



**Strahlenvernetzbare Polyamid-Compounds  
Alternativen zu Hochleistungskunststoffen und Duroplasten**

**12.000-20.000** t Kapazität  
Fosses (F)

**120** UL Gelbe Karten



**70** MA

**1972** Gründung



**12** Linien

**6** MA Entwicklung

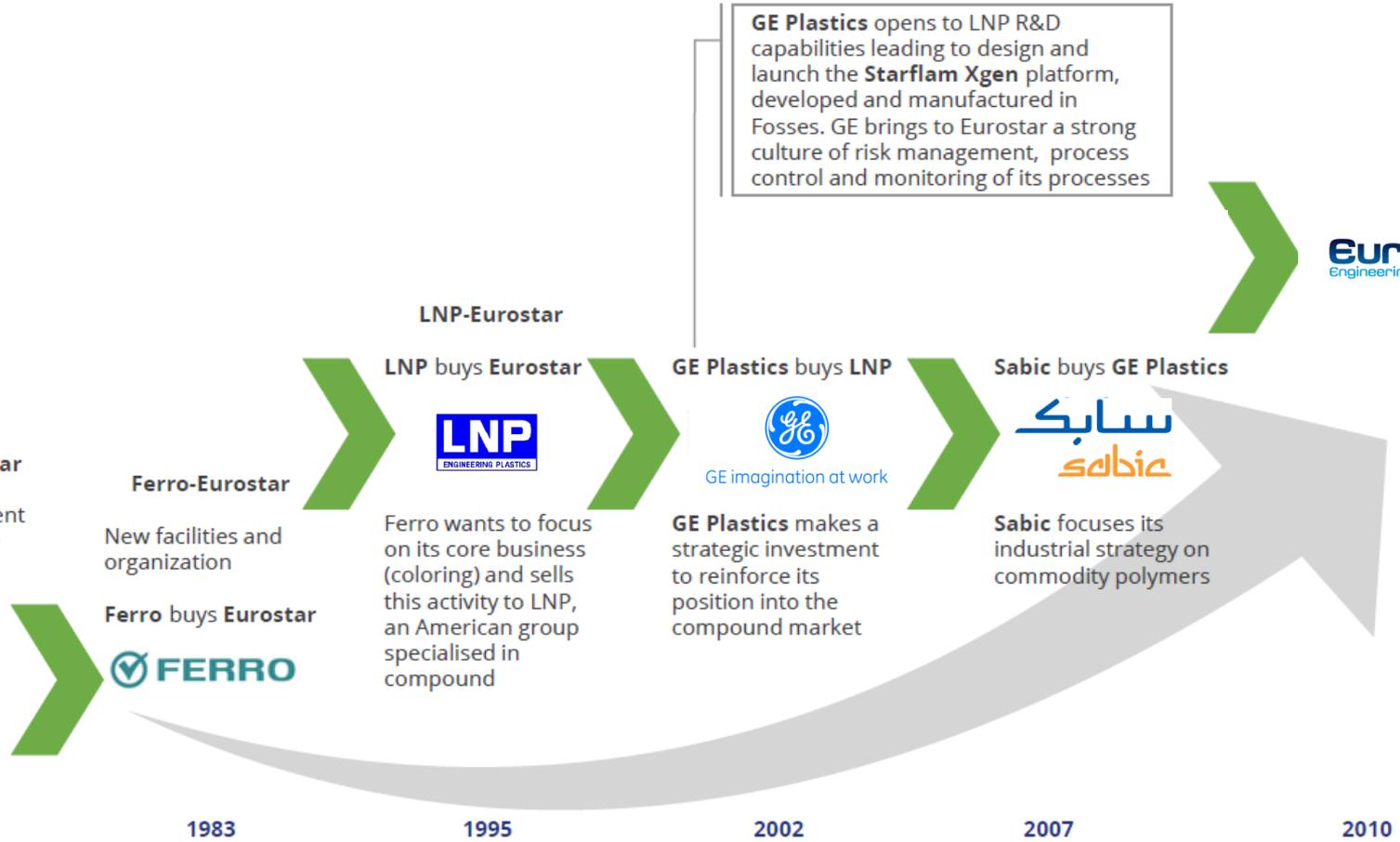


**85%** Erträge außerhalb Frankreichs

# Meilensteine



**Creation of Eurostar**  
Fosses is one of the very first independent site to manufacture polyamides compound



# Portfolio



- flammgeschützt, halogenfrei, UL-gelistet
- tribologisch optimiert
- Trinkwasserzulassung
- elektrisch- und wärmeleitfähig
- schlagzähmodifiziert
- enge Toleranzen & Steifigkeit



Ein großes Spektrum an Polymeren und Füllmaterialien.

