

**11.03.96**

**Unterrichtung**  
durch die Bundesregierung

---

**Bericht der Bundesregierung zu der Entschlieung des Bundesrates zur Vermeidung des Einsatzes bestimmter Flammenschutzmittel**

Dr. Angela Merkel, MdB  
Bundesministerin für Umwelt,  
Naturschutz und Reaktorsicherheit

Bonn, den 6. März 1996

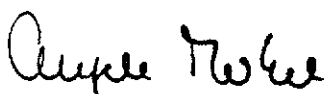
An den  
Präsidenten des Bundesrates  
Herrn Dr. Edmund Stoiber  
Ministerpräsident des  
Freistaates Bayern

Sehr geehrter Herr Prsident,

mit Beschluß des Bundesrates vom 14. Juli 1995 (BR-Drs. 364/95 - Beschluß) wurde die Bundesregierung gebeten, über den Einsatz von Flammenschutzmitteln in Textilien zu berichten.

Als Anlage leite ich Ihnen einen Bericht der Bundesregierung über den gegenwärtigen Kenntnisstand zu diesem Thema zu.

Mit freundlichen Gren



Dr. Angela Merkel

**Bericht der Bundesregierung zu der EntschlieÙung des Bundesrates zur Vermeidung des Einsatzes bestimmter Flammenschutzmittel**

1. Eine Ausrüstung von Textilien mit Flammenschutzmitteln erfolgt in Bereichen, in denen die Entflamm- und Brennbarkeit von Textilien herabgesetzt oder weitgehend verhindert werden soll. In Deutschland wird im Vergleich zu anderen europäischen Ländern eine derartige Ausrüstung nur begrenzt vorgenommen. Dazu zählen Arbeitsschutzkleidung an besonders brandgefährdeten Arbeitsplätzen, einige Fahrzeuginnenausstattungen sowie Polstermöbel in öffentlichen Räumen. Eine flammhemmende Ausrüstung von Bekleidung und anderen textilen Gegenständen im privaten Bereich wie Polstermöbel und Matratzen ist in Deutschland nicht üblich. Dies ist von aktueller Bedeutung, da anlässlich von Berichten aus Großbritannien die Hypothese eines Zusammenhanges zwischen dem Gehalt an antimonhaltigen Flammenschutzmitteln in Babymatratzen und dem plötzlichen Kindstod aufgestellt wurde. Ein solcher Zusammenhang scheint jedoch nach Auffassung in der Wissenschaft nicht plausibel.
2. a) Flammenschutzmittel in textilen Bedarfsgegenständen  
Der Arbeitskreis "Gesundheitliche Bewertung von Textilhilfsmitteln und -farbmitteln" der Arbeitsgruppe "Textilien", die auf Veranlassung des Bundesministeriums für

Gesundheit vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt (nunmehr insoweit Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, BgVV) eingerichtet wurde, hat sich eingehend mit dem Thema "Flammschutzmittel in Bekleidungstextilien sowie Matratzen und Polstermöbeln für den privaten Bereich" befaßt. Der Arbeitskreis, dem Experten aus der Wissenschaft, der betroffenen Wirtschaft, der Verbraucherverbände und der Überwachungsbehörden der Länder angehören, hat festgestellt, daß die Verbraucher im privaten Bereich nur in geringem Maß mit den Textilien in Kontakt kommen, die mit Flammschutzmitteln ausgerüstet sind. Wie die betroffenen Verbände bestätigt haben, werden in Deutschland für den privaten Endverbraucher weder Bekleidungstextilien, noch Hemtextilien wie Gardinen, Polstermöbel und Matratzen, flammhemmend ausgerüstet, zumal in Deutschland keine Vorschriften oder Normen bestehen, die eine solche Ausrüstung erforderlich machen würden. Im Gegensatz dazu gibt es in Europa einige Länder, in denen Vorschriften zur Entflammbarkeit - z.B. von Polstermöbeln - existieren. Ein Import derartiger Erzeugnisse nach Deutschland erfolgt nach Aussagen der deutschen Fachverbände jedoch nicht.

Die Bundesregierung hat in diesem Zusammenhang ein Vorhaben der EU-Kommission, Postermöbel und Matratzen im Privatbereich mit Flammschutzmitteln auszurüsten, insbesondere wegen noch ungeklärter Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit abgelehnt. Das Vorhaben wird zur Zeit von der Kommission nicht weiter verfolgt.

b) Flammschutzmittel in den übrigen Textilien:

Der weitaus größte Anteil der Flammschutzmittel wird in Deutschland zur Ausrüstung technischer Textilien verwendet, z.B. für Schutzkleidung, Isolations- und Mobiltex-

lien, sowie zur Ausrüstung von Dekostoffen für öffentliche Räume.

Nach Mitteilung des "Arbeitskreises Textilien" des BgVV ist bei permanenten Ausrüstungen keine nennenswerte Exposition gegeben. Bei der nicht permanenten Ausrüstung von Arbeitsschutzkleidung liegt die Freisetzung vergleichsweise hoch. Hier dürfen deshalb nur Substanzen verwendet werden, die gesundheitlich unbedenklich sind.

3. Einen Überblick über die wesentlichen im Textilbereich eingesetzten Flammschutzmittel gibt der Textilhilfsmittelkatalog 1994/95. Ein Auszug ist als Anlage 1 beigelegt. Über diese Angaben hinausgehende Informationen zu den Inhaltsstoffen und Einsatzmengen stehen nicht zur Verfügung.
4. Aus den im "Arbeitskreis Textilien" benannten Flammschutzmitteln hat das Umweltbundesamt eine Stoffliste zusammengestellt. (Anlage 2). Diese Liste ist nach anwendungstechnischen Gesichtspunkten geordnet und führt die verwendeten Einzelsubstanzen mit den dazu gehörigen Einsatzbereichen sowie z. T. auch Einsatzländer auf. Insbesondere die Angaben zu den Ländern, in denen diese Stoffe verwendet werden, sowie die Einsatzbereiche selbst sind als nicht gesichert und unvollständig anzusehen.
5. Beim Einsatz von Flammschutzmitteln ist insgesamt eine Abwägung zwischen dem Brandrisiko und einer möglichen Gesundheitsgefährdung beim Gebrauch sowie beim Verbrennen derart ausgerüsteter Produkte erforderlich. Diese Abwägung muß den Einsatzbereich, das toxische Potential der Flammschutzmittel sowie die Exposition der Verbraucher einschließen.

