

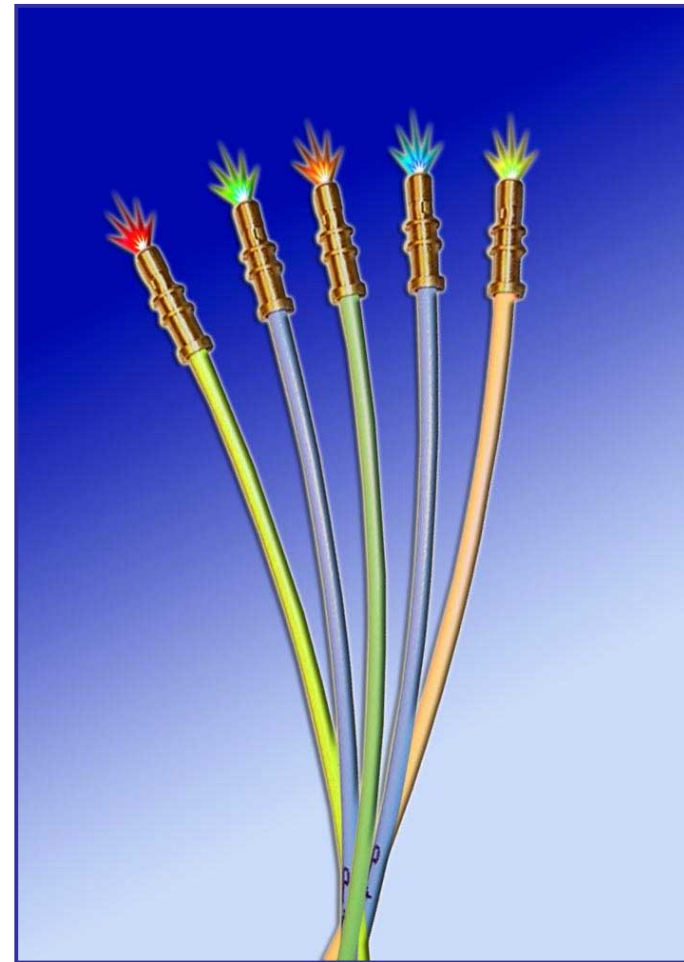


Gebauer & Griller

POF Leitung

**Aufbau, Anforderungen,
Eigenschaften**

13. Fachgruppentreffen – POF
„Optische Polymerfasern“
BMW – FIZ – München
10. Juli 2002





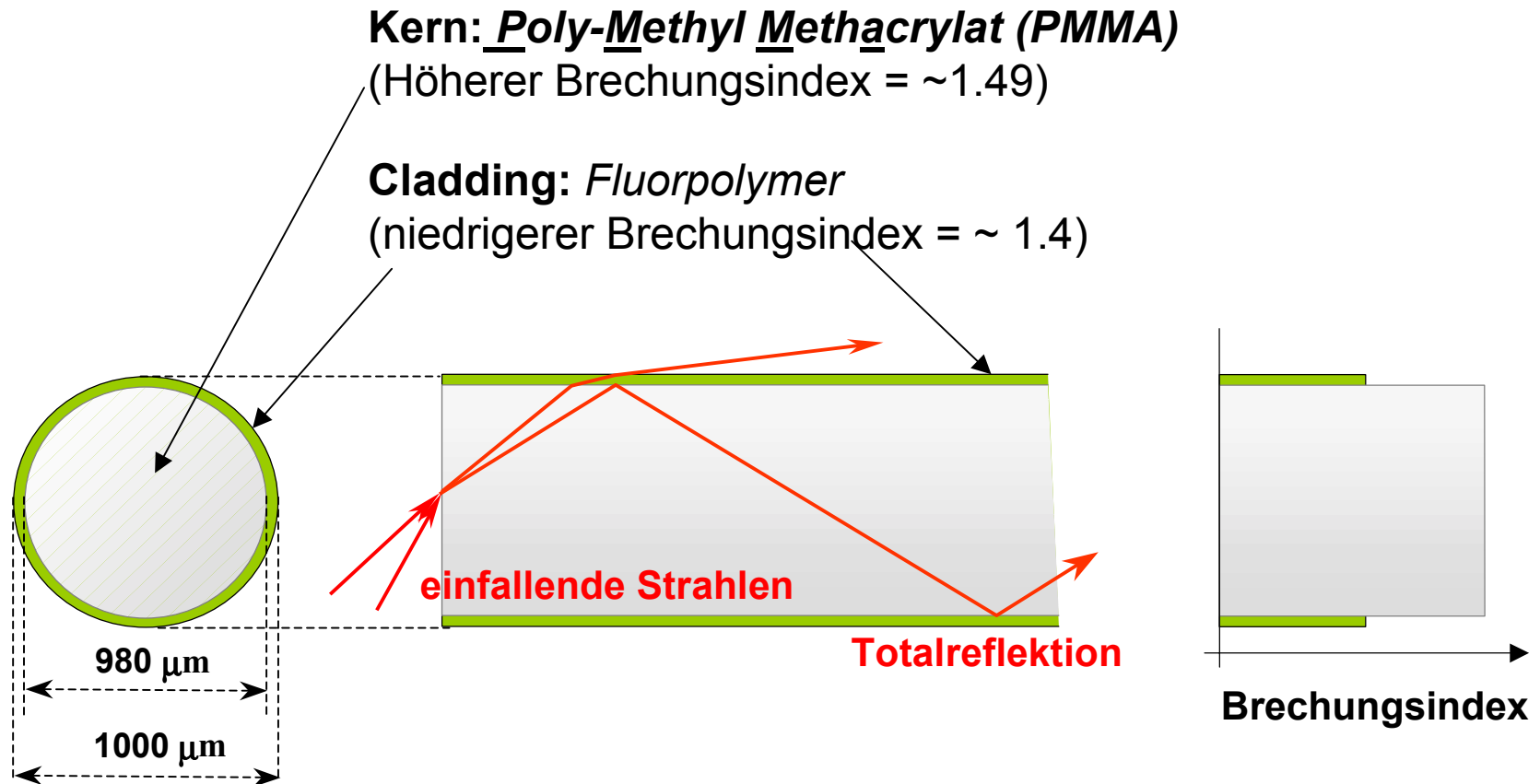
- Faser
- Aufbau der Leitung
 - D₂B
 - MOST
- Besondere Anforderungen MOST - POF
- ausgewählte Prüfergebnisse