**Der beste Mix für Ihre Anforderungen!**



Starflam®



Frankreich  
Indien  
U.S.A.  
VR China

Eurostar Engineering Plastics, Fosses  
Formulated Polymers Limited, Chennai  
Polymer Tech. & Services, Murfreesboro, TN  
Local Compounder, Jiangsu



Local Compounder  
Jiangsu 215217  
P.R. China



**Lösungen in Compounds. Weltweit.**

# Vernetzungs- prozess



**Fertiges  
Compound**



**unverstärkt/verstärkt  
eingefärbt  
flammgeschützt  
additiviert**

**Verarbeitung**



**spritzgießen/blasformen/  
extrudieren /schäumen  
gewohnte  
Verarbeitungsparameter  
Einsatz von Regranulat**

**Bestrahlung**



**eBeam  
Weiterverarbeitung möglich,  
z.B. Lasermarkierung,  
Komplettierung**

# Das Prinzip



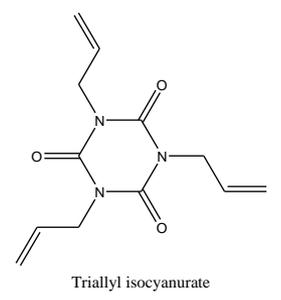
Thermoplast

Bestrahlung  
mittels  
Elektronen

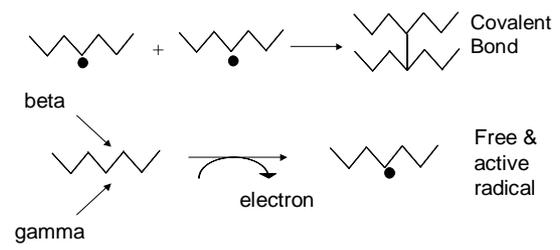
Duroplast



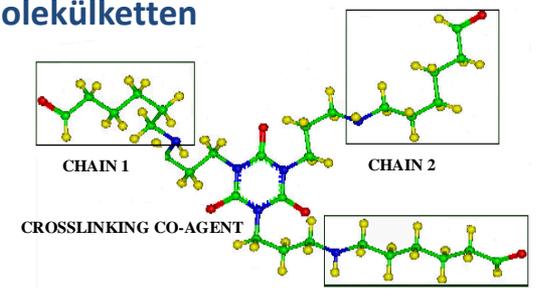
Ready-To-Use Compound mit Vernetzungsadditiv



Ionisierung - Radikalbildung durch Energieeintrag



chemische Reaktion führt zu permanenten chemischen Bindungen zwischen den Molekülketten



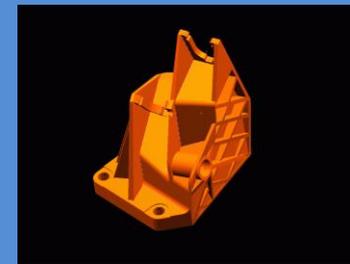
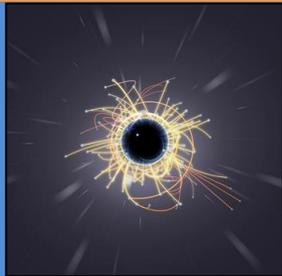
# Die Vorteile



Material

Fertigteil

Anwendung



chemikalienbeständiger  
lösungsmittelfester  
teilweise unschmelzbar  
Verbesserung der Dimensionsstabilität  
bei hohen Temperaturen  
höhere Wärmeformbeständigkeit ( $T_M$ )  
verbesserte Kriechfestigkeit  
bei höheren Temperaturen

hohtemperaturbeständig  
(kurzfristig)  
kein schmelzen und tropfen  
widersteht Temperaturen über  $T_M$   
härter und abriebfester

