktiven Stoffen aufgeworfenen Probleme erfordern langfristige Überwachungs- und Forschungsprojekte.
- Mit Rücksicht auf die Grössenordnung des potenziellen Risikos endokrin aktiver Stoffe sind wir der Meinung, dass wissenschaftliche Unsicherheit nicht als Argument dienen darf, verhältnismässige Massnahmen zur Risikoreduktion aufzuschieben.

Aussagen über allgemeine Massnahmen bei den bromierten Flammschutzmitteln

- 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.
- Substanzflüsse 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.
- 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.
- DecaBDE: Detaillierte Angaben über die Produktion von DecaBDE und seine Anwendung in verschiedenen Materialien sowie den Verbrauch müssen bekannt gemacht werden (Stoffflussanalyse).
- DecaBDE: 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.
- HBCD: Es muss unter Einbezug bereits laufender wissenschaftlicher Untersuchungen geklärt werden, ob alpha-HBCD in der Umwelt aus technischem HBCD gebildet oder selektiv transportiert und/oder durch Organismen aufgenommen wird.

- 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.
- alpha-HBCD: 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.

Aussagen über behördliche Massnahmen bei den bromierten Flammschutzmitteln

- 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.

Aussagen über industrielle Massnahmen bei den bromierten Flammschutzmitteln

- 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.
- DecaBDE: Bemühungen für Product Stewardship Programme bei DecaBDE sind zu fördern. Dies gilt insbesondere auch für die Kooperation zwischen Produzenten und Anwender-Industrien.
- DecaBDE, HBCD: Die Industrie prüft im Rahmen der Selbstverantwortung, in welchen Anwendungsbereichen sich DecaBDE und HBCD durch andere Flammschutzsysteme mit günstigerem Risikoprofil ersetzen lassen.