Gebauer & Griller

Faser, prinzipieller Aufbau

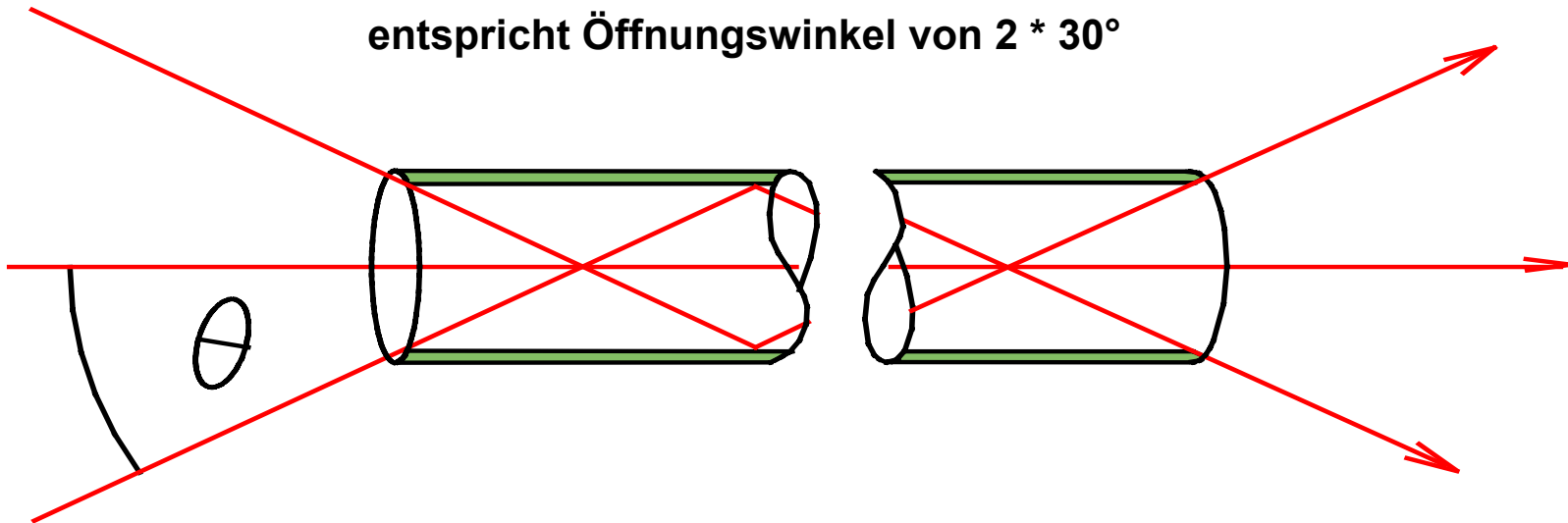


- numerische Apertur

$$A_N = \sin \theta_{\max} = \sqrt{n_{Kern}^2 - n_{Cladding}^2}$$

θ_{\max} .. Akzeptanzwinkel, halber Öffnungswinkel

**$A_N = 0,5$ bei MOST vorgeschrieben
entspricht Öffnungswinkel von $2 * 30^\circ$**

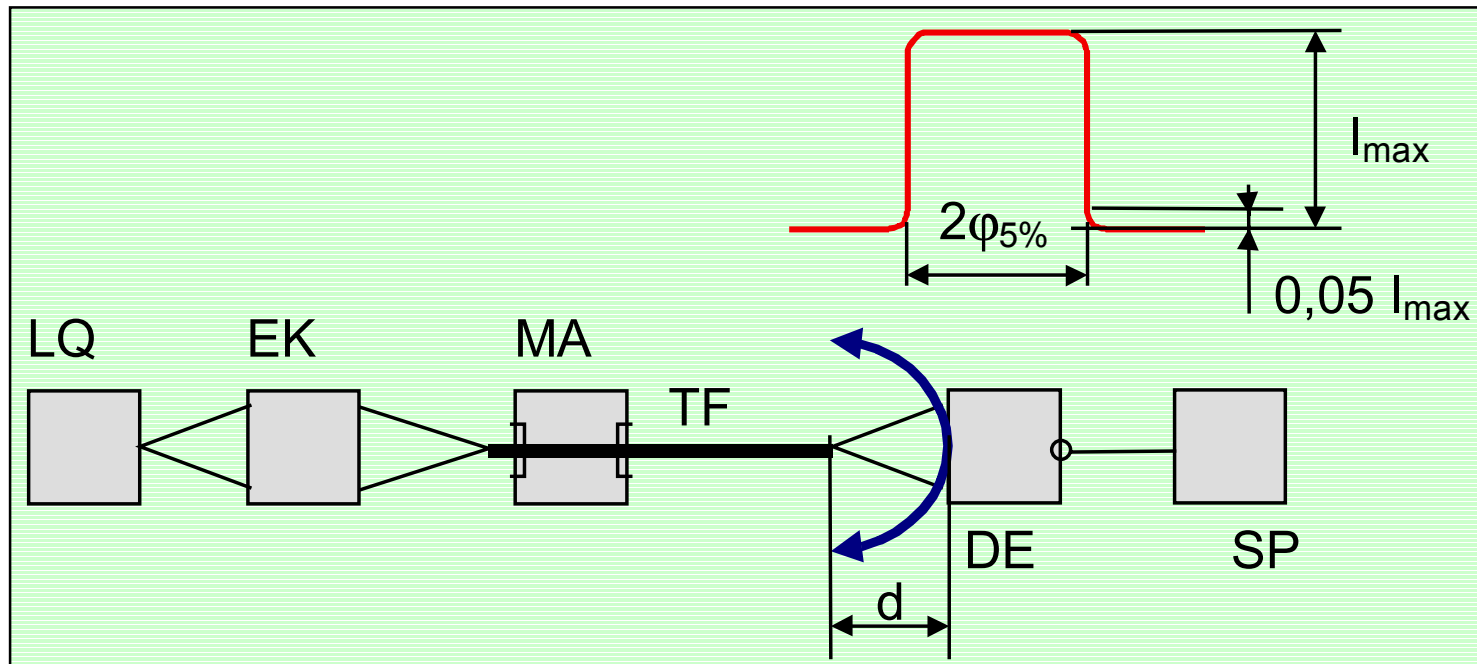




Gebauer & Griller

Messung der N_A

Fernfeldmethode



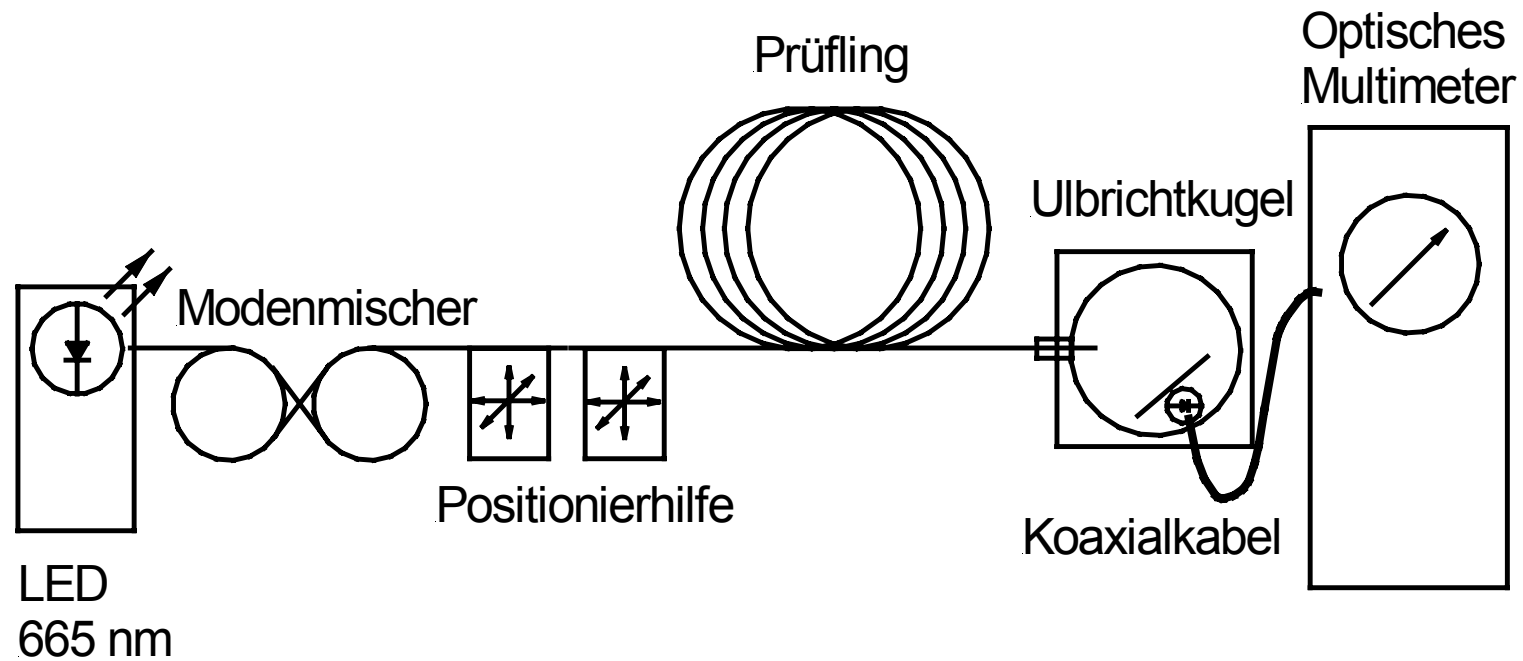
LQ..Lichtquelle
MW..Modenabstreifer
DE..Detektor

EK..Einkoppeleinheit,
TF..Testfaser,
SP..Signalprozessor



Gebauer & Griller

Cut Back Dämpfungsmessung



$$\alpha[\text{dBm} / \text{m}] = \frac{P_2[\text{dBm}] - P_1[\text{dBm}]}{18[\text{m}]}$$

