

LIEFERPROGRAMM

HALOGENFREIE FLAMMSCHUTZMITTEL



HÄFFNER
GMBH & CO. KG

DIE VERSCHIEDENEN FLAMMSCHUTZMITTEL-SYSTEME

Flammschutzmittel sollen Kunststoffe, Holz und Holzwerkstoffe, Dämmmaterialien sowie Textilien feuerfest machen. Die **Flammschutzmittel** werden dem zu schützenden Produkt additiv beige-mischt oder sie werden reaktiv eingebunden in den Werkstoff. Besonders die additiv zugesetzten Stoffe können später wieder an die Umwelt abgegeben werden. Hinter dem Begriff „**Flammschutzmittel**“ verbergen sich viele verschiedene chemische Substanzen, die sich in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften, ihrer Toxikologie und ihrem Umweltverhalten stark unterscheiden. Ziel des vorbeugenden Brandschutzes ist es, das Risiko eines Brandes zu minimieren und dadurch Leben, Gesundheit und Besitz des Menschen sowie die Umwelt zu schützen. In den letzten Jahren haben sich die Anforderungen an moderne **Flammschutzmittel** verändert und es nimmt vermehrt der Umweltschutz eine bedeu-

tende Rolle bei der Entscheidung für die richtigen Produkte ein. Aus diesen Gründen bieten wir Ihnen ausschließlich **halogenfreie Flammschutzmittel** an.

Man unterteilt die **Flammschutzmittel** danach, welchem chemischen Element sie ihre Wirksamkeit verdanken. Als **Flammschutzmittel** werden in Europa verschiedene anorganische und/oder organische Substanzgruppen eingesetzt, dabei finden die folgenden Verbindungen am häufigsten Ihre Anwendung:

**BROM, CHLOR, PHOSPHOR, STICKSTOFF,
ALUMINIUM UND MAGNESIUM**

Für das Jahr 2012 wird der weltweite Jahresverbrauch von Flammschutzmitteln auf knapp 2 Mio. Tonnen geschätzt !

WIRKUNGSWEISE

Flammschutzmittel sollen den Verbrennungsprozess physikalisch oder chemisch in der Fest-, Flüssig- oder Gasphase hemmen und im günstigsten Fall unterbinden. Sie greifen während der Zersetzung, Zündung oder Flammenausbreitung in den Verbrennungsvorgang ein. Die wichtigsten Prozesse sind:

- Physikalische Prozesse wirken durch Kühlen (endotherme Prozesse) oder Verdünnen des Substrats und der brennbaren Gase (Aluminium- und Magnesiumhydroxid) oder durch Ausbilden einer Schutzschicht, die das Substrat vor Wärme- und Sauerstoffangriff schützt (Phosphor- und Stickstoff-Verbindungen).
- Chemische Prozesse, die in der Gasphase ablaufen, verhindern den Verbrennungsprozess, indem sie die energiereichen H und OH Radikale durch die aus Flammschutzmitteln stammenden Halogenwasserstoffsäuren, Antimontrioxid und Bruchstücke aus Phosphorverbindungen entfernen („Flammenvergiftung“).

In der festen Phase bewirkt das Flammschutzmittel die Ausbildung einer Kohleschicht auf der Oberfläche des Polymeren durch Dehydratisierung, Bildung von Doppelbindungen, die durch Cyclisierung und Vernetzung eine kohlenstoffartige Schicht bilden (Phosphor- und Stickstoff-Verbindungen und intumeszierende Systeme).

Die meisten Flammschutzmittel wirken sowohl durch einen oder mehrere chemische als auch physikalische Prozesse, in jeweils unterschiedlich starken Anteilen.

Prinzipiell unterscheidet man vier Typen von Flammschutzmitteln:

- Additive Flammschutzmittel: Die Brandhemmer werden in die brennbaren Stoffe als Zusatzstoffe eingearbeitet
 - Reaktive Flammschutzmittel: Die Substanzen sind selbst Bestandteil des Materials (siehe auch Polymerisation)
 - Inhärenter Flammschutz: Das Material selbst ist flammwidrig
 - Coating: Der Brandhemmer wird von außen als Beschichtung aufgebracht
-

