

# “Optische Polymerfaser für den Temperaturbereich über +130°C - Ergebnisse der Hitachi-HPOF bei trockenen und feuchten Bedingungen”

**Michael Luber, Olaf Ziemann, Hans Poisel**

*Polymer Optical Fiber Application Center Nürnberg*

**Peter Kröplin**

*Nichimen Europe*

**Elmar Baur**

*Infineon Technologies Regensburg*



- Motivation
- Möglichkeiten
- Rückblick
  - Ergebnisse 130 °C / trocken (POF-AC)
  - Alterung bei Feuchte (BAM)
- Neue Untersuchungen am POF-AC
  - Hitachi HPOF
  - Optische Parameter
  - Klimatest
  - Alterungskoeffizient
- Weiteres Vorgehen

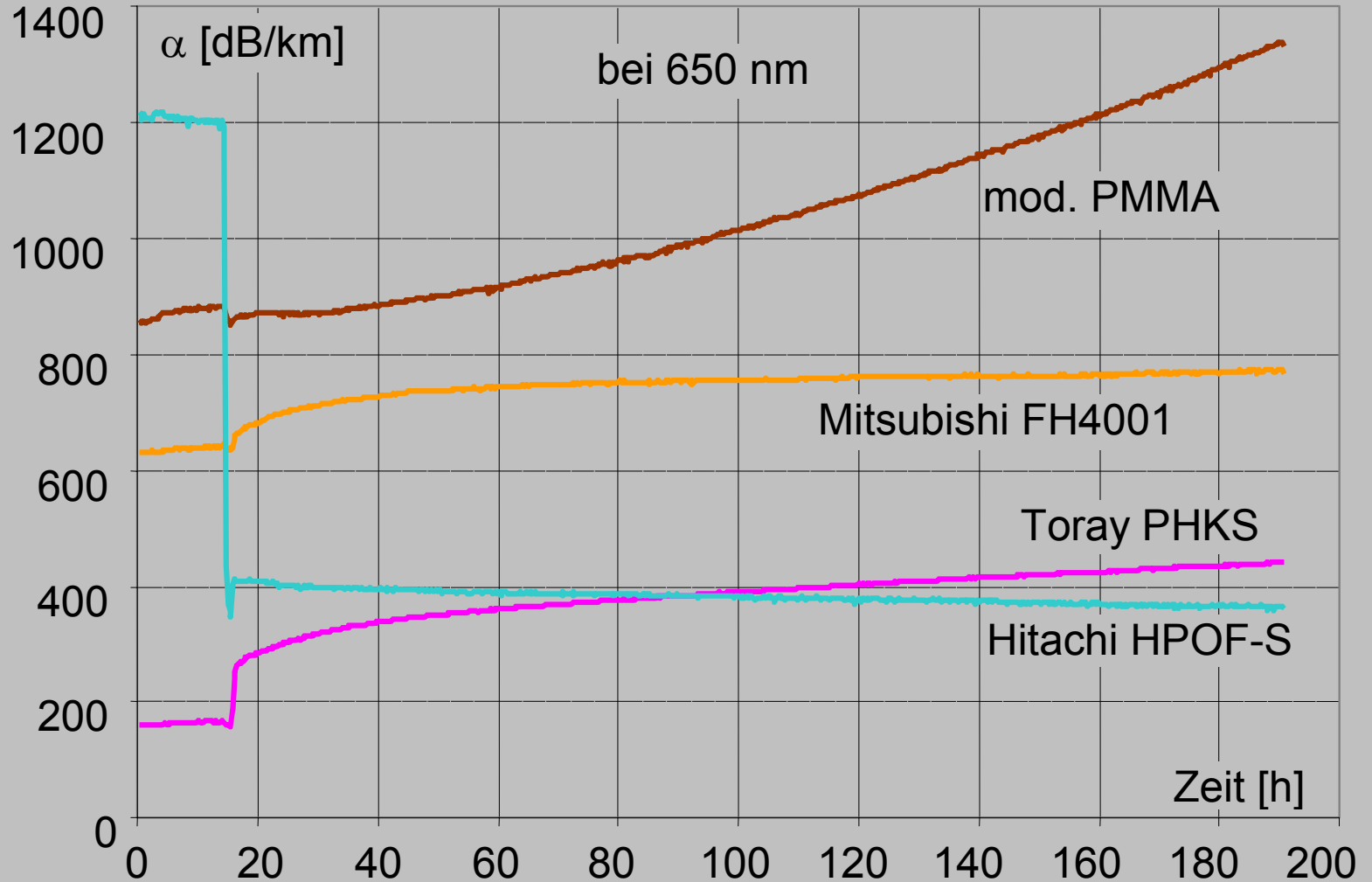
- bisher ist keine "echte" Hochtemperatur-POF kommerziell verfügbar
- unterschiedliche Anforderungen von verschiedenen Anwendern
- max. gewünschte Einsatztemperatur liegt zwischen  $+105^{\circ}\text{C}$  und  $+130^{\circ}\text{C}$  (und mehr wenn möglich)
- eine Hauptanwendung für Hoch-Temp.-Faser wird der Automobilbereich sein, aber auch Interconnection, Automation...
- es gibt die Forderung nach  $+130^{\circ}\text{C}$ /feucht, aber keinen spezifizierten Test (!)