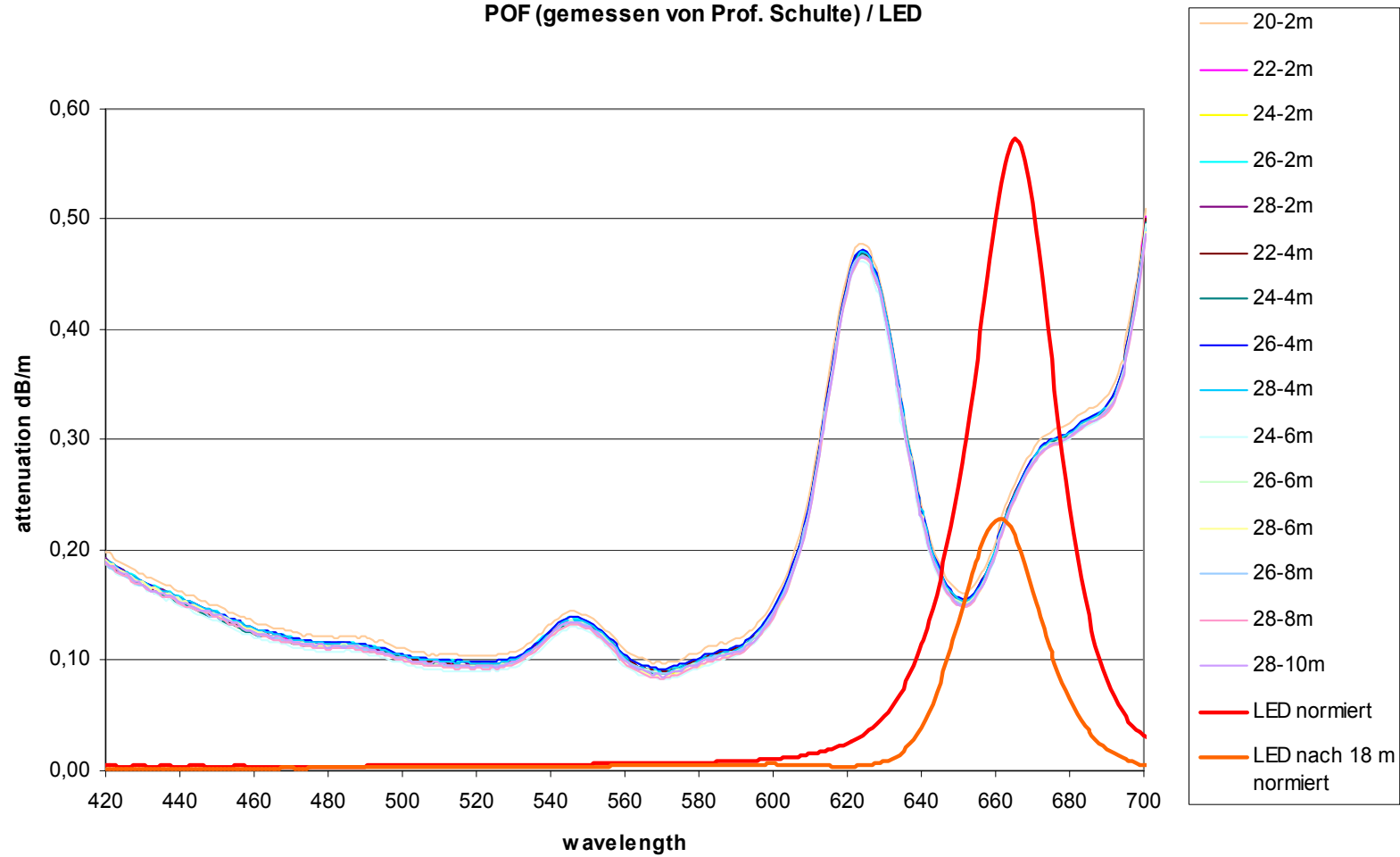
$$\alpha_{650}[\text{dB} / \text{km}] = \alpha_{665}[\text{dB} / \text{km}] - C_K[\text{dB}]$$



Gebauer & Griller

Spektrale Dämpfung

POF (gemessen von Prof. Schulte) / LED

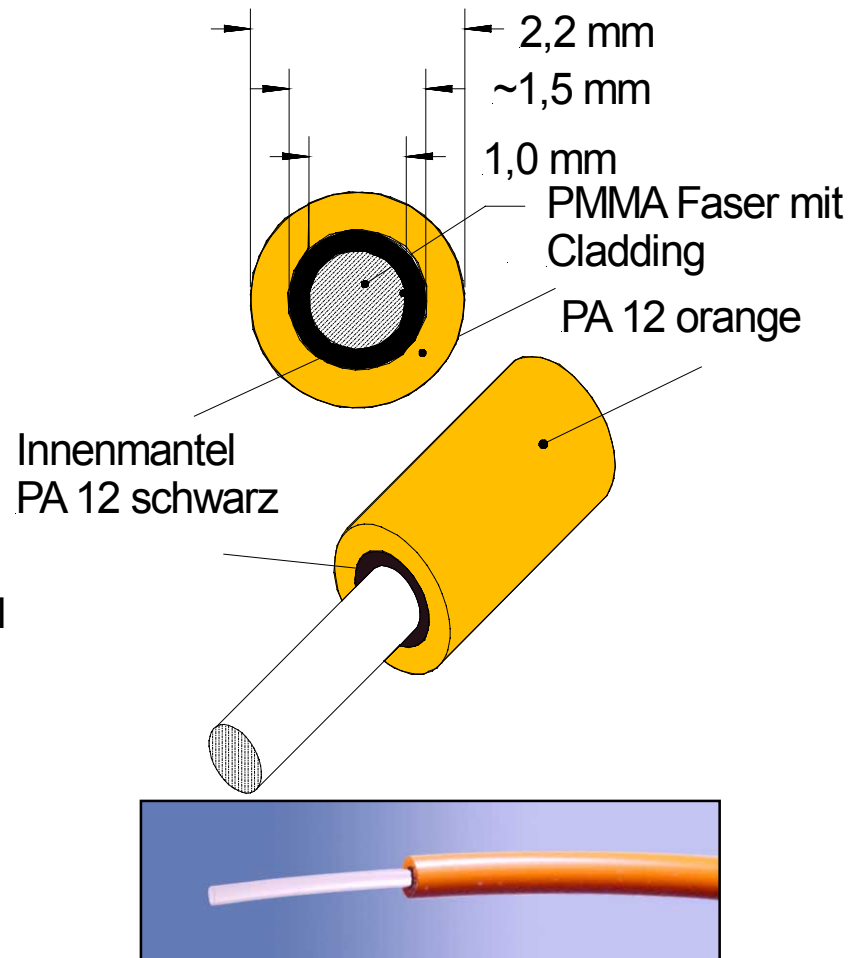




Gebauer & Griller

Aufbau der D₂B - Leitung

- PMMA Faser mit Fluor-Polymer cladding
- untrennbarer 2 lagiger Mantel
- 2,2 mm Durchmesser
- innen PA 12 schwarz (Lichtschutz)
- außen PA 12 orange
- niedriger Haftsitz Faser / Mantel
- nicht flammgeschützt