6. Für eine Bewertung der eingesetzten Flammschutzmittel muß deutlich zwischen Umwelt- und Gesundheitsrelevanz unterschieden werden. Zur Betrachtung der Umweltrelevanz ist eine Analyse der bei Flammschutzmitteln ablaufenden Stoffströme von Bedeutung, u. a. die Betrachtung der eingesetzten Stoffe, deren Mengen sowie deren Eintrag in die Umwelt. Von Bedeutung ist dabei ob es sich bei diesen Flammschutzmitteln um eine permanente Ausrüstung handelt. Zur Untersuchung der Umweltrelevanz von Flammschutzmitteln wurde vom Umweltbundesamt im UFOPLAN 1996 ein Forschungsvorhaben vorgesehen, das wegen der derzeitigen angespannten finanziellen Situation auf 1997 verschoben werden mußte.

## **Beschluß**

### **des Bundesrates**

---

#### **Bericht der Bundesregierung zu der Entschließung des Bundesrates zur Vermeidung des Einsatzes bestimmter Flammschutzmittel**

Der Bundesrat hat in seiner 699. Sitzung am 5. Juli 1996 beschlossen, zu der Vorlage wie folgt Stellung zu nehmen:

1. Der Bundesrat nimmt den Bericht zur Kenntnis.
2. Der Bundesrat stellt fest, daß der Bericht nicht die von ihm geforderte vollständige Auflistung der in Deutschland zur Textilausrüstung eingesetzten Flammschutzmittel und auch nicht die Menge der in diesen Mitteln behandelten textilen Erzeugnisse enthält, die in Deutschland vermarktet werden.

Der von der Bundesregierung vorgelegte Auszug aus dem Textilhilfsmittelkatalog 1994/95 sowie die - nicht abschließende - Stoffliste des Umweltbundesamtes mit Angabe von Einzelstoffen und deren Einsatzbereichen sind für eine umfassende Beschreibung des Einsatzes von Flammschutzmitteln im textilen Bereich in Deutschland nicht ausreichend. Die vorgelegten Angaben lassen keine Aussagen darüber zu, ob in Deutschland importierte Textilien angeboten werden, die bestimmte problematische Flammschutzmittel wie Antimontrioxid enthalten. Die Bundesregierung wird gebeten, die Angaben zu konkretisieren.

Der Forderung des Bundesrates, Flammschutzmittel hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials für Mensch und Umwelt bewerten zu lassen, ist die Bundesregierung ebenfalls nicht nachgekommen. Damit fehlt die Grundlage für ein EU-

...

weites Verbot oder eine sonstige Regelung besonders gefährlicher bzw. kritisch zu bewertender Stoffe.

3. Der Bundesrat nimmt die Ankündigung der Bundesregierung, nunmehr im Jahre 1997 ein Projekt zur Ermittlung der Umweltrelevanz von Flamm-  
schutzmitteln durchführen zu lassen, zur Kenntnis und bittet die Bundesregierung, bis Ende 1997 erneut über die Umsetzung der Forderungen des Bundesrates in Drucksache 364/95 (Beschluß) zu berichten.
4. Der Bundesrat fordert die Bundesregierung auf, sich dafür einzusetzen, daß für Bekleidungs- und Heimtextilien (z.B. auch Polstermöbel), die mit Flamm-  
schutzmitteln ausgerüstet sind, innerhalb der Europäischen Union eine Kenn-  
zeichnungspflicht eingeführt wird und hierüber dem Bundesrat bis Ende 1997  
zu berichten.

Begründung:

Innerhalb der EU bestehen unterschiedliche nationale Regelungen hinsichtlich der Ausrüstung von Textilien mit Flammenschutzmitteln. Die Arbeitsgruppe "Textilien" beim BgVV vertritt die Auffassung, daß flammhemmend ausgerüstete Textilien für den privaten Verbraucher über Importe auch nach Deutschland gelangen können und daher eine entsprechende Kennzeichnung anzustreben wäre (Bundesgesundheitsblatt 3/96, S. 114 und 115). Eine gesundheitliche Bewertung solcher flammhemmend ausgerüsteter Heimtextilien durch den Arbeitskreis war nicht möglich, da keine Daten zur Freisetzung von Flamm-  
schutzmitteln in die Innenraumluft oder zur Abgabe bei Hautkontakt vorlagen, aus denen sich die Exposition von Verbrauchern beim Gebrauch von z.B. mit Flammschutzmitteln behandelten Polstermöbeln ableiten ließe.

Solange eine ausreichende gesundheitliche Bewertung der flammhemmend ausgerüsteten Textilien nicht möglich ist, sollte zumindestens eine Kennzeichnung entsprechend ausgerüsteter Produkte erfolgen.

03.04.96

## **Berichtigung**

---

### **Bericht der Bundesregierung zu der EntschlieÙung des Bundesrates zur Vermeidung des Einsatzes bestimmter Flammschutzmittel**

Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat mit Schreiben vom 2. April 1996 - Z II 2 - die in dem o.a. Bericht auf Seite 3 unter Nummer 3 und Nummer 4 erwähnten Anlagen 1 und 2 nachgereicht.