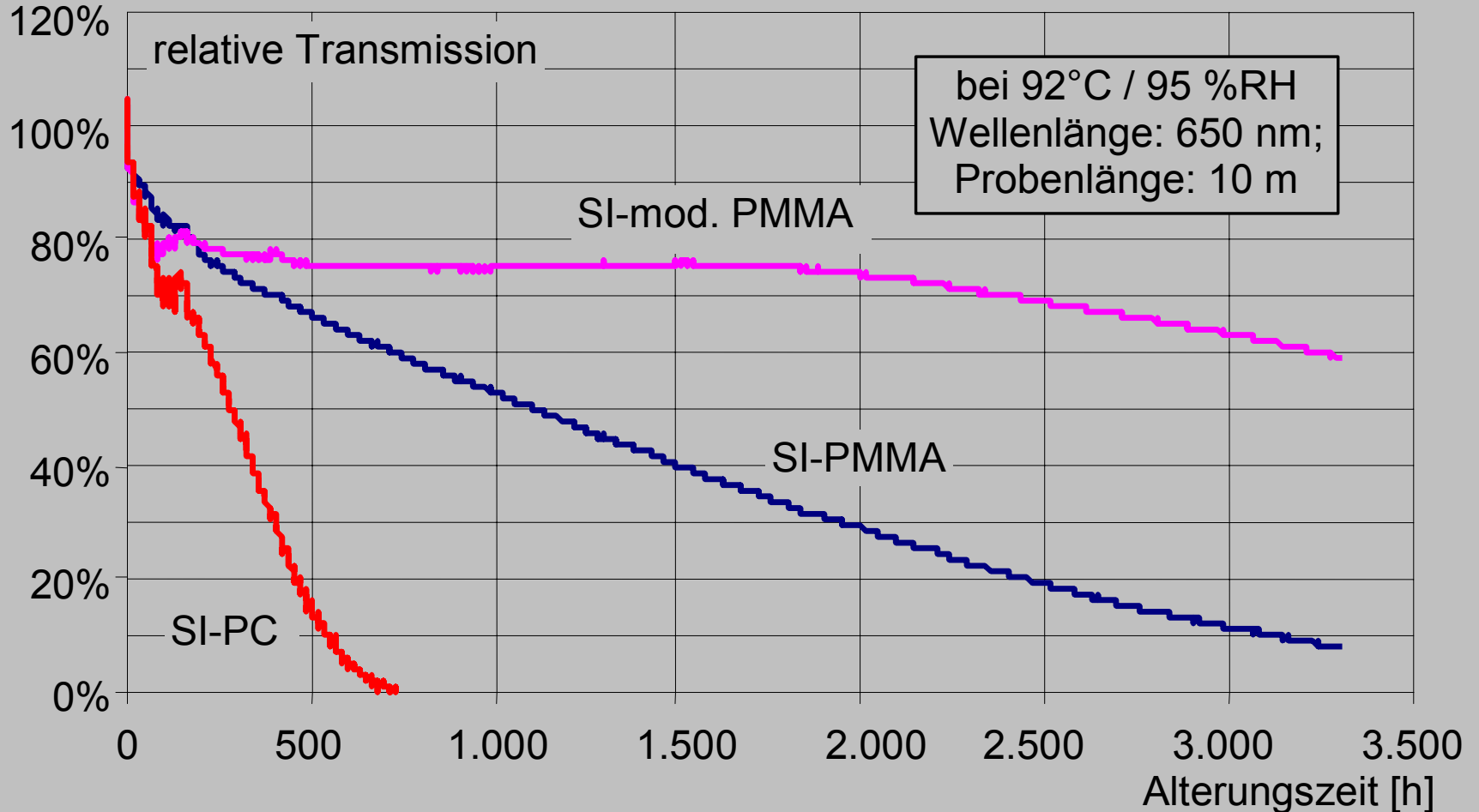
- Polykarbonat (PC-POF), aktuell von Mitsubishi verfügbar, in verschiedenen Laboren getestet
- Elastomere (EOF); kein Produkt, aber diverse Veröffentlichungen; Muster von Hitachi und Dr. Zeidler (siehe FGT Offenburg)
- modifiziertes PMMA; Produkt von Toray verfügbar (bis +115°C)
- Glasfasern (PCS; Glasfaserbündel) bis zu +150°C angekündigt

H. Poisel, O. Ziemann, M. Lubber, M. Bloos (POF-AC Nürnberg), E. Baur (Infineon Regensburg):  
"Neue Fasern für Datenkommunikation und Beleuchtungstechnik - Entwicklungen und Eigenschaften", 15. FGT Offenburg, 26.03.2003

Temperaturtests an verschiedenen POF

- mod. PMMA-POF (RPC Tver)
- mod. PMMA-POF (PHKS Toray)
- EOF (HPOF-S, Hitachi)
- PC-POF (FH4001, Mitsubishi)





Temperaturtests an neuen Muster der HPOF  
(Hitachi, über Nichimen Europe)

- optische Parameter (Fernfeld, spektrale Dämpfung und Bandbreite, ...)
- Test bei +130°C/ trocken
- Test bei +130°C/ 500 mbar Dampfdruck
- Test bei >130°C/ 500 mbar Dampfdruck