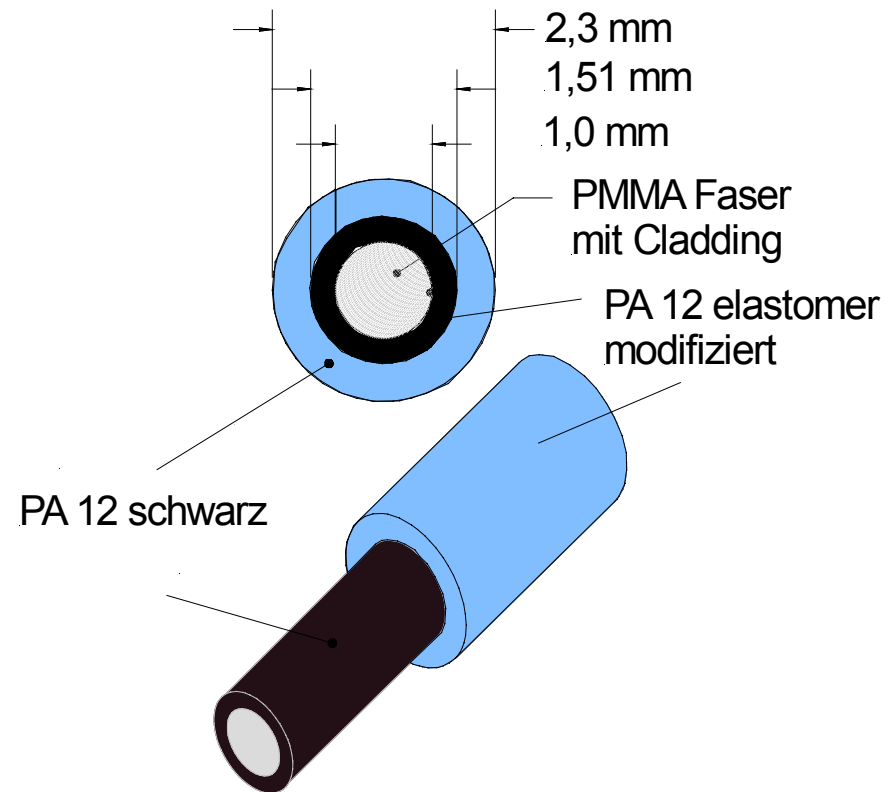




Gebauer & Griller

Aufbau der MOST- Leitung

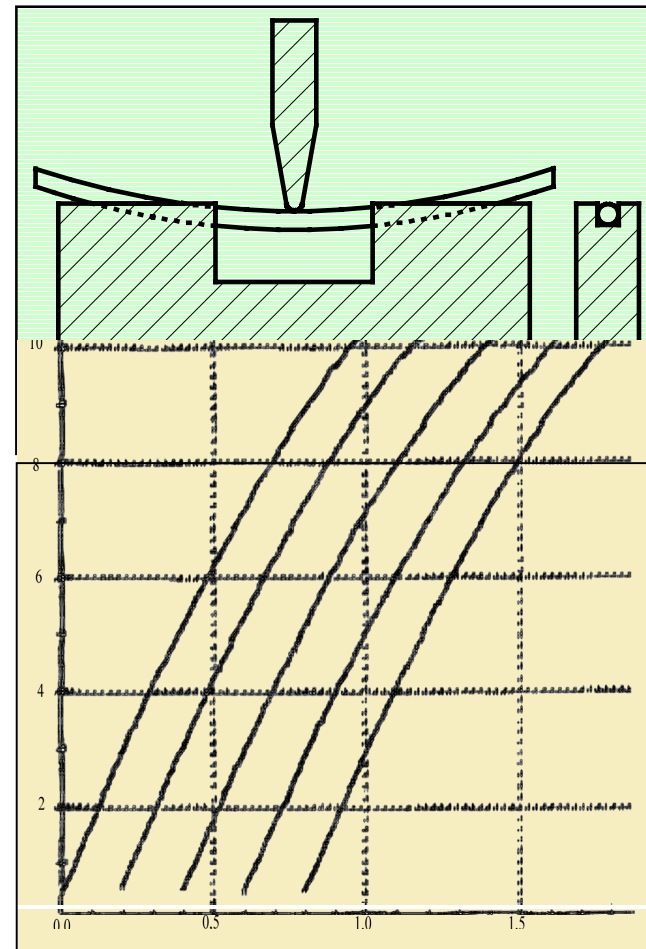
- PMMA Faser
- 2-lagiger Mantel
- 2,3 mm Durchmesser
- innen PA 12 schwarz
- untrennbar zu Faser
- außen PA 12 elastomer modifiziert
- verschiedene Farben
- mittlerer Haftsitz der beiden Mantelschichten
- flammwidrig





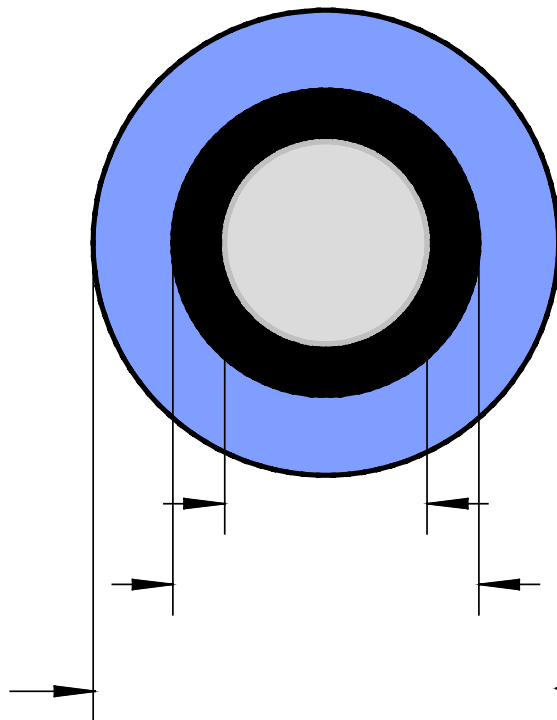
Biegekraft

- Steigung der Tangente im Biegediagramm
- soll weicher sein als D₂B
 - D₂B: ~ 25 - 30 N/mm
 - MOST: 10 - 18 N/mm
- Vorteil für Kabelsatzproduktion
- Polymer mit niedrigerem E-Modul nötig
 - PA 12 elastomer modifiziert
(untersuchte Alternative: PUR)





Toleranzen



1,00 +/- 0,045mm

1,51 +/- 0,04 mm

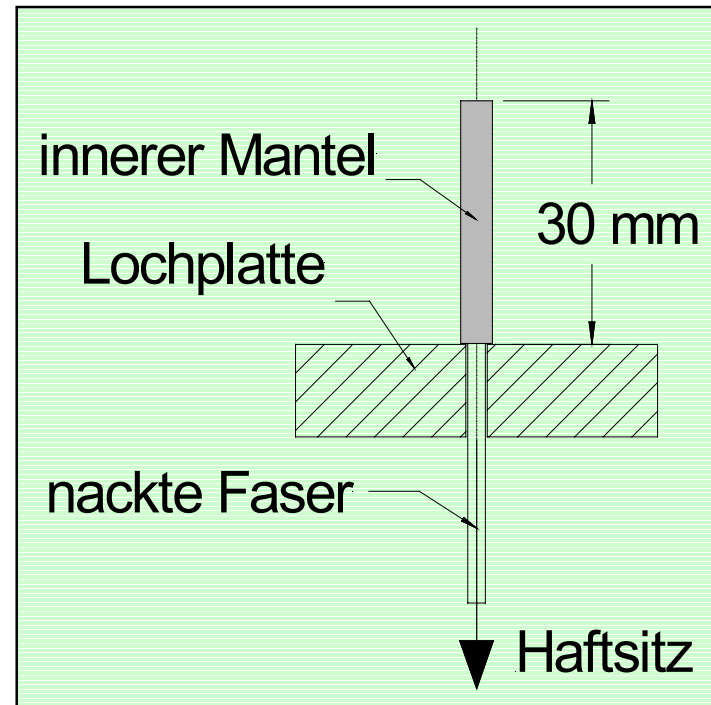
2,30 +/- 0,07 mm

- Sehr eng !
- Durchmesser
 - innen $\pm 0,02$ mm innerhalb einer Spule !
- Konzentrität:
 - innen = 0,03 mm
 - außen = 0,05 mm



Haftsitz

- innerer Mantel / Faser
wegen Kontaktierung auf Innenmantel
möglichst hoher Haftsitz gefordert
= 50 N / 30 mm
zur Erreichung dieser
Anforderung ist ein
spezielles PA12 erforderlich
- äußerer / innerer Mantel
moderater Haftsitz wegen guter
Verarbeitbarkeit
10 – 30 N / 30 mm