Ersatz für  
Hochleitungskunststoffe,  
Duroplaste und Metall  
erfüllt u.a. strenge Ansprüche  
mit Blick auf  
Funktionstüchtigkeit und  
Flammschutz

# Compound- Lösung



**Homogene Additivverteilung**

**Zuverlässige Teilequalität**

**Reproduzierbare Leistung – keine Entmischung**

**Geringere Strahlungs-dosis**

**Gelbe Karte:**

**UL Listung vor und nach erfolgter Bestrahlung**

**Sichere Rohmaterialhandhabung**

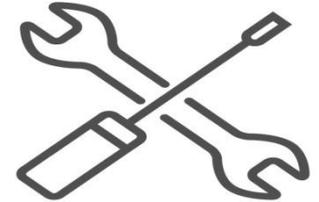
# Strahlen- vernetzung



1. Compound-  
lieferung



4. Montage



2. Fertigung  
durch  
Verarbeiter



5. Lieferung  
an Kunden



3. Bestrahlung  
bei  
Dienstleister



# Strahlen- vernetzung



**Tiefenwirkung durch  
hochdurchdringende Strahlung in**

- Fertigteilen**
- montierten Teilen**
- Teilen mit Metalleinsätzen**
- Verpackten Teilen (Umverpackungen,  
Kartons, Paletten...)**