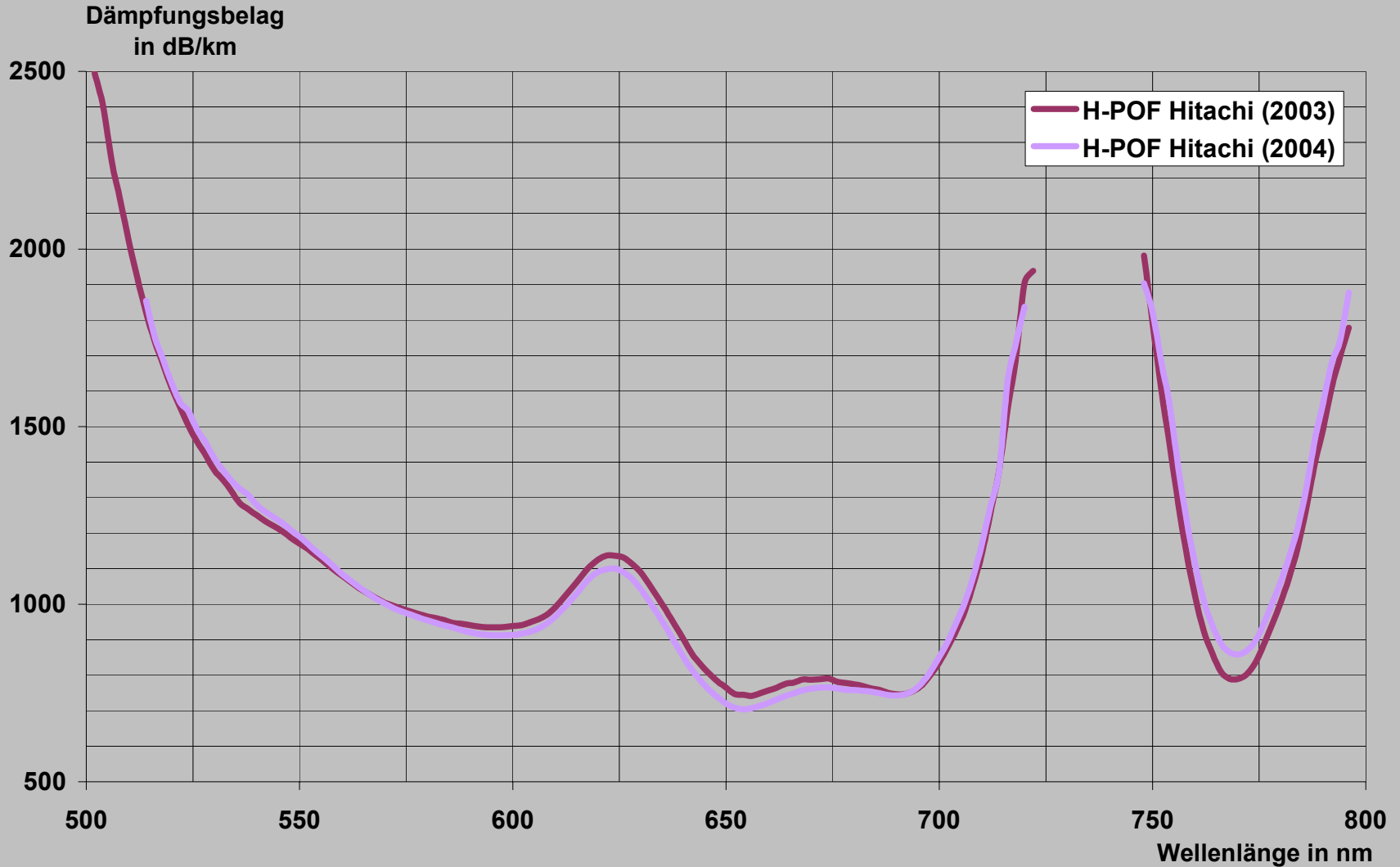
verschiedene Vergleichsfasern

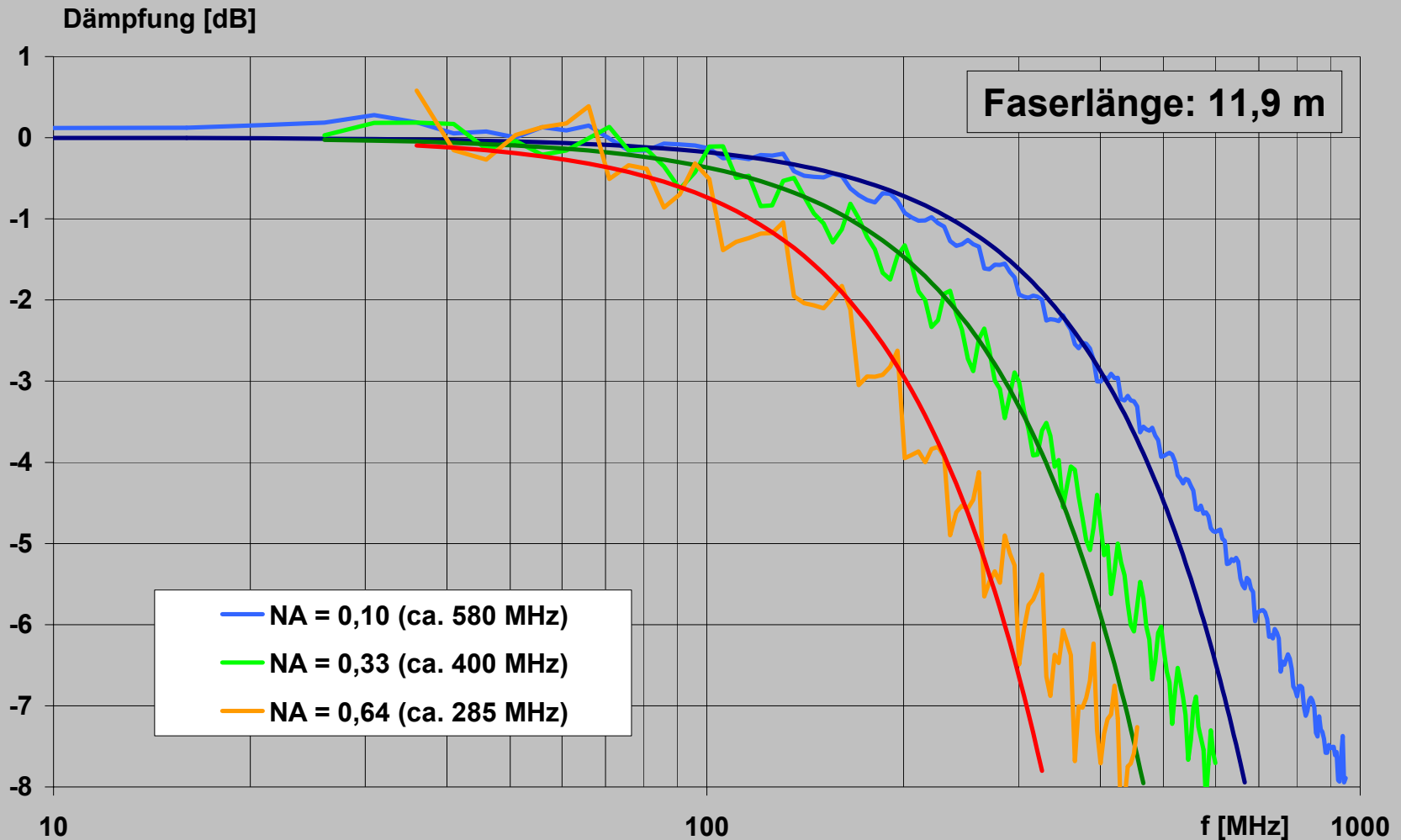
	<b>HPOF (MOST) (PMMA kreuzvernetzt)</b>
Durchmesser Kern [mm]	1,00
Durchmesser Cladding [mm]	1,50
Durchmesser Mantel [mm]	2,30
Indexprofil	Stufenindex
Material Cladding	P-FEP (transparent)
Material Mantel	ETFE (Tefzel schwarz)
NA / Akzeptanzwinkel	0,65 (2 m) / 81°
Dämpfung [dB/m] @ 660nm	0,54
Bandbreite [MHz*10m]	300