Gebauer & Griller

Besondere Anforderungen MOST-POF

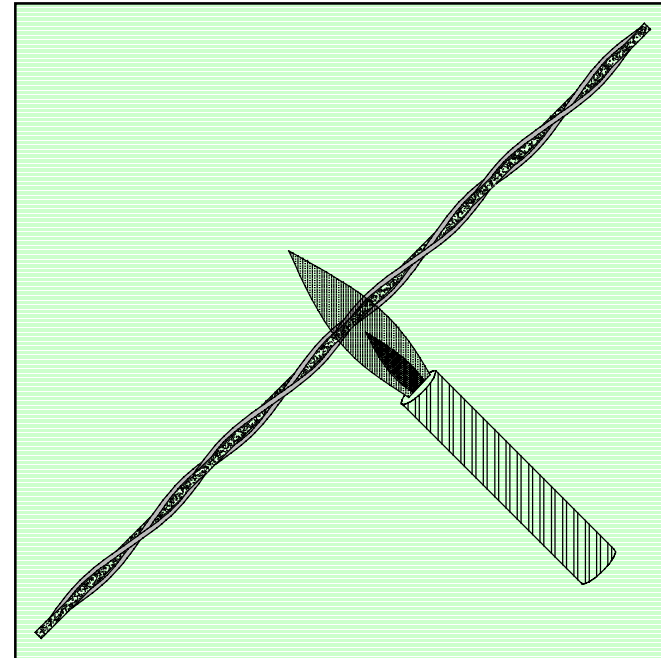
Flammwidrigkeit

Test in Anlehnung an
ISO 6722

Beflammung des unter 45°
angeordneten Prüflings

Unterstützung mit zwei
Kupferdrähten mit 0,7 mm
Durchmesser und 20 mm
Steigung

Flammschutz in äußerem
Mantelmaterial erforderlich



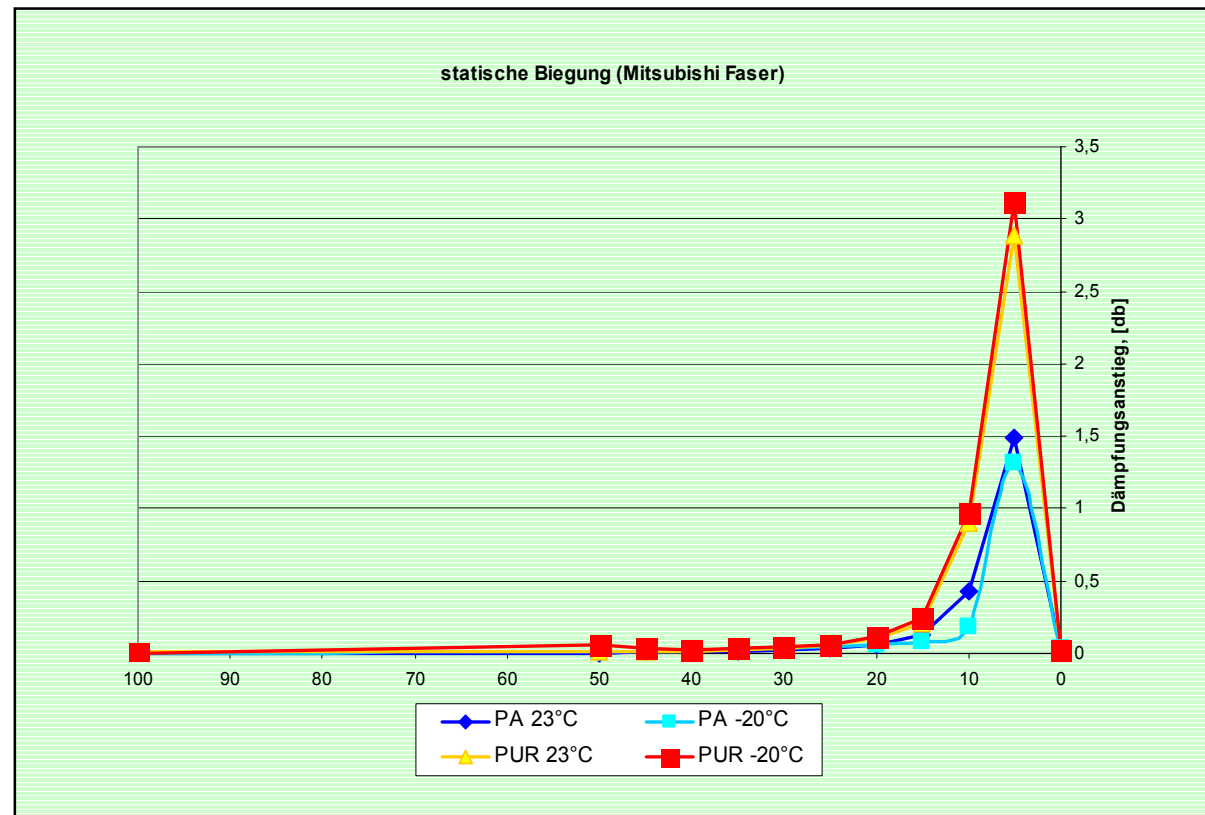
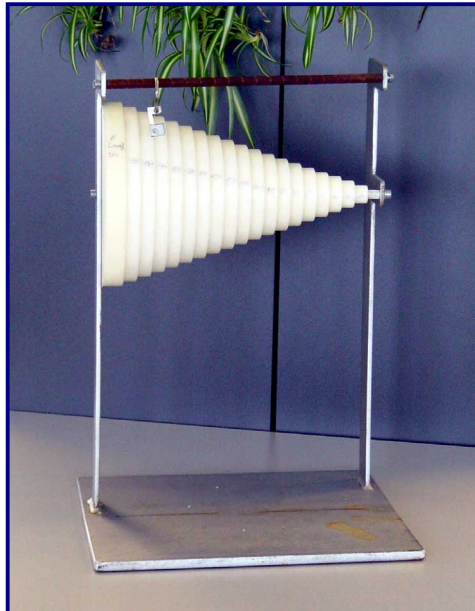


Gebauer & Griller

Statische Biegung

Vergleich

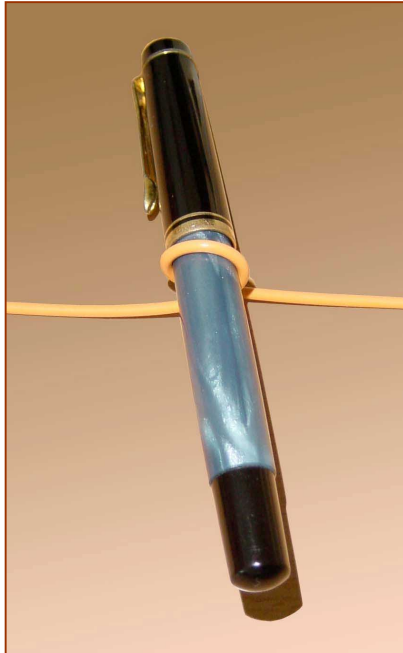
- unterschiedliche Mantelmaterialien
- unterschiedliche Temperaturen