## Anlage 1

Auszug Textilhilfsmittelkatalog 1994/95:  
Abschnitt 4.15 Flammenschutzmittel  
S. 277-283

## 4.15 Flammenschutzmittel

|                      |      |                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                             |
|----------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| Aflamman CN          | THOR | Wasserbeständiges Flammenschutzmittel als Zusatz zu Pigmentdruckpasten oder zur F/R-Ausrüstung von technischen Geweben aus Polyester bzw. für Rückenbeschichtungen                                                                          | a | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen, Metalloxid und Polyacrylat |
| Aflamman NAH         | THOR | Flammenschutzmittel für die Beschichtung von Artikeln aus Cellulosefasern, synthetischen Fasern und deren Mischungen untereinander in Verbindung mit Bindern                                                                                | — | Anorganische Phosphorverbindung                                             |
| Aflamman SB-C        | THOR | Einbadflammenschutzmittel zur Erzielung einer wetterbeständigen F/R-Ausrüstung mit konservierendem und wasserdichtem Effekt für Schwergewebe aus Cellulosefasern; umweltfreundlich; frei von leichtflüchtigem CKW                           | — | Zubereitung aus Metalloxid, organischer Halogenverbindung und Polyacrylat   |
| Aflamman SB-M        | THOR | Einbadflammenschutzmittel zur Erzielung eines wetterbeständigen Flammschutzeffektes mit konservierendem, wasserdichtem Effekt für Schwergewebe aus Baumwolle/Polyester und Corespun-Gewebe; umweltfreundlich, frei von leichtflüchtigem CKW | — | Zubereitung aus Metalloxid, organischer Halogenverbindung und Polyacrylat   |
| Aflamman SB-P        | THOR | Einbadflammenschutzmittel zur Erzielung eines wetterbeständigen Flammschutzeffektes mit konservierendem und wasserdichtem Effekt für Schwergewebe aus Polyester                                                                             | — | Zubereitung aus Metalloxid, organischer Halogenverbindung und Polyacrylat   |
| Aflamman VE 15/VE 16 | THOR | Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern, Polyamid und Polyester in Verbindung mit Bindern                                                                                                                                     | — | Zubereitung aus Metalloxid und organischer Halogenverbindung                |
| Aflamman VE 5/VE 6   | THOR | Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern, Polyamid und Polyester in Verbindung mit Bindern                                                                                                                                     | — | Zubereitung aus Metalloxid und organischer Halogenverbindung                |

| Handelsprodukt             | Hersteller        | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                                                                       | Iono-<br>genität | Chemische Charakterisierung                                   |
|----------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| Aflammit KWB               | THOR              | Permanentes Flammschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern (kochwasch- und chemischreinigungsbeständig)                                                                      | k                | Organische Phosphorverbindung                                 |
| Aflammit P                 | THOR              | Wasch- und chemischreinigungsbeständiges Flammschutzmittel für Cellulosegewebe, bedarf einer speziellen Ausrüstungsanlage                                                         | —                | Organische Phosphorverbindung                                 |
| Aflammit PE/PE konz.       | THOR              | Permanentes Flammschutzmittel für Polyester                                                                                                                                       | —                | Organische Phosphorverbindung                                 |
| Aflammit TI                | THOR              | Permanentes Flammschutzmittel für das Zirpro-Verfahren des IWS auf Wolle; TI für dunkle Farbtöne geeignet                                                                         | —                | Kaliumhexafluortitanat                                        |
| Aflammit ZAL               | THOR              | Zusatzprodukt zur rauchgasarmen F/R-Ausrüstung von Wolle nach dem Zirpro-Verfahren                                                                                                | —                | Zirkoniumacetatlösung                                         |
| Aflammit ZR                | THOR              | Zur wasch- und chemischreinigungsbeständigen F/R-Ausrüstung von Wolle nach dem Zirpro-Verfahren des IWS; ZR für helle und brillante Farbtöne geeignet                             | —                | Kaliumhexafluorzirkonat                                       |
| Amgard CU                  | ALBRIGHT & WILSON | Permanentes, temperaturbeständiges Flammschutzmittel für Polyestermaterialien, findet ebenfalls in SBR-, EVA- und Acrylatbindersystemen und anderen Beschichtungsmassen Anwendung | a                | Organische Phosphorzubereitung, halogenfrei                   |
| Amgard FSD                 | ALBRIGHT & WILSON | Nichtpermanentes Flammschutzmittel für eine große Auswahl von Geweben wie Cellulose, Polyamid, Polyester, Woll- oder Acrylfasern, Acetat und deren Mischungen                     | a                | Anorganische Phosphorzubereitung                              |
| Amgard LR2                 | ALBRIGHT & WILSON | Semipermanentes, temperaturbeständiges Flammschutzmittel für stark cellulosehaltige Materialien                                                                                   | a                | Anorganische Phosphorzubereitung, halogenfrei                 |
| Amgard LR3                 | ALBRIGHT & WILSON | Pulverförmiges Flammschutzmittel, findet Anwendung in SBR-, EVA- und Acrylatbindersystemen und Beschichtungsmassen                                                                | a                | Anorganische Phosphorzubereitung, halogenfrei                 |
| Amgard LR4                 | ALBRIGHT & WILSON | Pulverförmiges Flammschutzmittel; findet Anwendung in SBR-, EVA- und Acrylatbindersystemen und Beschichtungsmassen, Flammschutzmittel für den Einsatz in Rückenbeschichtungen     | a                | Anorganische Phosphorzubereitung, halogenfrei                 |
| Amgard TFR1                | ALBRIGHT & WILSON | Permanentes, reaktives Flammschutzmittel für Baumwolle und cellulosereiche Mischgewebe                                                                                            | a                | Organische Phosphorzubereitung, halogenfrei                   |
| Amgard TL                  | ALBRIGHT & WILSON | Nichtpermanentes Flammschutzmittel für alle Cellulosefasern                                                                                                                       | a                | Anorganische Phosphorzubereitung, halogenfrei                 |
| Amgard TR                  | ALBRIGHT & WILSON | Nichtpermanentes, temperaturbeständiges Flammschutzmittel für Cellulose- und andere Trägergewebe                                                                                  | a                | Anorganische Phosphorzubereitung, halogenfrei                 |
| Apyrol BKW, PPL 20, NGV-FL | CHT               | Nichtpermanente Flammschutzmittel für cellulosische Fasern                                                                                                                        | —                | Anorganische Salze                                            |
| Apyrol FFD                 | CHT               | Dispersion von Flammschutzmitteln                                                                                                                                                 | —                | Kombination von Antimonoxid und organischer Halogenverbindung |
| Apyrol PA                  | CHT               | Permanentes Flammschutzmittel für Polyamid                                                                                                                                        | —                | Heterocyclische Verbindung                                    |
| Apyrol PES                 | CHT               | Permanentes Flammschutzmittel für Polyester                                                                                                                                       | —                | Alkylphosphat                                                 |