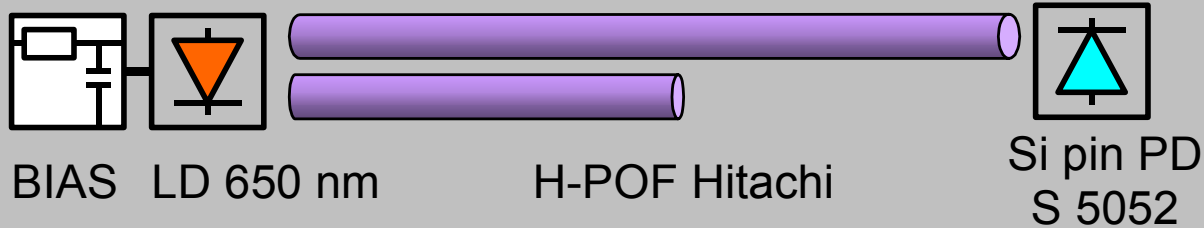
mit freundl. Genehmigung von Nichimen Europe

	<b>HPOF (MOST) (PMMA kreuzvernetzt)</b>
Dämpfung [dB/km] @ 130°C, 3.000h	-200
Dämpfung [dB/km] @ 150°C, 3.000h	-1.500
Dämpfung [dB/km] @ 80°C 90%RH, 3.000h	-200
Dämpfung [dB/km] @ 80°C, 24h Trocknung	0
Temperaturbereich [°C]	-40...+130

