

# Vorstellung des Unternehmens - Aktivitäten und Arbeitsfelder

---

## **Jenpolymer Materials Ltd. & Co. KG**

**Thema: Flammgeschützte Ausrüstung von  
Textilien – sicher und nachhaltig**

## Funktionspolymere für Klebtechnik, brechzahlangepaßte Klebstoffe, Flammwidrigkeitserhöhung natürlicher und synthetischer Polymere sowie biotechnologische Anwendungen



### Klebtechnologie

Klebstoffe für die Optik  
Klebstoffe mit einem breiten Brechzahlspektrum von  $n = 1,42$  bis  $1,68$   
Beschichtungen für die Elektronik  
Klebstoffe für den Verbund von Glas, Kunststoff, Holz, Metall oder Stein



### Flammwidrigkeitserhöhung

Modifizierung nachwachsender Rohstoffe bzw. erdölbasierter Polymere zur Erzielung eines hohen Entflammenschutzes  
Nachhaltig-ökologische Ausrüstung beispielsweise für Naturfasern, synthetische Polymerfasern, Textilien und Miese



### Photo- & elektroaktive Materialien

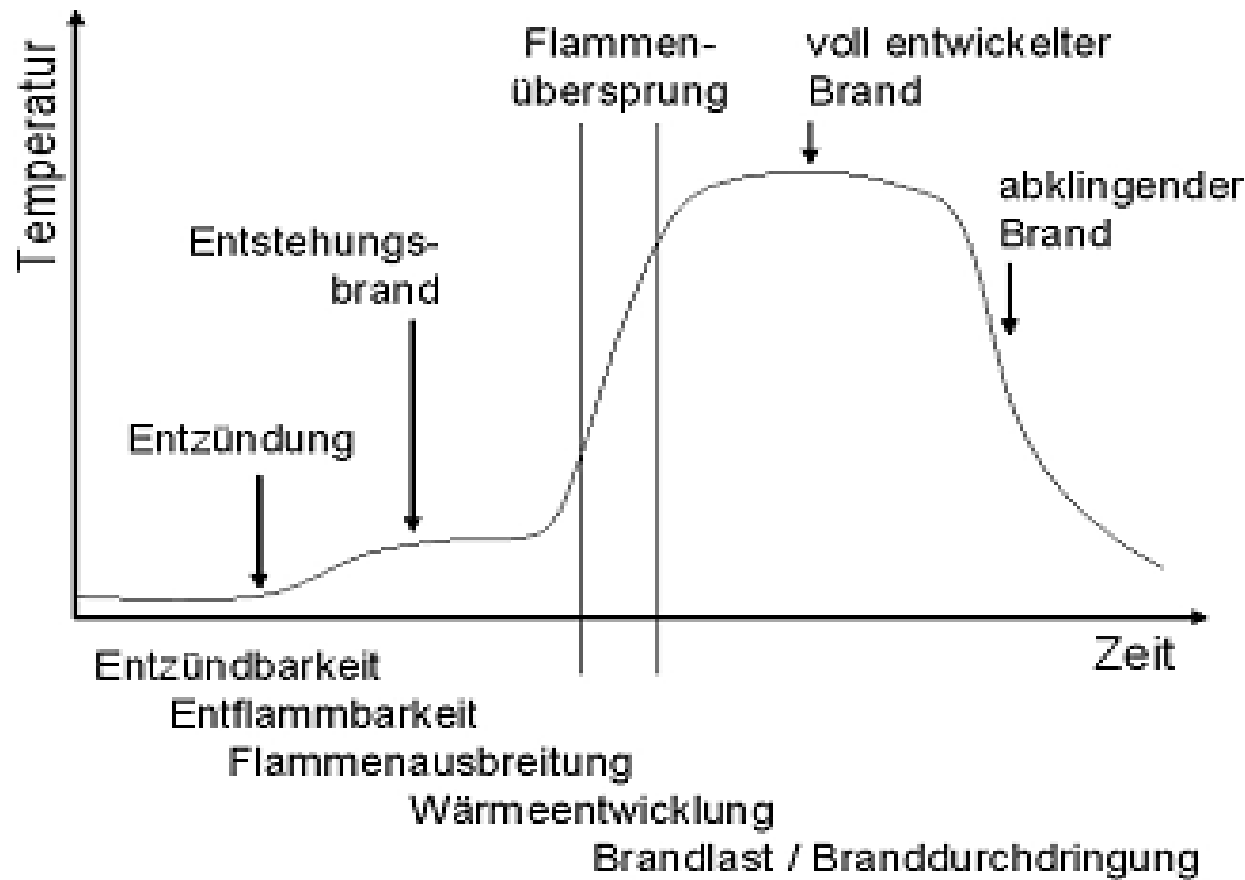
Synthese von Polymeren PPP, PPV, PPE und Hybridpolymere  
Synthese von Monomeren  
Produktkatalog