| Handelsprodukt                     | Hersteller    | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                                                                                            | Ionogenität | Chemische Charakterisierung                                                                         |
|------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apyrol VFS, S-VFS, GFS, IMT, PVT-4 | CHT           | Compounds zur flammhemmenden Rückenbeschichtung von Möbelbezugstoffen gemäß BS 5852; teilweise auch verschäumbar                                                                                       | -           | Kombinationsprodukt aus Antimonoxid und organischen Halogenverbindungen und speziellen Bindemitteln |
| BGC-Flammschutzmittel FL           | BAUR, GAEBEL  | Flammschutzmittel für Textilien aus CV, Wolle, PA, PES; Pulver                                                                                                                                         | -           | Anorganisches Ammoniumsalz                                                                          |
| BGC-Flammschutzpulver LW           | BAUR, GAEBEL  | Flammschutzmittel für Cellulosefasern und deren Mischungen mit Wolle; Pulver                                                                                                                           | -           | Anorganisches Ammoniumsalz                                                                          |
| BGC-Flammschutzpulver P            | BAUR, GAEBEL  | Flammschutzmittel für Textilien aus CV, Wolle, PA und PES; Pulver                                                                                                                                      | -           | Anorganisches Ammoniumsalz                                                                          |
| Compound B-FFR                     | DR. TH. BÖHME | Flammschutzcompound für die Schaumbeschichtung von Polyester- und Dekostoffen, waschbeständig                                                                                                          | a           | Zubereitung aus Polyacrylat, organischen Halogenverbindungen, anorganischem Salz und Antimonoxid    |
| Crosdurin 639                      | EURODYE       | Sehr wirksamer Flammenretarder für PES, mit ausgezeichneter Waschbeständigkeit                                                                                                                         | -           | Alkylphosphat                                                                                       |
| Emtex D 193                        | WESERLAND     | Halogenfreies, raucharmes Flammschutzmittel zur Beschichtung von Textilien                                                                                                                             | -           | Zubereitung aus rotem Phosphor und Aluminiumoxidhydrat                                              |
| Emtex L 9817                       | WESERLAND     | Halogenfreies, raucharmes Flammschutzmittel für die Ausrüstung von technischen Textilien sowie für Appreturen, Teppich-Vorstrich und Schaumbeschichtungen                                              | -           | Zubereitung aus organischen und anorganischen Phosphorverbindungen                                  |
| Emtex T 681, T 682                 | WESERLAND     | Flammschutzappretur für Textilien aus Polyester und Polyamid, vorzugsweise für technische Textilien                                                                                                    | -           | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen und Antimonoxid                                     |
| Emtex U 694                        | WESERLAND     | Flammschutzmittel für textile Bodenbeläge                                                                                                                                                              | -           | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen und Antimonoxid                                     |
| Emtex U 695                        | WESERLAND     | Flammschutzmittel für natürliche und synthetische Fasern (vorwiegend für technische Textilien)                                                                                                         | a           | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen und Antimonoxid                                     |
| Emtex U 696                        | WESERLAND     | Flammschutzmittel für textile Bodenbeläge                                                                                                                                                              | a           | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen und Antimonoxid                                     |
| Emtex U 894                        | WESERLAND     | Flammschutzmittel für Gewebe aus Cellulosefasern                                                                                                                                                       | -           | Zubereitung aus anorganischen Ammoniumsalzen                                                        |
| Emtex W 176                        | WESERLAND     | Halogenfreie und raucharme Flammschutzappretur für textile Bodenbeläge und technische Textilien                                                                                                        | a           | Zubereitung aus rotem Phosphor und Aluminiumoxidhydrat                                              |
| Firex 4160                         | DR. TH. BÖHME | Flammschutzmittel für die Ausrüstung von Textilien aus PES, PA und PAN und deren Mischungen mit Cellulose und Wolle                                                                                    | -           | Zubereitung aus halogenfreien organischen Salzen und halogenhaltigen anorganischen Salzen           |
| Firex RWT                          | DR. TH. BÖHME | Produkt für die flammhemmende Ausrüstung von Cellulose, Wolle und deren Mischungen untereinander und mit PA oder PES, es führt zu einem angenehmen, weichen Warengriff und ist hochtemperaturbeständig | -           | Zubereitung aus halogenfreien organischen Salzen und halogenhaltigen anorganischen Salzen           |