mit freundl. Genehmigung von Nichimen Europe





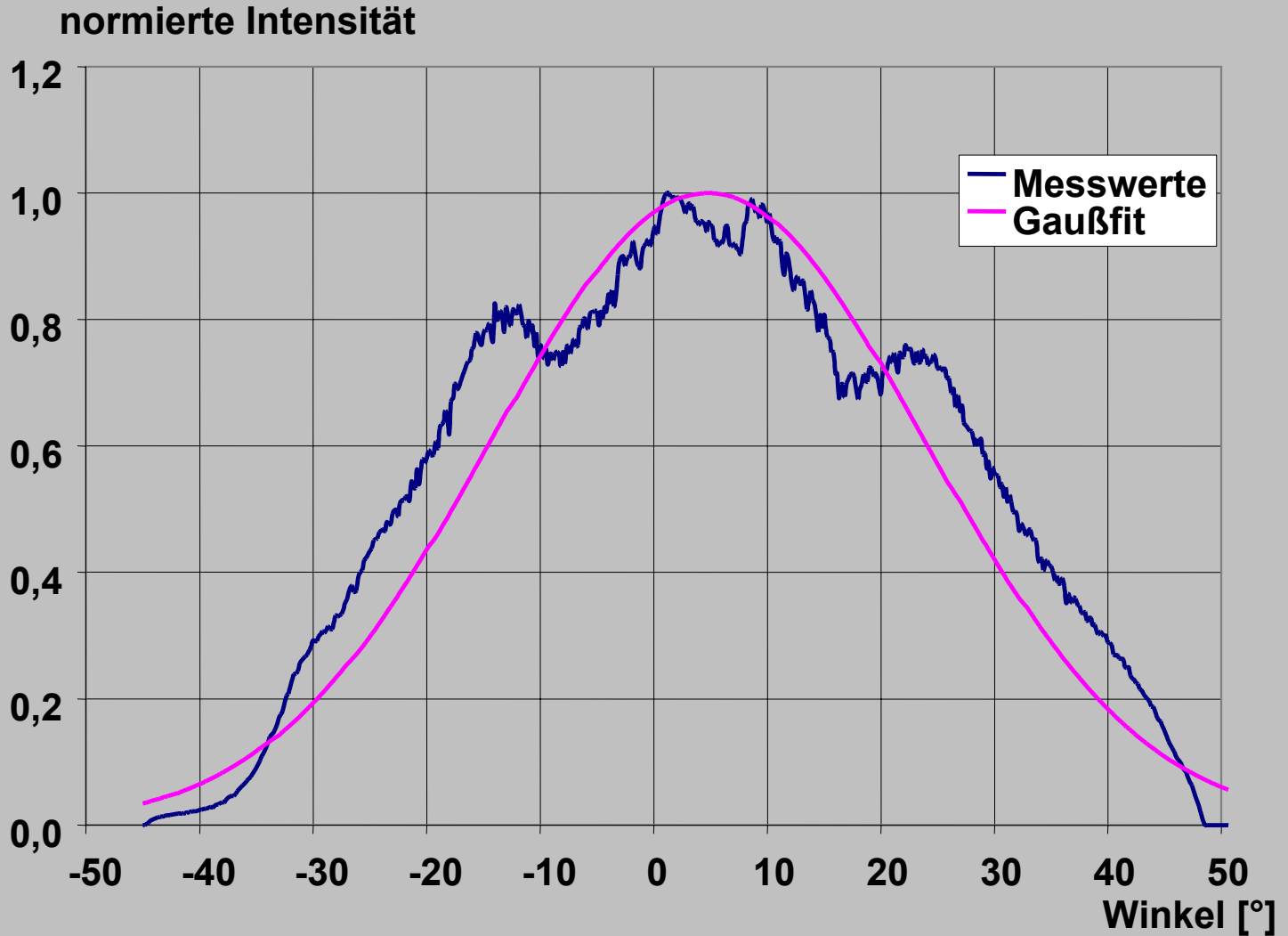


**Tab. 1:** Experimente bei 650 nm (Laserdiode: Sony SDL1133)

Bitrate [Mbit/s]	Länge [m]	Fasertyp	Leistung [dBm]	POF-gekoppelte Leistung [dBm]
630	11,9	H-POF (Hitachi)	-7,8	k.A.
500	24	H-POF (Hitachi)	-12,8	+3,8

**Tab. 2:** Experimente bei 650 nm (Laserdiode: Sanyo DL4741-162)

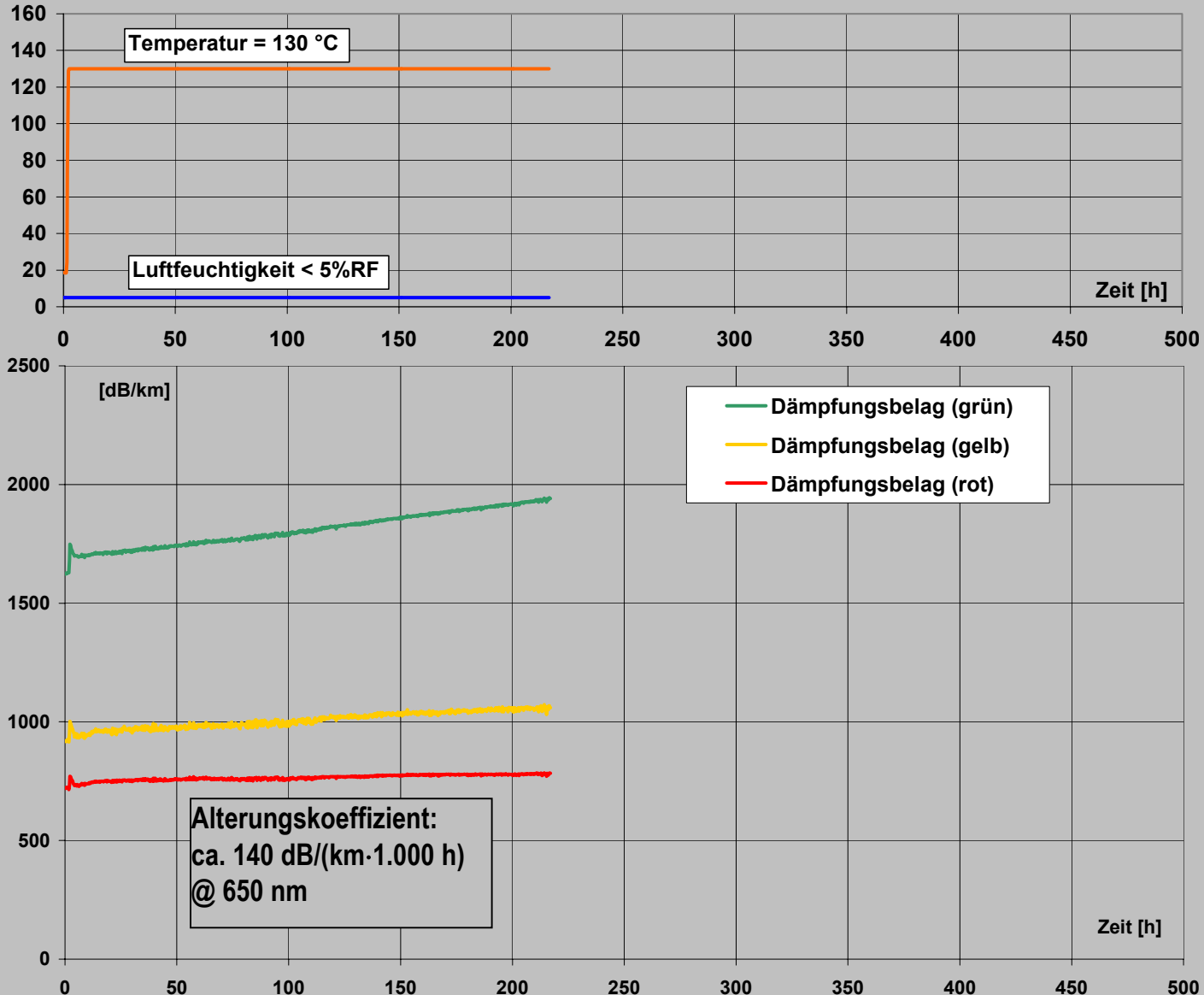
Bitrate [Mbit/s]	Länge [m]	Fasertyp	Leistung [dBm]	POF-gekoppelte Leistung [dBm]
850	24	H-POF (Hitachi)	-6,6	+8,7