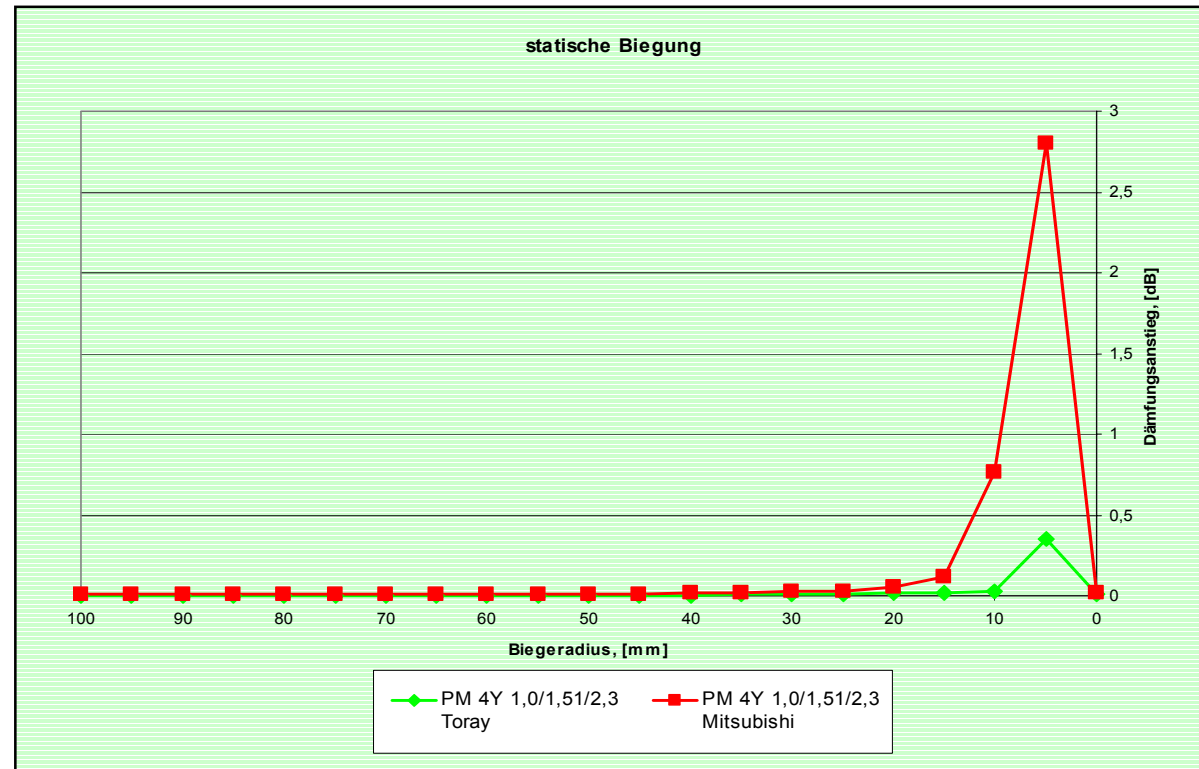


Gebauer & Griller

Statische Biegung bei 23°C



5 mm Biegeradius



Grund: unterschiedliche N_A
Genauere Definition der N_A Meßmethode erforderlich !
Einfluss auf Bandbreite !

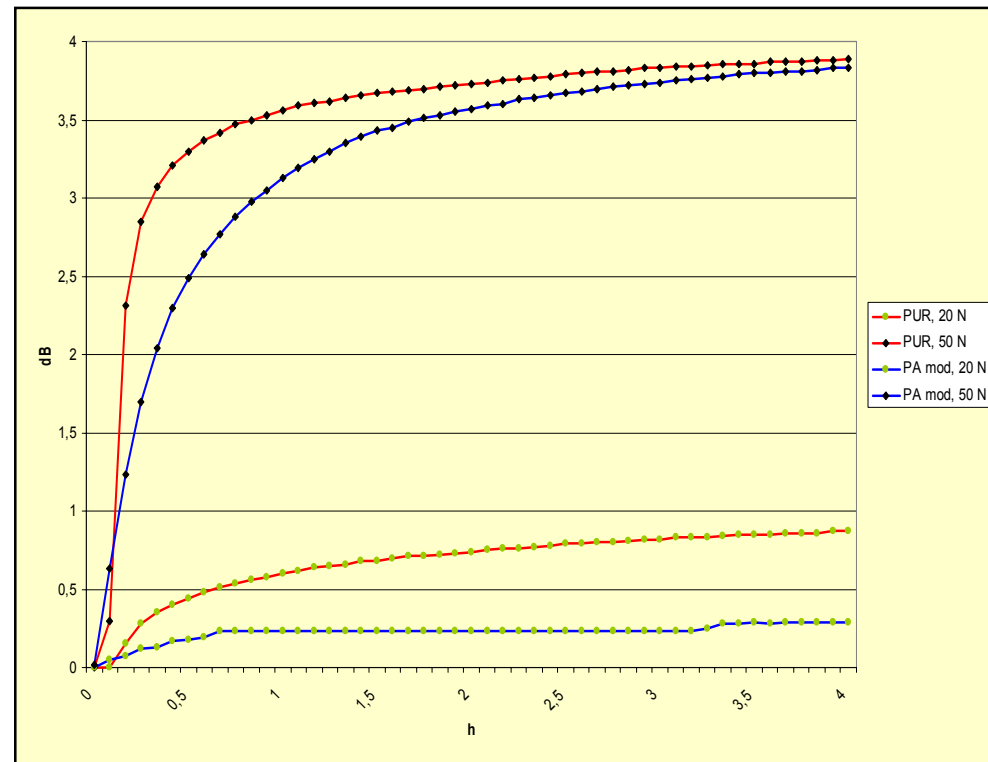
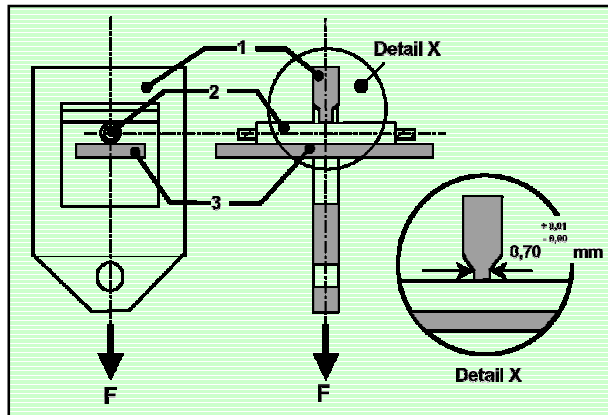