| Handelsprodukt    | Hersteller    | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                 | Ionogenität | Chemische Charakterisierung                      |
|-------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|
| Firex WFC         | DR. TH. BÖHME | Flammhemmendes Produkt zur Ausrüstung von Cellulose in Verbindung mit Fluorcarbonharzen, die Ausrüstung erfolgt nach einem Klotz-Hitzefixier-Verfahren und ergibt einen wässerungs- und chemischreinigungsbeständigen Flammenschutz und eine gute schmutzabweisende Wirkung | -           | Anorganische Phosphorverbindung                  |
| Firex WPF         | DR. TH. BÖHME | Flammhemmendes Produkt zur Ausrüstung von Textilien aus Synthefasern, besonders PA und PES, der Produktauftrag durch Klotz-Trocknen-Thermofixieren ergibt, je nach Substrat, einen wässerungs- bis waschbeständigen Effekt                                                  | -           | Alkylphosphonat                                  |
| Firex WZA         | DR. TH. BÖHME | Flammhemmendes Produkt zur Ausrüstung von Cellulosefasern nach dem Klotz-Hitzefixier-Verfahren, durch die Fixierung entsteht ein wässerungs- sowie in gewissem Umfang feinwasch- und chemischreinigungsbeständiger Flammschutzeffekt                                        | -           | Anorganische Phosphorverbindung                  |
| Flacavon 622      | S + S         | Flammhemmendes Produkt für die Kombination mit Kunststoff- und Latexdispersionen, speziell zur Sprühapplikation                                                                                                                                                             | -           | Metalloxid mit organischen Halogenverbindungen   |
| Flacavon ALH      | S + S         | Kombinationsprodukt zur raucharmen Ausrüstung                                                                                                                                                                                                                               | -           | Metalloxide                                      |
| Flacavon AM       | S + S         | Flammhemmendes Produkt für Polyamidfasern                                                                                                                                                                                                                                   | -           | Halogenfreie, organische und anorganische Salze  |
| Flacavon AZ       | S + S         | Flammhemmendes Produkt für Polyester- und Polypropylenfasern                                                                                                                                                                                                                | -           | Organische Phosphorverbindung                    |
| Flacavon B 45     | S + S         | Universell einsetzbares, flammhemmendes Produkt für Synthefasern und deren Mischungen                                                                                                                                                                                       | -           | Halogenhaltige organische und anorganische Salze |
| Flacavon CL 90    | S + S         | Flammhemmendes Produkt für Cellulosefasern und deren Mischungen mit Synthetics für die Applikation aus Lösemitteln                                                                                                                                                          | -           | Organische Phosphorverbindung                    |
| Flacavon EV/ZV    | S + S         | Zur wetterbeständigen, wasserabweisenden bzw. wasserdichten, verrottungs- und schimmelbeständigen Flammfestausrüstung in verschiedenen Einstellungen für Einbad- und Zweibadverfahren                                                                                       | -           | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen  |
| Flacavon F 12/97  | S + S         | Flammhemmende Zubereitung zur Ausrüstung von Möbelbezugsstoffen nach BS 5852                                                                                                                                                                                                | a           | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen  |
| Flacavon F 12/126 | S + S         | Flammhemmende Zubereitung zur Ausrüstung von Möbelbezugsstoffen nach BS 5852                                                                                                                                                                                                | a           | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen  |
| Flacavon F 71     | S + S         | Wasserlösliches flammhemmendes Produkt für Synthetics                                                                                                                                                                                                                       | -           | Halogenfreie organische und anorganische Salze   |
| Flacavon GP       | S + S         | Flammschutzmittel zur Ausrüstung von Cellulosefasern und deren Mischungen, hohe Temperaturbeständigkeit                                                                                                                                                                     | -           | Halogenfreie, organische und anorganische Salze  |
| Flacavon H 14/42  | S + S         | Kombinationsprodukt für den Glimmenschutz und zur raucharmen Ausrüstung                                                                                                                                                                                                     | a           | Anorganische Phosphorverbindung                  |
| Flacavon H 14/567 | S + S         | Flammhemmendes Produkt für natürliche und synthetische Fasern                                                                                                                                                                                                               | n           | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen  |
| Flacavon H 14/587 | S + S         | Flammhemmendes Produkt für natürliche und synthetische Fasern; beeinflusst die Hydrophobierung nicht                                                                                                                                                                        | n           | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen  |
| Flacavon H 14/660 | S + S         | Flammschutzmittel zur Kombination mit Polymeren und Antimonoxiddispersionen                                                                                                                                                                                                 | n           | Organische Halogenverbindungen                   |
| Flacavon HS       | S + S         | Flammhemmendes Produkt, wasserlöslich                                                                                                                                                                                                                                       | -           | Halogenfreie organische und anorganische Salze   |