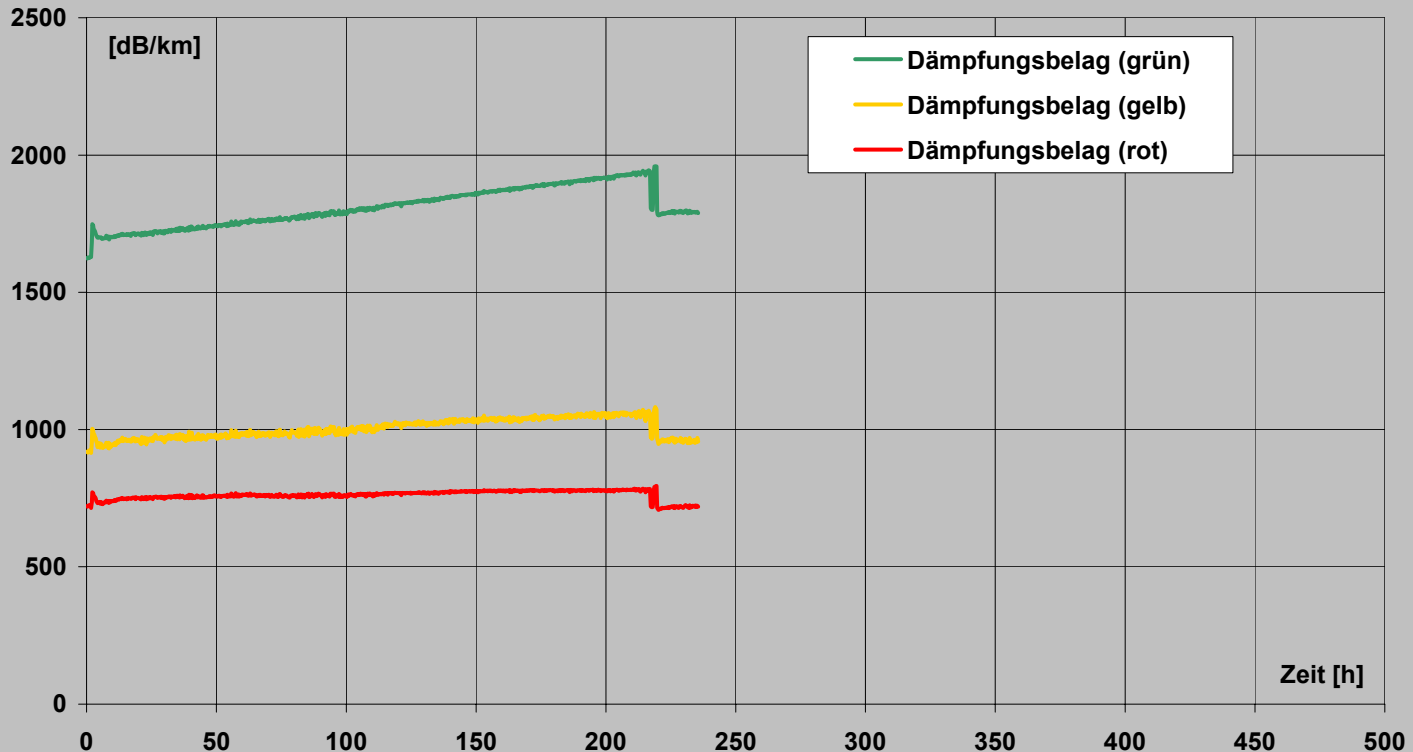
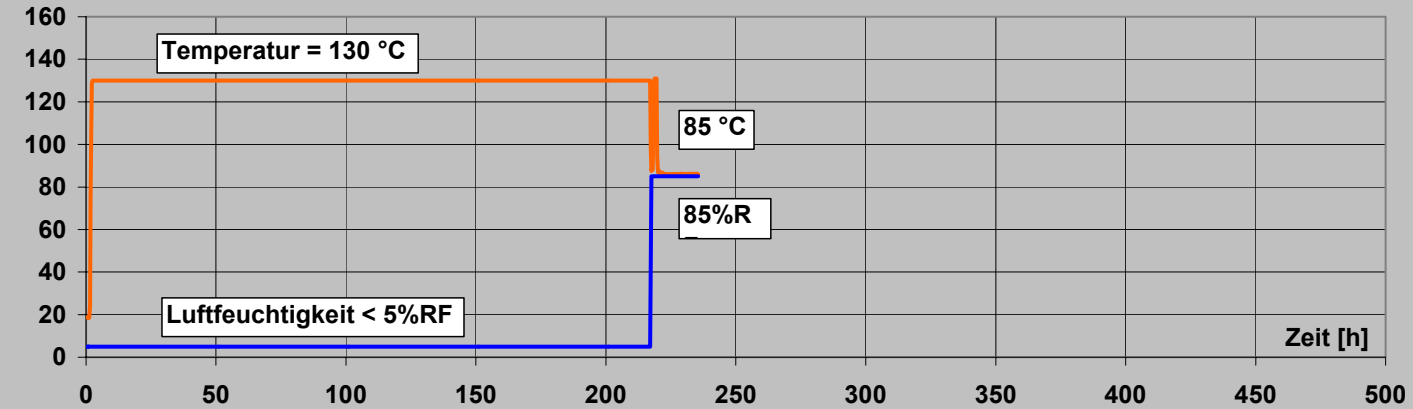