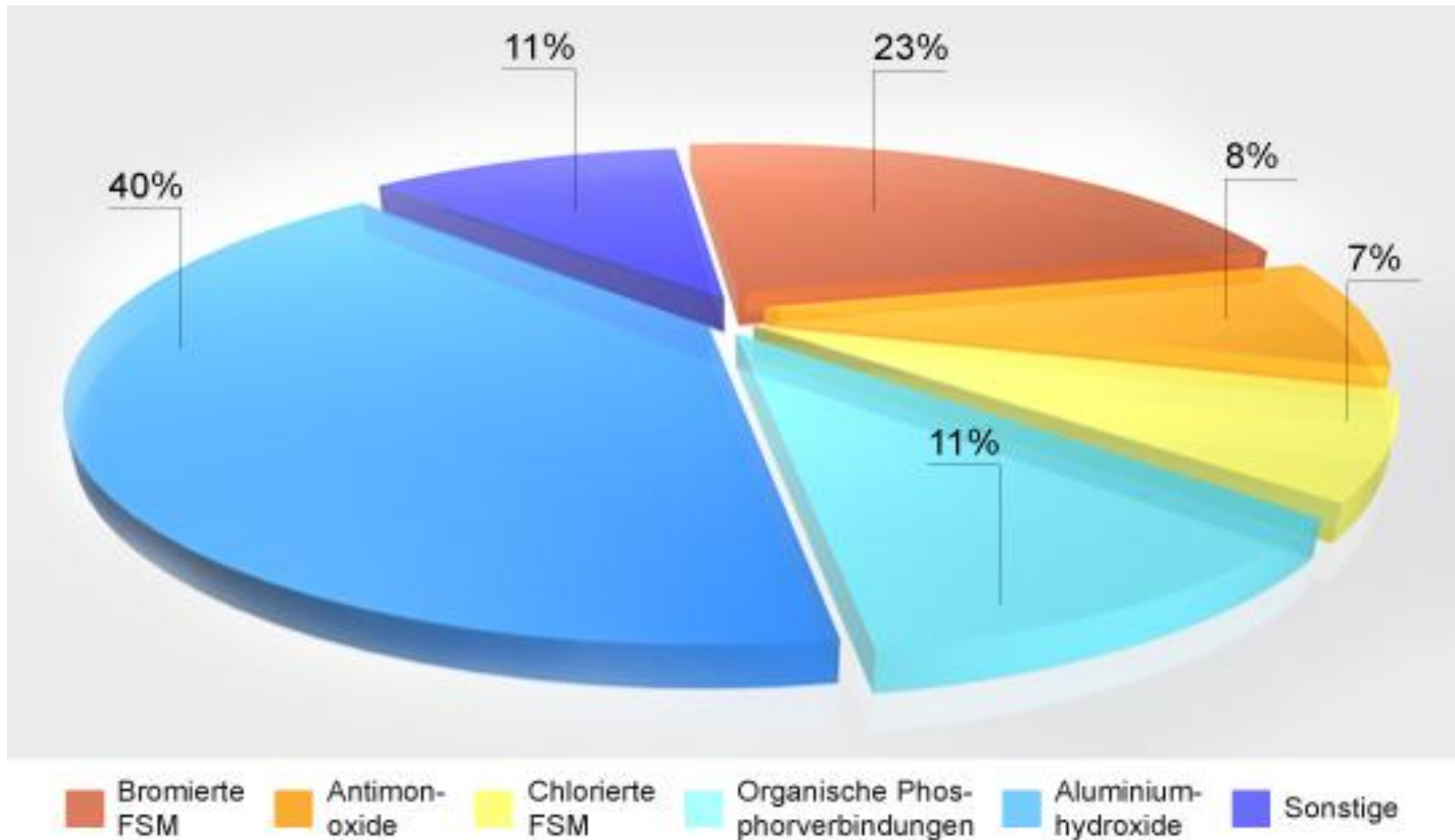
### Natürliche Cellulose-Hydrogele

Miese, Folien, Kugeln, Fasern  
Kompositmaterialien mit Cellulose-Hydrogelen

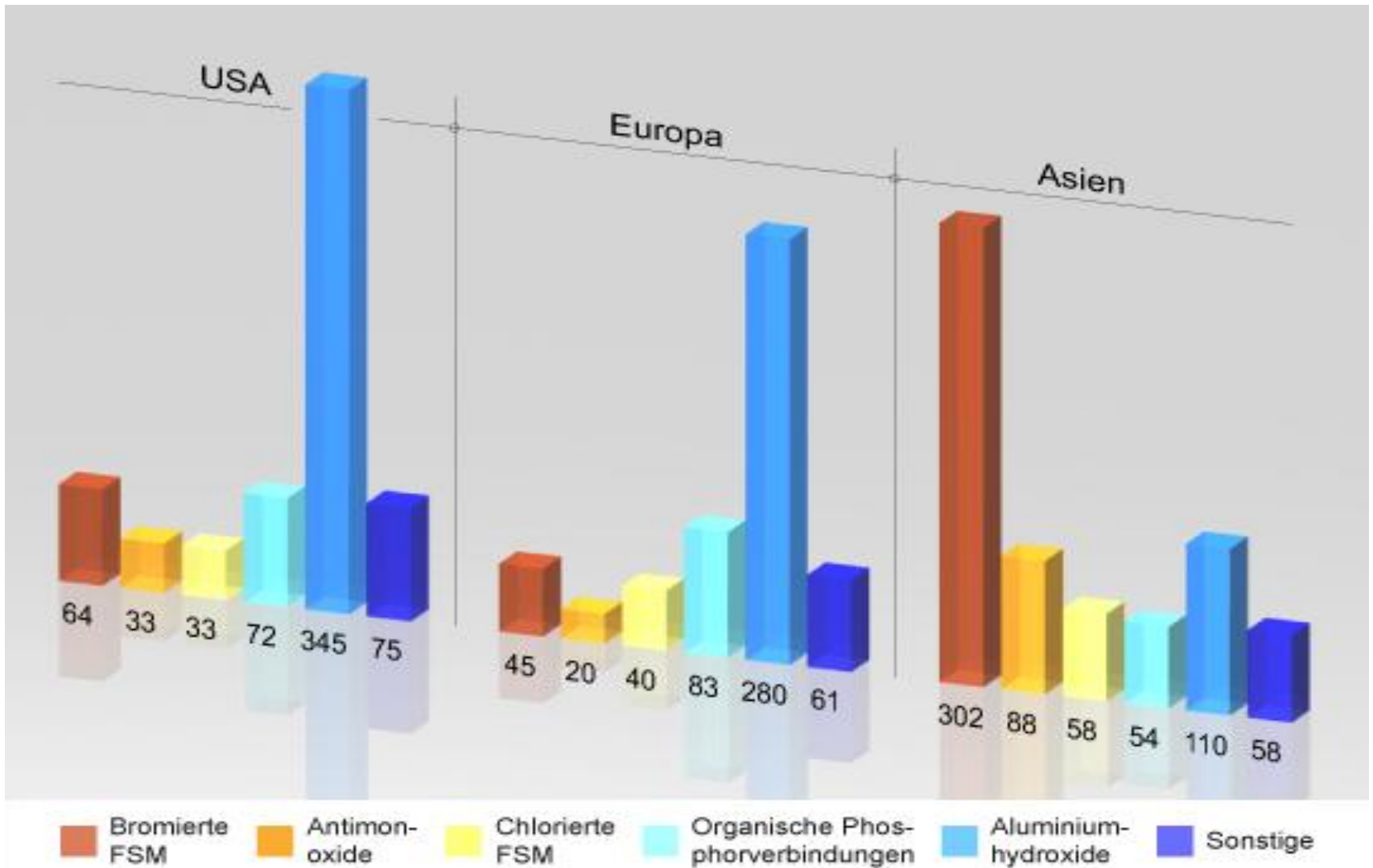
# Charakterisierung eines Brandes:



# Überblick über Flammschutzadditive



Bittmann, E.: Leichtbau Zug um Zug; Kunststoffe 10/2004, Carl Hanser Verlag; München;  
Seite 4-10; <http://www.werkstoff-und-struktur.de/information/kunststoffe1004.pdf> (5.6.2012)



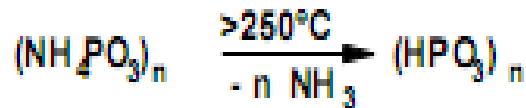
### Angaben in Kilotonnen

Bittmann, E.: Leichtbau Zug um Zug; Kunststoffe 10/2004, Carl Hanser Verlag; München; Seite 4-10;  
<http://www.werkstoff-und-struktur.de/information/kunststoffe1004.pdf> (5.6.2012)