| Handelsprodukt    | Hersteller | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                                                                                                                             | Iono-<br>genität | Chemische Charakterisierung                                      |
|-------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|
| Flacavon HV       | S + S      | Flammhemmendes Produkt für Cellulosefasern                                                                                                                                                                                              | —                | Halogenfreie organische und anorganische Salze                   |
| Flacavon R        | S + S      | Flammhemmendes Produkt für Cellulose und Wolle                                                                                                                                                                                          | —                | Halogenfreie organische und anorganische Salze                   |
| Flacavon RFK      | S + S      | Flammhemmendes Produkt für Cellulose und Wolle                                                                                                                                                                                          | —                | Halogenfreie organische und anorganische Salze                   |
| Flacavon VB       | S + S      | Compound zur Vollbadausrüstung von Nadelfilzauslegeware                                                                                                                                                                                 | n                | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen                  |
| Flacavon VEF      | S + S      | Flammhemmende Zubereitung zur Ausrüstung von Möbelbezugstoffen nach BS 5852                                                                                                                                                             | a                | Metalloxide mit organischen Halogenverbindungen                  |
| Flammentin A      | THOR       | Nichtwasserbeständiges Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern                                                                                                                                                            | —                | Halogenfreies anorganisches Salz                                 |
| Flammentin AS     | THOR       | Nichtwasserbeständiges Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern und Wolle, zugelassen gemäß DIN 4102, Klasse B1                                                                                                            | —                | Halogenfreies anorganisches Salz                                 |
| Flammentin ASN    | THOR       | Nichtwasserbeständiges Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern und Wolle, geringe Tendenz zur Korrosion; besonders auch für die Nachimprägnierung speziell für Dekorationstextilien; zugelassen gemäß DIN 4102, Klasse B1 | —                | Halogenfreies anorganisches Salz                                 |
| Flammentin BN     | THOR       | Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern; kombinierbar mit bestimmten Bindern, z. B. für Vliese, Filtermatten und andere technische Gewebe                                                                                 | —                | Halogenhaltiges anorganisches Salz                               |
| Flammentin FMB    | THOR       | Wässerungsbeständiges Flammenschutzmittel für Celluloseartikel und Cellulose/Synthetics für Möbelbezugstoffe nach BS 5852                                                                                                               | —                | Zubereitung aus halogenfreiem anorganischem und organischem Salz |
| Flammentin HM     | THOR       | Nichtwasserbeständiges, faserschonendes Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern, zugelassen gemäß DIN 4102, Klasse B1; besonders geeignet auch für Nachimprägnierung, speziell von Schutzkleidung                         | —                | Halogenhaltiges organisches Salz                                 |
| Flammentin HT     | THOR       | Nichtwasserbeständiges Flammenschutzmittel mit geringer thermischer Dissoziation; kombinierbar mit Hydrophobier- und Oleophobiermitteln                                                                                                 | —                | Zubereitung aus halogenfreiem organischem und anorganischem Salz |
| Flammentin KRE    | THOR       | Flammenschutzmittel mit geringer thermischer Dissoziation, nicht wasserbeständig, kombinierbar mit Hochveredelungsprodukten und verschiedenen Bindern; zugelassen gemäß DIN 4102, Klasse B1                                             | —                | Zubereitung aus halogenfreiem anorganischem und organischem Salz |
| Flammentin PS     | THOR       | Thermostabiles Flammenschutzmittel für Textilien aus Cellulosefasern, besonders auch für Trägergewebe, die beschichtet und höheren Temperaturen ausgesetzt werden; kombinierbar mit Hydrophobier- und Oleophobiermitteln                | —                | Zubereitung aus halogenfreiem anorganischem und organischem Salz |
| Flammentin UCR    | THOR       | Flammenschutzmittel für Cellulose- und Synthefasern mit geringer thermischer Dissoziation, nicht waschbeständig, kombinierbar mit verschiedenen Bindern, Hydrophobier- und Oleophobiermitteln                                           | —                | Zubereitung aus halogenfreiem anorganischem und organischem Salz |
| Flammexol RW      | IMPOCOLOR  | Produkt für die flammhemmende Ausrüstung von Cellulose, Wolle und deren Mischungen                                                                                                                                                      | —                | Anorganische Phosphorverbindung                                  |
| Flammenschutz 675 | ROTTA      | Zur wasch- und CR-beständigen Ausrüstung von Cellulosegewebe                                                                                                                                                                            | —                | Organische Phosphorverbindung                                    |

| Handelsprodukt           | Hersteller    | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                                                         | Ionogenität | Chemische Charakterisierung                                               |
|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Rucon-Flammschutz NPK    | RUDOLF        | Zur flammhemmenden Ausrüstung von Cellulosefasern und deren Mischungen mit Synthetics bei überwiegendem Celluloseanteil sowie Mischungen mit Wolle und reiner Wolle | -           | Anorganische Phosphorverbindung                                           |
| Rucon-Flammschutz VOD    | RUDOLF        | Permanentes Flammschutzmittel für Textilgut aus PES mit weichem Griffausfall                                                                                        | n           | Organische Phosphorverbindung                                             |
| synthomer-CL-Marken      | SYNTHOMER     | Compound zur flammhemmenden Ausrüstung von Bauglasgeweben                                                                                                           | a/n         | Zubereitung aus organischen Halogenverbindungen                           |
| Vinamul Dispersionen     | VINAMUL       | Basisdispersionen für die Herstellung von Flammfestausrüstungen, chlorhaltig                                                                                        | a           | Ethylenvinylchlorid-copolymer, Ethylenvinylacetatvinylchlorid-copolymer   |
| Vinamul Dispersionen     | VINAMUL       | Basisdispersionen für die Herstellung von Flammfestausrüstungen, chlorfrei                                                                                          | a/n         | Ethylenvinylacetat-copolymer                                              |
| Vinnol-Dispersion CE 35  | WACKER-CHEMIE | Bindemittel für Schweißwatten, Flammschutzausrüstung (HF-)schweißbare Beschichtungen                                                                                | n           | Wäßrige Dispersion eines Vinylacetatethylvinylchlorid-Terpolymers         |
| Vinnol-Dispersion CE 73  | WACKER-CHEMIE | Binder für thermoverformbare Nadelfilze, flammhemmend                                                                                                               | a/n         | Wäßrige Vinylchlorid-ethylencopolymerdispersion                           |
| Vinnol-Dispersion CE 752 | WACKER-CHEMIE | Basisdispersion für weiche Appreturen, flammhemmend                                                                                                                 | n/a         | Wäßrige Dispersion eines selbstvernetzenden Vinylchloridethylencopolymers |
| Vinnol-Dispersion CEP 82 | WACKER-CHEMIE | Bindemittel für flammhemmende Ausrüstung von Geweben, Vliesen und Nadelfilzen, HF-schweißbar                                                                        | -           | Wäßrige Vinylchlorid-ethylencopolymerdispersion                           |
| Vinnol-Dispersion VD 50  | WACKER-CHEMIE | Flammschutzausrüstung, sehr harte Appreturen, HF-siegelbar                                                                                                          | a           | Wäßrige Vinylacetatvinylchloridcopolymerdispersion                        |