**LötKolbentest  
350°C**



**PA66-GF30**



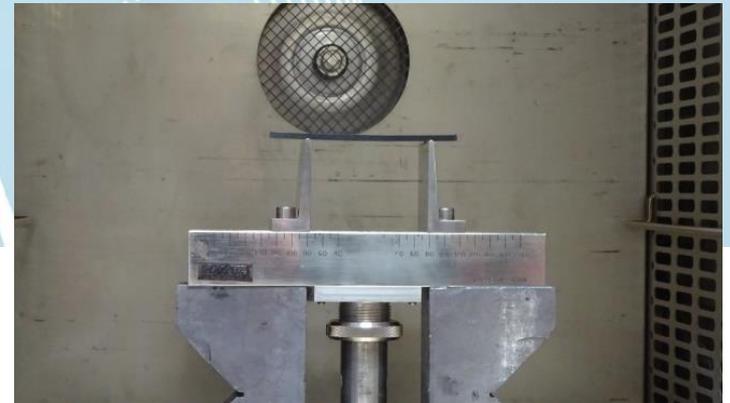
**Test 100°C über dem Schmelzpunkt!**

**E-beam Dosis 75kGy  
350°C / 15 s / 12 MPa**

# Hitze- beständigkeit

PA66-FR  
Versuch bei 295°C,  
ventilierter Ofen

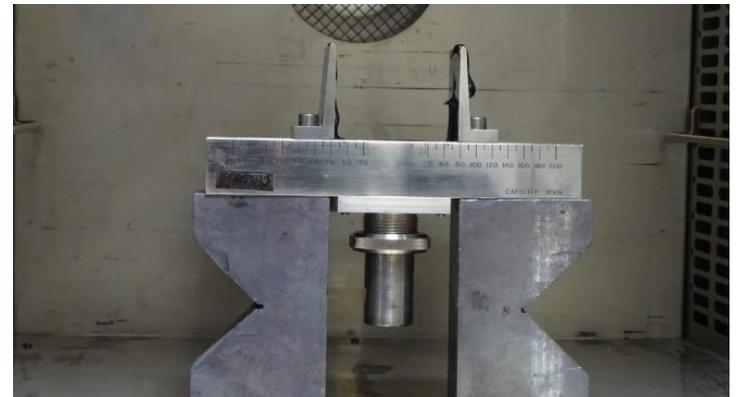
Start



1 min.  
Material  
verformt  
sich



2 min.  
komplett  
geschmol-  
zen



# Hitze- beständigkeit

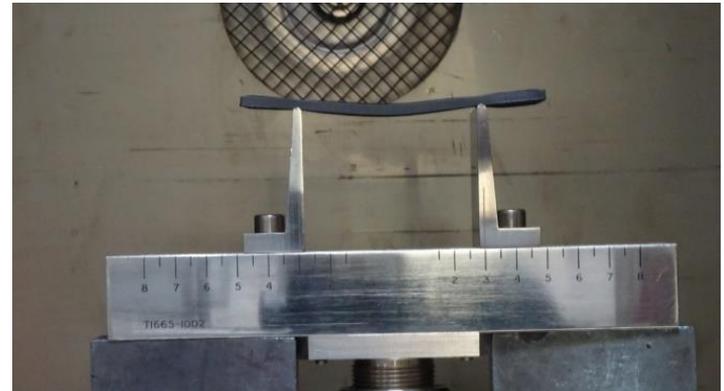
PA66-FR  
Versuch bei 295°C,  
ventilierter Ofen

Start



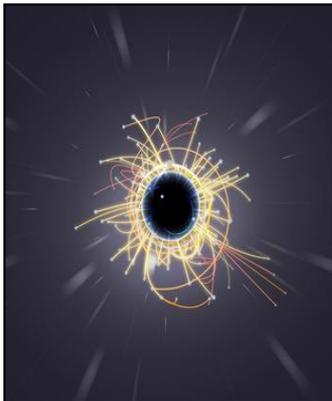
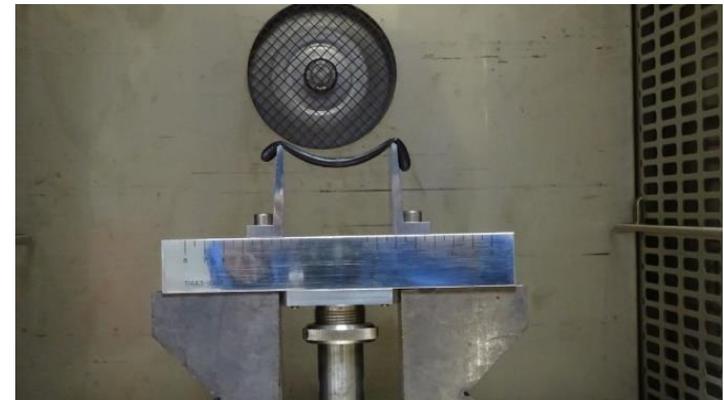
0 kGy

20 min.  
Material  
verformt  
sich



100 kGy

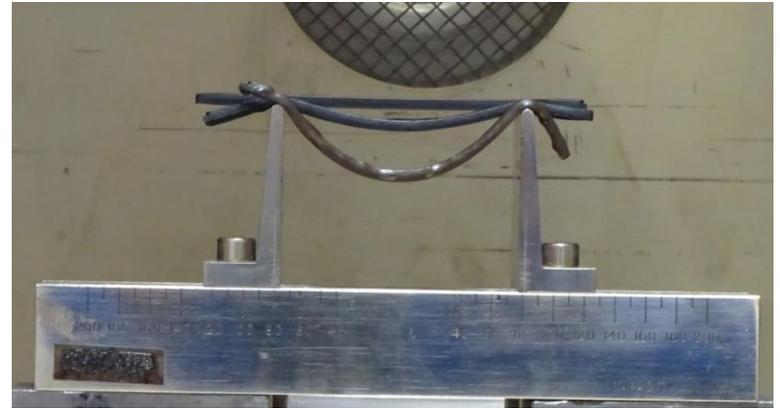
120 min.  
Material  
verzieht  
sich



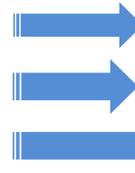
# Hitze- beständigkeit

PA66-GF30-FR  
Versuch bei 295°C,  
ventilierter Ofen

15 min.