Gebauer & Griller

Wärmedruck

Test nach ISO 6722

Aber Versuche mit viel höherem Belastungsgewicht





Gebauer & Griller

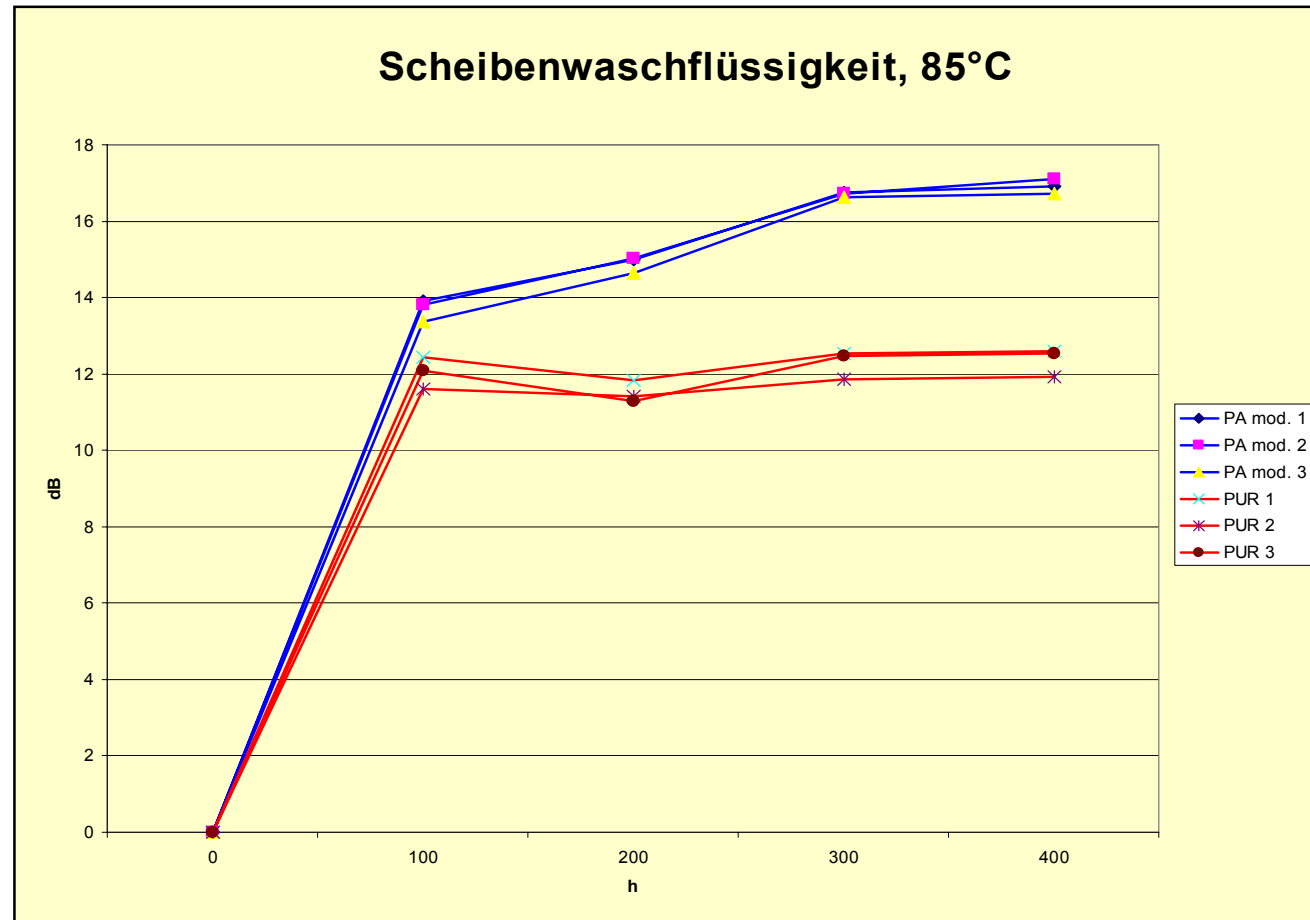
Chemische Beständigkeit





Gebauer & Griller

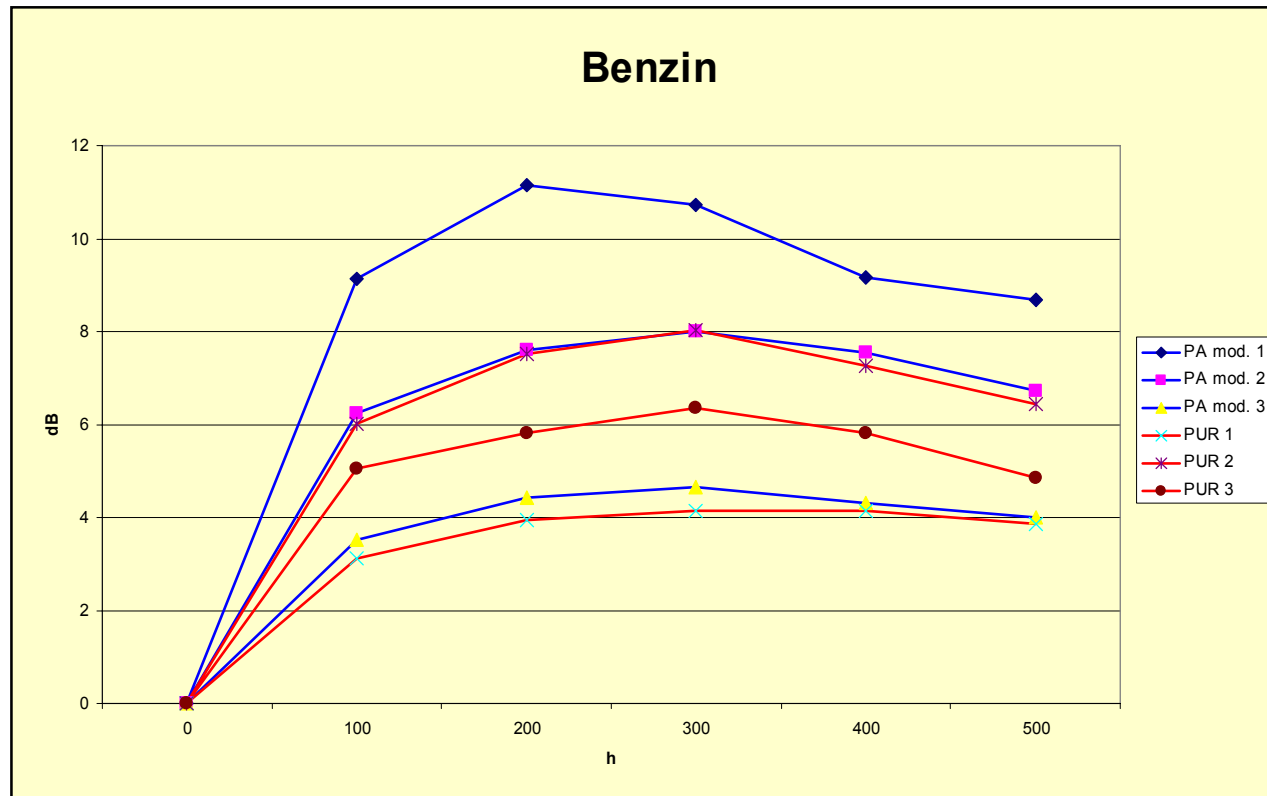
Chemische Beständigkeit





Gebauer & Griller

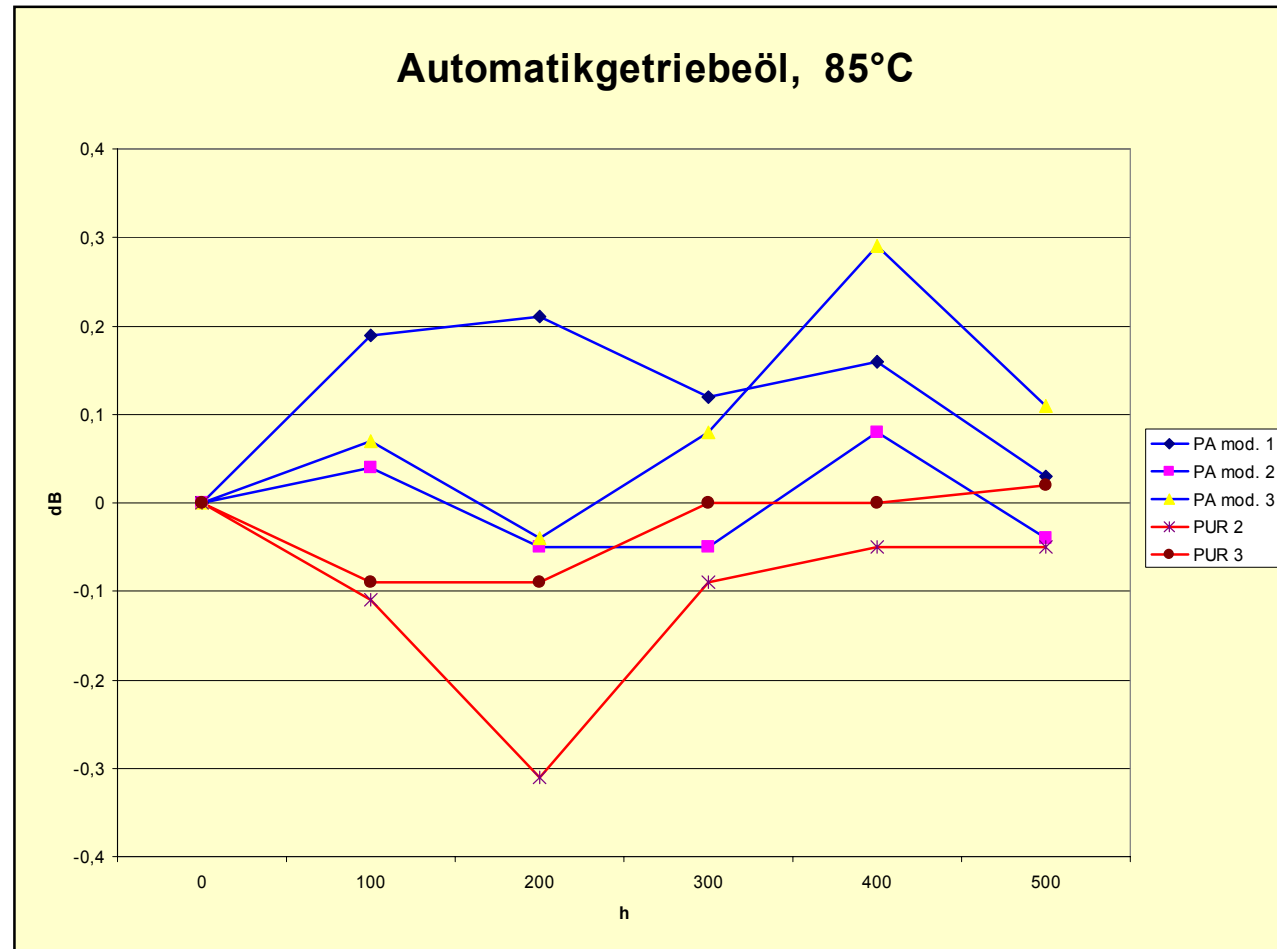
Chemische Beständigkeit





Gebauer & Griller

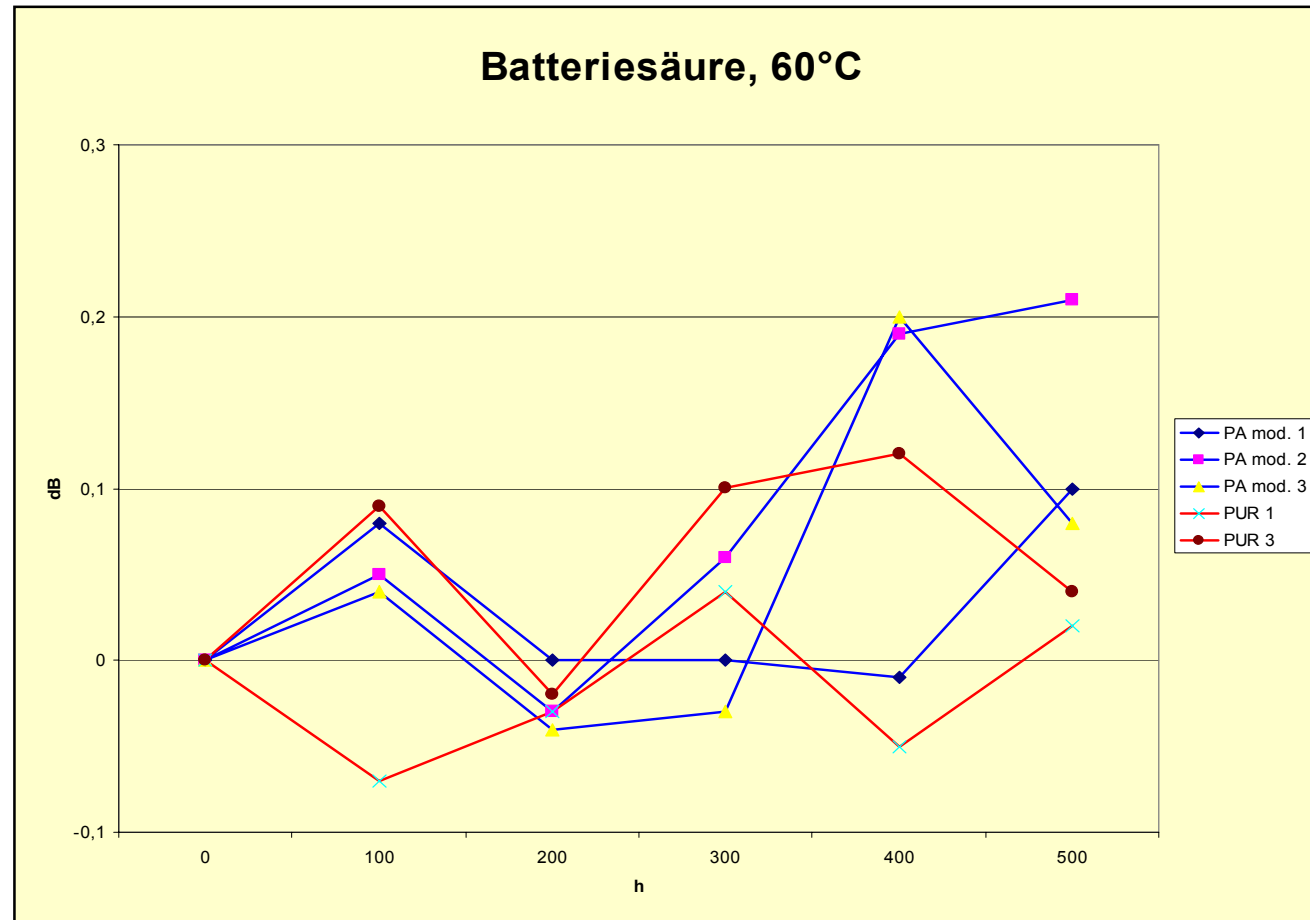
Chemische Beständigkeit





Gebauer & Griller

Chemische Beständigkeit





Gebauer & Griller

Weitere Prüfergebnisse

Dauerprüfungen		
- Hydrolyse		bestanden
-40°C / 3000 h	? dB	bestanden
85°C / 6000 h	? dB	3000 h o.k.
85°C / 85% rel Feuchte, 3000 h	? dB	bestanden
dynamische Biegung		
- +23°C	dB	0
- -20°C	dB	0,04
konstante Zugbelastung		
- +23°C, 3% Dehnung, 96 h	dB	0,15 - 0,20



Gebauer & Griller

Weitere Prüfergebnisse

Haftsitz		
- Faser - Innenmantel	N/30mm	> 50
- Innen- Außenmantel	N/30mm	12,1 - 29.7
Gleitverhalten	N	7,4 – 8,7
Biegesteifigkeit	N	12,9 - 17,4
Flammprüfung	s	12 - 23
Schrumpf	%	0,2 - 0,5
Pistoning		
- Faser - Innenmantel	mm	nicht messbar
- Innen- Außenmantel	mm	nicht messbar



Gebauer & Griller

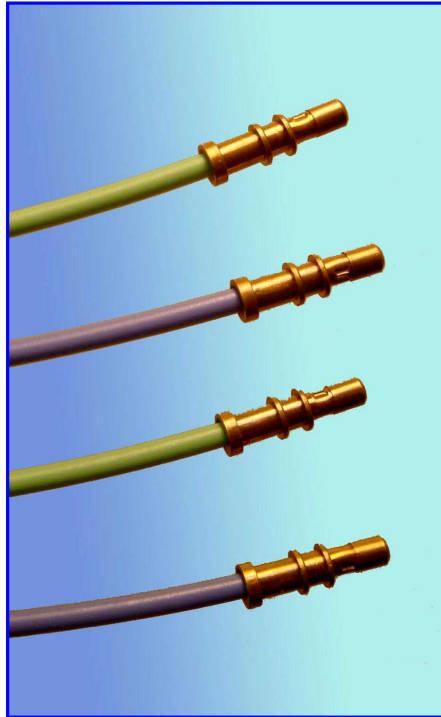
Weitere Prüfergebnisse

statische Torsion		
- -20°C	dB	0,06