| Handelsprodukt     | Hersteller         | Anwendung und Eigenschaften                                                                                                              | Ionogenität | Chemische Charakterisierung                                         |
|--------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| Flammschutz 680    | ROTTA              | Flammhemmende Rückenpfattschung von Möbelstoff gem. BS 5852                                                                              | n           | Zubereitung aus Polyvinylchlorid und organischer Phosphorverbindung |
| Flammschutz 681    | ROTTA              | Flammhemmende Foulardapplikation von Baumwolle gem. BS 5852 und BS 5651 in Verbindung mit Dipolit                                        | a           | Anorganische Phosphorverbindung                                     |
| Flammschutz 686    | ROTTA              | Flammschutzmittel für Polyester, Polyacrylnitril, Polyamid und Wolle                                                                     | -           | Anorganische Salze                                                  |
| Flammschutz 688    | ROTTA              | Für nichtpermanente Flammhemmung von Cellulosefasern und Sprühapplikation                                                                | k           | Organische Phosphorverbindung                                       |
| Flammschutz ES 685 | ROTTA              | Zur Flammfestausrüstung von Cellulosegeweben nach DIN 4102                                                                               | -           | Organische Phosphorverbindung                                       |
| Flovan ASN         | PFERSEE CHEMIE     | Flammhemmende Ausrüstung von nativen und regenerierten Cellulosefasern sowie Wolle; kombinierbar mit Hydrophobier- und Weichgriffmitteln | -           | Stabilisiertes anorganisches Ammoniumsalz                           |
| Flovan BU          | PFERSEE CHEMIE     | Flammhemmende Ausrüstung von PA, PES, Wolle und deren Mischungen, detachier- und schamponierbeständig                                    | -           | Anorganisches Ammoniumsalz, stabilisiert                            |
| Flovan CGN         | PFERSEE CHEMIE     | Flammhemmende Ausrüstung im Rahmen der Hochveredlung, kombinierbar für die Hydrophobierung „Fleckschutzausrüstung“                       | -           | Alkylphosphat                                                       |
| Hansa Flam 255     | HANSA TEXTILCHEMIE | Permanente flammhemmende Ausrüstung für Artikel aus Cellulosefasern                                                                      | n           | Phosphoniumverbindung                                               |
| Ignisal N          | BOZZETTO           | Flüssiges, nichtpermanentes Flammfest-ausrüstungsmittel für cellulosische Fasern, auch als Spray anwendbar                               | -           | Ammoniumsalz der Carbonsäure                                        |
| Ignisal SPN        | BOZZETTO           | Flammfestausrüstungsmittel für vegetabilische und synthetische Fasern, chemischreinigungsbeständig                                       | -           | Organische und anorganische Ammoniumsalze                           |
| Kappaflam LT       | KAPP-CHEMIE        | Zur nichtpermanenten Ausrüstung von Cellulosefasern und Wolle nach DIN 4102 B 1                                                          | a           | Anorganische Ammoniumverbindungen                                   |
| Lefasol 443        | LEFATEX            | Flammschutzmittel für Cellulosefasern                                                                                                    | -           | Ammoniumverbindung                                                  |
| Lefasol 443/1      | LEFATEX            | Thermostabiles Flammschutzmittel für Cellulose und Synthetics                                                                            | -           | Phosphoniumverbindung                                               |
| Lefasol 444        | LEFATEX            | Flammschutzmittel für Möbelstoff und Raschelvelours                                                                                      | -           | Antimonoxid, halogenhaltige Dispersion                              |
| Lefasol 447        | LEFATEX            | Flammschutzmittel für Cellulosefasern und Synthetics                                                                                     | -           | Phosphorverbindung                                                  |
| Lefasol 448        | LEFATEX            | Permanentes Flammschutzmittel für Cellulosefasern                                                                                        | -           | Organische Phosphorverbindung                                       |
| Lefasol 449        | LEFATEX            | Permanentes Flammschutzmittel für Polyester                                                                                              | -           | Phosphorverbindung                                                  |
| Myflam             | MYDRIN             | Flammhemmende Beschichtung für Textilien                                                                                                 | a           | Zubereitung aus halogenhaltigen und halogenfreien Polymeremulsionen |
| Pyrovatex CP neu   | PFERSEE CHEMIE     | Kochwasch- und chemischreinigungsbeständiges Flammschutzmittel für Baumwolle und Low-blends mit PES                                      | -           | Organische Phosphorverbindung, faseraktiv                           |
| Raniefam AF 3      | RANIE CHEMIE       | Für die flammhemmende Ausrüstung von Web- und Tuftteppichen, auch Nonwovens und Heimtextilien                                            | a           | Polyesterkombination mit Salzen                                     |

## 1 Flammschutzmittel für Zellulosefasern

### 1.1 Waschbeständige Ausrüstung

| Chemische Bezeichnung                                                               | Handelsnahme     | Einsatz                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimethylphosphonopropionsäureamid-methylol + N-Methylol                             | Pyrovatex CP neu | Schutzkleidung, Kindernachtkleidung und andere Waschartikel<br>Europa, Deutschland |
| Tetrakis-(hydroxymethyl)-phosphoniumchlorid (THPC)<br>+ Harnstoff + Methylolmelamin |                  | vorwiegend USA                                                                     |
| Tetrakis-(hydroxymethyl)-phosphoniumsulfat (THPS)                                   |                  | vorwiegend USA                                                                     |
| Tetrakis-(hydroxymethyl)-phosphoniumphosphat + Ammoniak                             |                  |                                                                                    |
| Tetrakis-(hydroxymethyl)-phosphoniumhydroxyd (THPOH) + Ammoniak                     |                  |                                                                                    |
| Ureido-1,3-(Tetrakis-hydroxymethyl)-phosphonium) - Chlorid (?)                      | Probanfinish     | England, Deutschland, Europa                                                       |
| Vinylphosphonat + Acrylamidmethylol                                                 | Fyrol 76         | USA (?)                                                                            |

### 1.2 Halbpermanente Ausrüstungen

#### 1.2.1 Phosphorylierungsmittel

| Chemische Bezeichnung                          | Handelsnahme | Einsatz                                              |
|------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------|
| Cyanamid/Phosphorsäure                         |              |                                                      |
| Harnstoff/Diammoniumphosphat                   |              |                                                      |
| N-Methylphosphorsäuretriamid + Methylolmelamin |              | in Industrieländern nicht mehr verwendet, da toxisch |