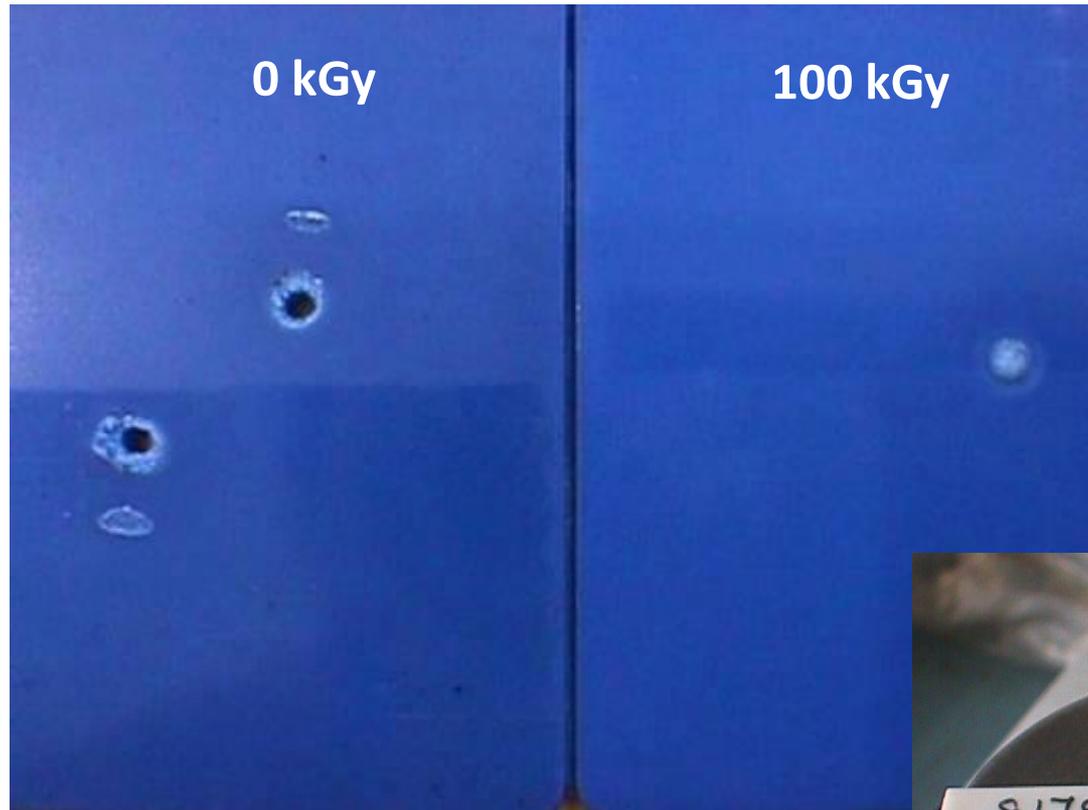
100 kGy  
75 kGy  
0 kGy



# Lötkolbentest 350°C



## PA66-GF30



Lochbildung  
schmelzen  
kleben

Kein schmelzen!  
Kein kleben!



Vernetzungsniveau: Lötkolbentest

Nadeleindringtiefe D=1mm/350°C/1kg needle into the material

Bewertung: 0 : Nadel durchsticht 1.6 mm Platten nach 15 s.

2 : Nadel dringt weniger als 0.5 mm nach 15 s ein.

# Lötcolbentest 350°C

$P = F/A$ ,  $A = 1,767 \text{ mm}^2$   
 $F = m \times a$  ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ),  
 $m = \text{Systemgewicht (780 g) + Zusatzgewicht}$

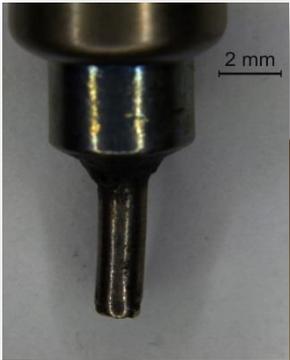
**Zusätzliches Gewicht:**

Gewicht	0 g	600 g	1000 g	1640 g	2500 g	5000 g
Kraft [N]	7,65	13,54	17,46	23,74	32,16	56,70
Druck (Mpa)	4,3	7,6	9,9	13,5	18,2	32