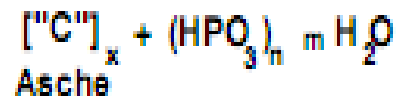
# Wirkungsweisen und Mechanismen

## Festphasenmechanismus

- chemische Wirkung der FSM in der Beförderung der Zersetzung → Wegfließen des brennbaren Materials von der Flamme oder Ausbildung einer verkohlenden Deckschicht (sehr hoher Schmelzpunkt)
- Beispiel: Reaktion von Polyphosphorsäuren mit Polymeren; Ergebnis: Karbonisierung bevorzugt – Ausbildung starker Barrierschichten



Ausbildung einer Schutzschicht durch die gebildete Polyphosphorsäure und durch Verkohlung, z. B. durch Wasserabspaltung



# Erläuterungen zum Gasphasenmechanismus

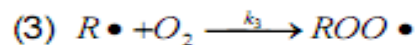
Verbrennung von Polymeren:



Start



Verzweigung



Fortpflanzung



*R = brennbares Polymermaterial,  $k_1$ - $k_5$  = Geschwindigkeitskonstanten,  $\cdot$  = aktives Radikal*

Unterbrechung der Radikalkettenmechanismen  
des Verbrennungsprozesses in der Gasphase:

1) Freisetzung von Halogenradikalen ( $\text{X}^* = \text{Cl}^*, \text{Br}^*$ )  
aus dem Flammschutzmittel (R-X)



2) Bildung von Halogenwasserstoffen (HX)



3) Neutralisation energiereicher Radikale



**Eingesetzte Brom- oder Chlorverbindungen  
mit Nachteilen:**

- Freisetzung korrosiver Gase (HCl, HBr)
- Förderung der Rauchgasdichte
- Bildung von Furanen und Dioxinen

# Entwicklungsaufgaben zur Auffindung neuer Flammschutzkonzepte

## Hintergrund:

- Toxikologisch-ökotoxikologische Bedenken bei Flammschutzmitteln gegen persistente, bioakkumulierbare, toxische bzw. ökotoxische Substanzen, aber auch gegenüber Verbindungen mit einem hohen Allergiepotential, wenn die Verwendung im Innenraumbereich erfolgen soll
- große Wichtigkeit: Brandfolgeprodukte (Toxizität – einschließlich Reizwirkung und Dichte der Rauchgase → Personenschutz)

## Aufgabenstellung:

- Entwicklung von flammwidrig ausgerüsteten Produkten für den speziellen Anwendungsfall und die damit verbundene Brandschutznorm
- Beachtung des Aspektes der ökologischen Nachhaltigkeit
- Erzielung der gewünschten Parameter zur Brandlastminimierung durch die kreative Entwicklung von Produkten mit synergistisch wirkenden Zusatzstoffen
- Sicherstellung einer hervorragenden Weiterverarbeitbarkeit der modifizierten Polymere durch nur geringe Veränderungen der Materialkennwerte



# Naturfasern ohne Modifizierung



# Behandelte Naturfasern mit Eigenentwicklung Entflammschutzmittel

Verhalten beim Kleinbrennertest



# Ausrüstung eines Polyestergewebes mit Eigenentwicklung Entflammschutzmittel

## Untersuchungsgut:

Kennzeichnung durch Auftraggeber

Codiert für Auftragsbearbeitung

Maschenware Polyester

Probe 01

Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber. Über das Probenahmeverfahren liegen der Prüfstelle keine Angaben vor.

## Untersuchungsinhalt:

(1)	Brennverhalten	DIN 4102 Brennkategorie B2: 1998	orientierende Prüfungen im Anlieferungszustand (zu wenig Material)
-----	----------------	----------------------------------	--

## Untersuchungsergebnisse:

### (1) Brennverhalten

Bezeichnung	Einheit	Prüfergebnisse Probe 01									
		längs					quer				
<b>Kantenbeflammung</b>											
Probendicke	mm	0,61	0,62	0,63	0,63	0,59	0,62	0,62	0,61	0,63	0,65
Messmarke erreicht	ja/nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	s										
Nachbrennzeit	s	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nachglimmzeit	s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brennendes Abtropfen	ja/nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Flächenbeflammung</b>											
Probendicke	mm	0,60	0,62	0,59	0,62	0,61	0,55				
Messmarke erreicht	ja/nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein				
	s										
Nachbrennzeit	s	0	0	0	0	1	2				
Nachglimmzeit	s	0	0	0	0	0	0				
Brennendes Abtropfen	ja/nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein				
Anforderungen		Die Anforderungen an die Brennkategorie B2 werden mit den geprüften Prüflingen erfüllt									

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**