#### 1.2.2 Halogen-/Antimonkombinationen

| Chemische Bezeichnung            | Handelsnahme | Einsatz                           |
|----------------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Chlorparaffine, PVC + $Sb_2O_3$  |              | Zeltstoffe, Wagenplanen           |
| Dekabromdiphenyloxid + $Sb_2O_3$ |              | Markisenstoffe, Möbelbezugsstoffe |
| Hexabromcyclododecan + $Sb_2O_3$ |              | techn. Artikel                    |

#### 1.2.3 Halogenphosphate

| Chemische Bezeichnung                                                          | Handelsnahme | Einsatz                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Tris-dibromallylphosphat und andere bromierte Phosphorsäureester + Bindemittel |              | Heimtextilien, techn. Artikel |

Anlage 2, S. 2

1.3 Nicht waschbeständige Ausrüstungen (anorganische Produkte)

| Chemische Bezeichnung                                                    | Handelsnahme | Einsatz                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
| Ammoniumcarbonat                                                         |              | Dekostoffe, Heimtextilien<br>Gardinen,<br>Möbelbezugsstoffe |
| Ammoniumsulfat                                                           |              |                                                             |
| Ammoniumchlorid                                                          |              |                                                             |
| Ammoniumbromid                                                           |              |                                                             |
| Borax/Borsäure                                                           |              |                                                             |
| Ammoniumpolyphosphat                                                     |              |                                                             |
| Teilveresterte Phosphate, teilweise auch halogenhaltig, meist Mischungen |              |                                                             |

1.4 Flammschutz einspinnung (in Viskose, waschbeständig)

| Chemische Bezeichnung                                                                           | Handelsnahme                          | Einsatz                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| Cyclische Thiophosphorsäureester                                                                | Sandoflam 5060,<br>Lenzing Viskose FR | in Viskose eingesponnen            |
| Phosphornitrildichlorid<br>und Derivate<br>anstelle von -Cl auch -OR oder -HN-R-NH <sub>2</sub> |                                       | Schutzbekleidung und Heimtextilien |

**2 Flammschutzmittel für Wolle**

2.1 Waschbeständige Ausrüstung

|                                                           |            |     |
|-----------------------------------------------------------|------------|-----|
| Kaliumhexafluorozirkonat, K <sub>2</sub> ZrF <sub>6</sub> |            |     |
| Kaliumhexafluorotitanat, K <sub>2</sub> TiF <sub>6</sub>  | Proban 420 | USA |
| Tetrabromphthalsäure                                      |            | USA |

2.2 Nicht permanente Ausrüstung

| Chemische Bezeichnung                                                | Handelsnahme | Einsatz       |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Ammoniumsulfamat, (NH <sub>4</sub> )SO <sub>3</sub> -NH <sub>2</sub> |              | Heimtextilien |
| Diammoniumphosphat, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> |              |               |
| Ammoniumsulfat, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>      |              |               |

**3 Flammschutzmittel für Polyester**

3.1 Halogenfreie P-Verbindungen

| Chemische Bezeichnung                      | Handelsnahme                            | Einsatz                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Cyclische Phosphorsäureester               | Antiblaze 19                            | Kindernachtbekleidung,<br>Heimtextilien,<br>z.T. Schutzbekleidung |
| Oligomere Phosphorsäureester (halogenfrei) | Fyrol 51,<br>Aflamat PE,<br>Flacavon AZ |                                                                   |

Anlage 2, S.3

3.2 Halogenierte (Cl, Br) Phosphor- und Phosphonsäureester

| Chemische Bezeichnung                        | Handelsnahme | Einsatz                                   |
|----------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| Tris-(1,3-Dichlorpropyl)-2- phosphat (?)     | Fyrol FR 2   | Vliesstoffe,                              |
| Tris-chlorethylphosphat und Oligomere        |              | Teppichrückenbeschichtungen, PUR-Schäume, |
| Bis-chlorethylvinyl-phosphonat und Oligomere |              | techn. Textilien USA                      |

3.3 Bromverbindungen

| Chemische Bezeichnung                                       | Handelsnahme | Einsatz                               |
|-------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Hexabromcyclododecan + Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>       |              | Baumwolle/Polyester und andere Fasern |
| Decabromdiphenyloxid + Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>       |              | nicht in D                            |
| Bis-(tribromphenoxy)-ethan + Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |              | USA                                   |

3.4 Produkte zum Einspinnen in Polyester

| Chemische Bezeichnung             | Handelsnahme | Einsatz              |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|
| Phenylphosphonat + Diphenylsulfon | HEIM-Faser   | Heimtextilien, Japan |

3.5 Produkte, die in PES einkondensiert werden

| Chemische Bezeichnung | Handelsnahme | Einsatz                                                |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------------------------|
| Phospholan (?)        | Trevira CS   | Heimtextilien, Kindernachtkleidung, Schutzkleidung (?) |

4 Flammenschutzmittel für Polyamid

| Chemische Bezeichnung                         | Handelsnahme  | Einsatz                                                  |
|-----------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Thioharnstoff + Formaldehyd + Methylolmelamin | Aflammit NY 1 | Heimtextilien, PA-Teppiche, Teppichrückenbeschichtungen, |
| Ammoniumbromid und andere Br-Verbindungen     |               | Klettenverschlüsse bei Flugzeuginnenausstattungen,       |
| Ammoniumsulfamat                              |               | Vliesstoffe                                              |
| Aluminiumoxid-trihydrat                       |               |                                                          |
| Roter Phosphor                                |               | zum Einspinnen in PA-Fasern                              |

5 In Deutschland verbotene Mittel

|                                  |  |                                                      |
|----------------------------------|--|------------------------------------------------------|
| Tris-dibrompropylphosphat        |  | in D seit 1980 verboten<br>in USA seit 1977 verboten |
| N-Trimethyl-phosphorsäuretriamid |  | in D nicht verwendet                                 |
| Phosphorsäuretriethylimid        |  | in D seit 1980 verboten                              |
| polybromierte Biphenyle          |  | in D seit 1980 verboten                              |