- +85°C	dB	0,03
Schlagprüfung		
+23°C	dB	0
-20°C	dB	0
Abriebprüfung		
- Dämpfung	dB	0
- Tiefe	mm	0,11



Gebauer & Griller

Zusammenfassung

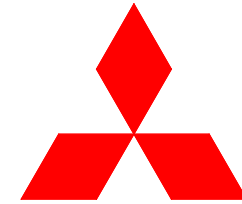


- Deutliche Unterschiede zwischen D₂B und MOST Leitung aus der Sicht eines Leitungsherstellers
 - andere Materialien
 - bei weitem höhere Anforderungen
 - Optimierung für neue Kontaktierungsverfahren und für besseres Handling in der Kabelkonfektion
- sehr intensives Prüfprogramm
 - wir kennen das Produkt sehr genau
 - aufgrund der eingesetzten Mantelmaterialien sehr robust
- **Ankündigung**



Gebauer & Griller

Mitsubishi



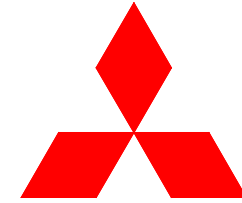
Kooperation G&G – Mitsubishi

- Gebauer & Griller Kabelwerke GmbH und Mitsubishi Rayon Co. Ltd. und deren Handelsvertretung Mitsubishi Corporation haben eine Übereinkunft erzielt, für den europäischen automotiven POF Markt eine engere Zusammenarbeit einzugehen:
 - Mitsubishi produziert die Fasern
 - G&G produziert die Leitungen
 - gemeinsame Entwicklungsaktivitäten für neue Produkte
- Ziel der Kooperation
 - besseres Service für unser gemeinsamen Kunden
 - Sicherung der Verfügbarkeit
 - Logistikkvorteile



Gebauer & Griller

Mitsubishi



Ende

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