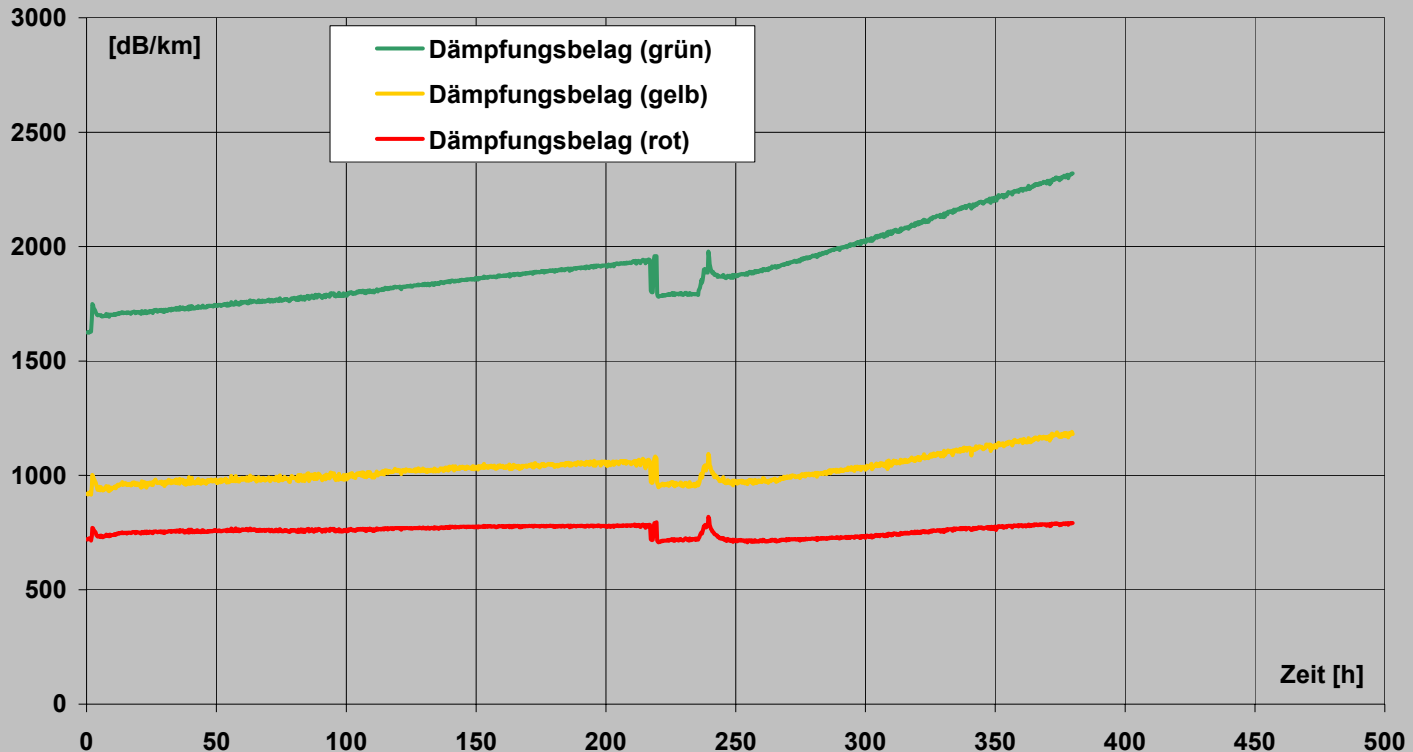
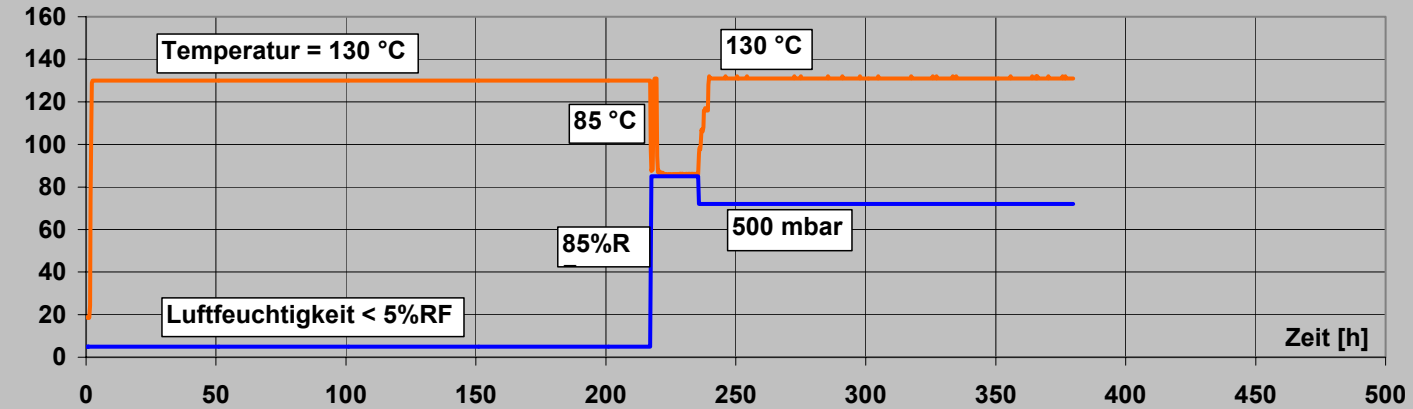
	Hitachi HPOF
<b>FWHM</b>	
Akzeptanzwinkel (Messwerte) [°]	27,0
Akzeptanzwinkel (Gauss) [°]	22,5
NA (Messwerte)	0,45
NA (Gauss)	0,38
<b>5%</b>	
Akzeptanzwinkel (Messwerte) [°]	43,0
Akzeptanzwinkel (Gauss) [°]	45,0
NA (Messwerte)	0,68
NA (Gauss)	0,71