ANORGANISCHE FLAMMSCHUTZMITTEL

- **ALUMINIUMHYDROXID** [Al(OH)₃], das weltweit am meisten eingesetzte Flammschutzmittel (auch ATH für „Aluminiumtrihydrat“ genannt). Es wirkt, durch Abspaltung von Wasser, kühlend und gasverdünnend, muss aber in großen Anteilen (bis zu 60 %) zugemischt werden.
- **AMMONIUMSULFAT** [(NH₄)₂SO₄] und -phosphat [(NH₄)₃PO₄] verdünnen das Gas in der Flamme durch Abspaltung von Ammoniak (NH₃), welches zu Wasser und unterschiedlichen Stickoxiden verbrennt und der Flamme dadurch den Sauerstoff entzieht. Gleichzeitig bewirken sie die Bildung einer Schutzschicht durch die entstehende Schwefel- (H₂SO₄) bzw. Phosphorsäure (H₃PO₄), die als eine ihrer Funktionen die Radikalkettenreaktion unterbrechen können.
- **MAGNESIUMHYDROXID** [Mg(OH)₂, MDH, „Magnesiumdihydrat“] ist ein mineralisches Flammschutzmittel mit höherer Temperaturbeständigkeit als ATH, aber mit gleicher Wirkungsweise.

ZINKHALTIGE FLAMMSCHUTZMITTEL

- **HAFLAM ZB** (Zinkborate) wirken unter anderem durch Wasserabgabe des Borates kühlend und gasverdünnend. Zinkverbindungen können aber auch synergetisch wirken und teilweise das gefährlichere Antimontrioxid ersetzen.
- **HAFLAM ZHS** (Zinkhydroxystannat) wird als Rauchverminderer für PVC, ungesättigte Polyesterharze und Elastomere eingesetzt.
- **HAFLAM ZS** (Zinkstannat) ist eine umweltfreundliche Alternative zu Antimontrioxid.

PHOSPHORHALTIGE FLAMMSCHUTZMITTEL

- **HAFLAM APP** (Ammoniumpolyphosphat) wird bevorzugt in intumeszierenden Einstellungen, Polypropylen und Duroplasten wie ungesättigte Polyester als Flammschutzmittel eingesetzt.
- **HAFLAM BDP** (Bisphenol-A-bis(diphenylphosphat)) bietet eine Halogen-freie Lösung für flammhemmende PC / ABS, PPO / HIPS sowie andere Polymere
- **HAFLAM DOPO** (9,10-Dihydro-9-oxa-10-phosphaphenanthren-10-oxid) wird in Polyesterfasern und zunehmend in Epoxidharzen eingesetzt
- **HAFLAM RDP** (Resorcinol-bis(diphenylphosphat)) wird hauptsächlich zur Brandschutzausrüstung von PC/ABS eingesetzt.
- **HAFLAM MPP** (Melaminpolyphosphat) findet hauptsächlich seinen Einsatz in Polyamid (Nylon 6 und 66) sowie PBT
- **HALAFOS IPPP** (Isopropylphenylphosphat) ist ein neuartiger halogenfreies Flammschutzmittel zum Einsatz in der Beschichtung von Textilfasern, Teppichböden sowie als Zusatz in Phenolharzen

SONSTIGE FLAMMSCHUTZMITTEL

- **HAPLOX G** (Expandierbare Graphite/Blähgraphit) besteht aus schwarzer Asche, die sich im unteren und mittleren Temperaturbereich bis zu dreihundertfach aufblähen kann. Eine wichtige Anwendung ist die Brandschutzausrüstung von bitumösen Dachabdeckungssystemen sowie von Sitzen in Flugzeugen und Schienenfahrzeugen.
- **HAFLAM MC** (Melamincyanurat) ist ein stickstoffhaltiges Flammschutzmittel und stellt eine gute Alternative zu halogenhaltigen Flammschutzmitteln dar. Im Brandfall bzw. bei hohen Temperaturen verdünnt HAFLAM MC die Gasphase und wirkt ähnlich wie ein halogenhaltiges Flammschutzmittel endotherm.

Dienstleistungen: Wir bieten Ihnen auch die Compoundierung/Mischung von verschiedenen Flammschutzmitteln bzw. Synergisten an. Bitte sprechen Sie uns diesbezüglich an: info@haeffnerint.com



HÄFFNER
G M B H & C O . K G

Häffner GmbH & Co. KG • Postfach 1153 • D-71673 Asperg

T +49 (0) 7141 67 0 • F +49 (0) 7141 67 232 • info@hugohaeffner.com • www.hugohaeffner.com