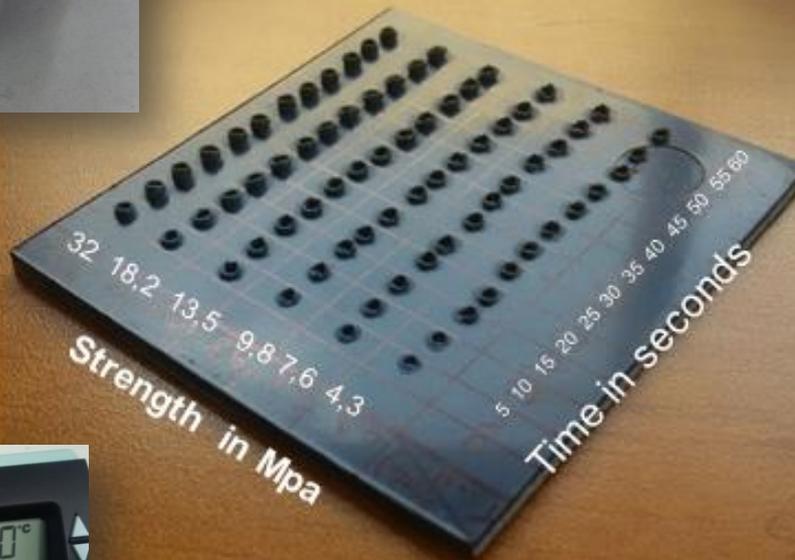


LötKolbentest  
350°C

## Einfluss der Strahlendosis auf die Vernetzung

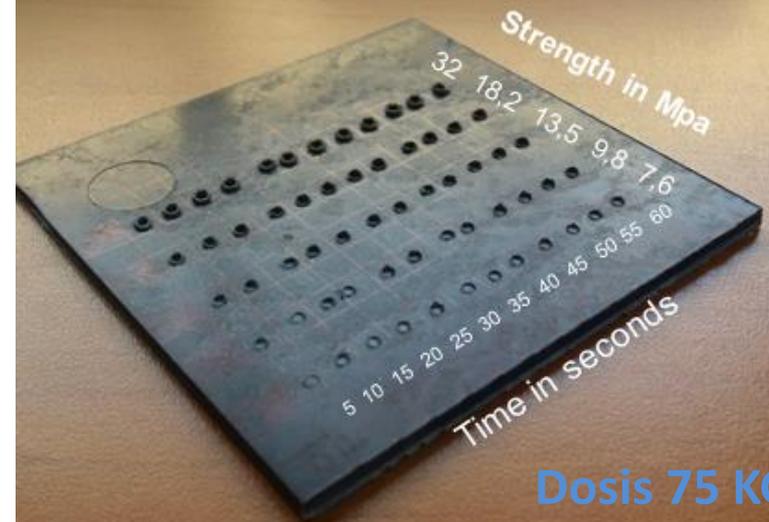


Starflam RF0067K-BI



Dosis 25 KGy

Starflam RF0068K-BI



Dosis 75 KGy



# Indikatorfarben

## Farbveränderung durch unterschiedliche Strahlendosis



0 kGy      75 kGy      100 kGy



**Starflam**  
strahlenvernetzbar

**R1000K**  
PA66

Automotive / general  
purpose  
(ductility, softness )

**RF006K**  
PA66 30%GF

Automotive / Electrical /  
Appliance  
(high profile,  
heat stabilized )

**RX121400**  
PA66

UL94 V0@0,8 mm  
0-100 kGy

**Starflam X-linkable**  
Hoch hitzebeständige  
Polyamide

**RX12414**  
PA66

Electrical /Appliance

**RX07034**  
PA66

Electrical /Appliance /  
Arc resistant

**Flame Retarded**  
**Halogen Free**

**RF0023K**  
PA66 10%GF / MIN

Electrical /Appliance

**RF0067K**  
PA66 30%GF

Automotive / General  
purpose / Electrical  
(excellent mech. properties)



# Starflam strahlenvernetzbar



Starflam RF0067K schwarz  
PA66-GF30-FR, vernetzbar  
hologen- + rotposphorfrei

- Exzellente mech. Eigenschaften
- Robustes Flammenschutzsystem
- RoHS & WEEE konform
- HL3 R22 + R23 gem. EN 45545-2:2013
- UL 94 V0 @0,4 mm, 0 bis 105 kGy



# Staramide strahlenvernetzbar



Starflam RF006K  
PA66-GF30

- Sehr gute mech. Eigenschaften
- Verringerte Kriechneigung bei hohen Temperaturen
- Gute Chemikalienbeständigkeit
- Glykol- und heißwasserstabilisiert
- Laser markierbar
- Verfügbar in vielen Farben