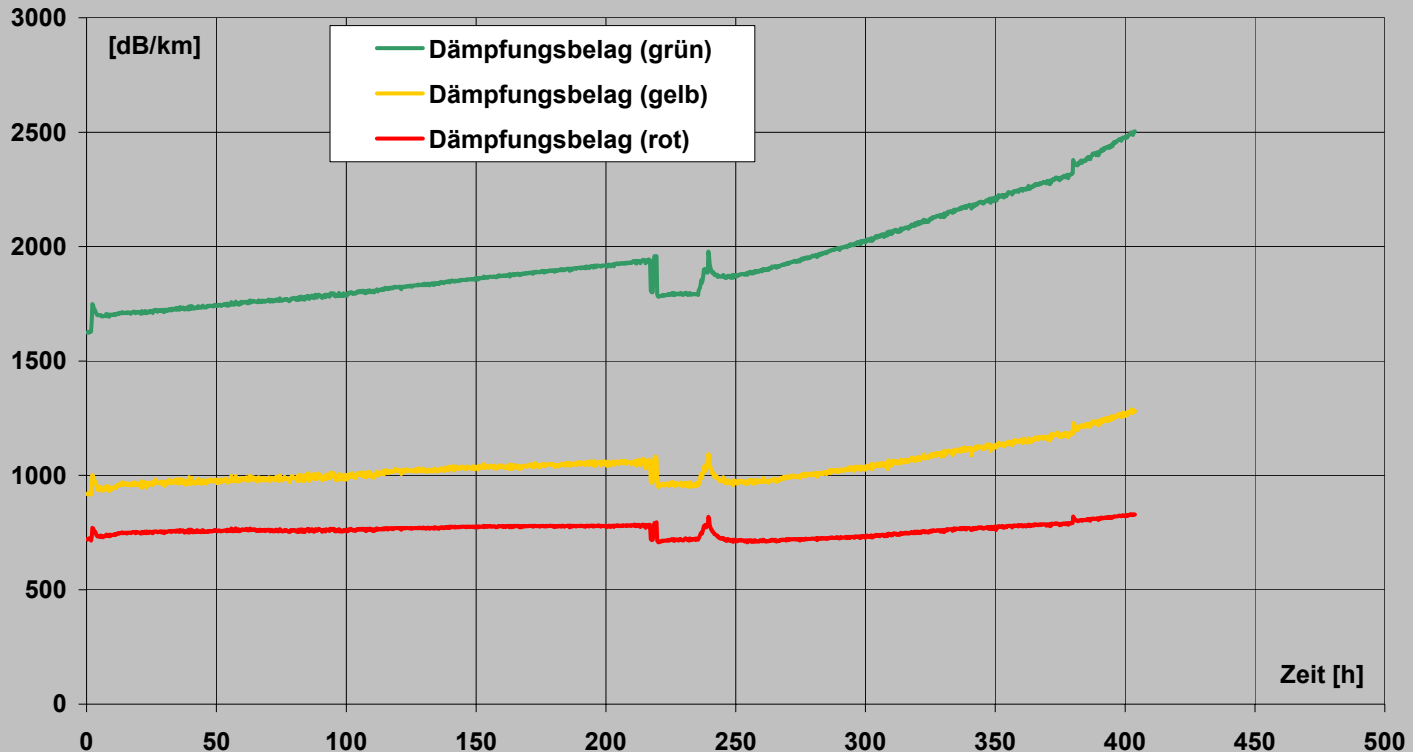
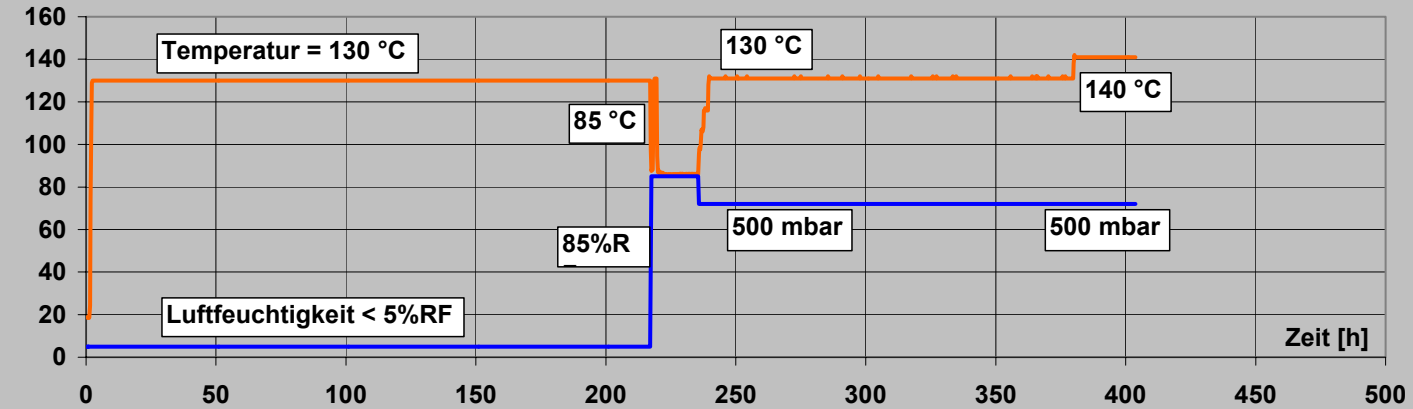


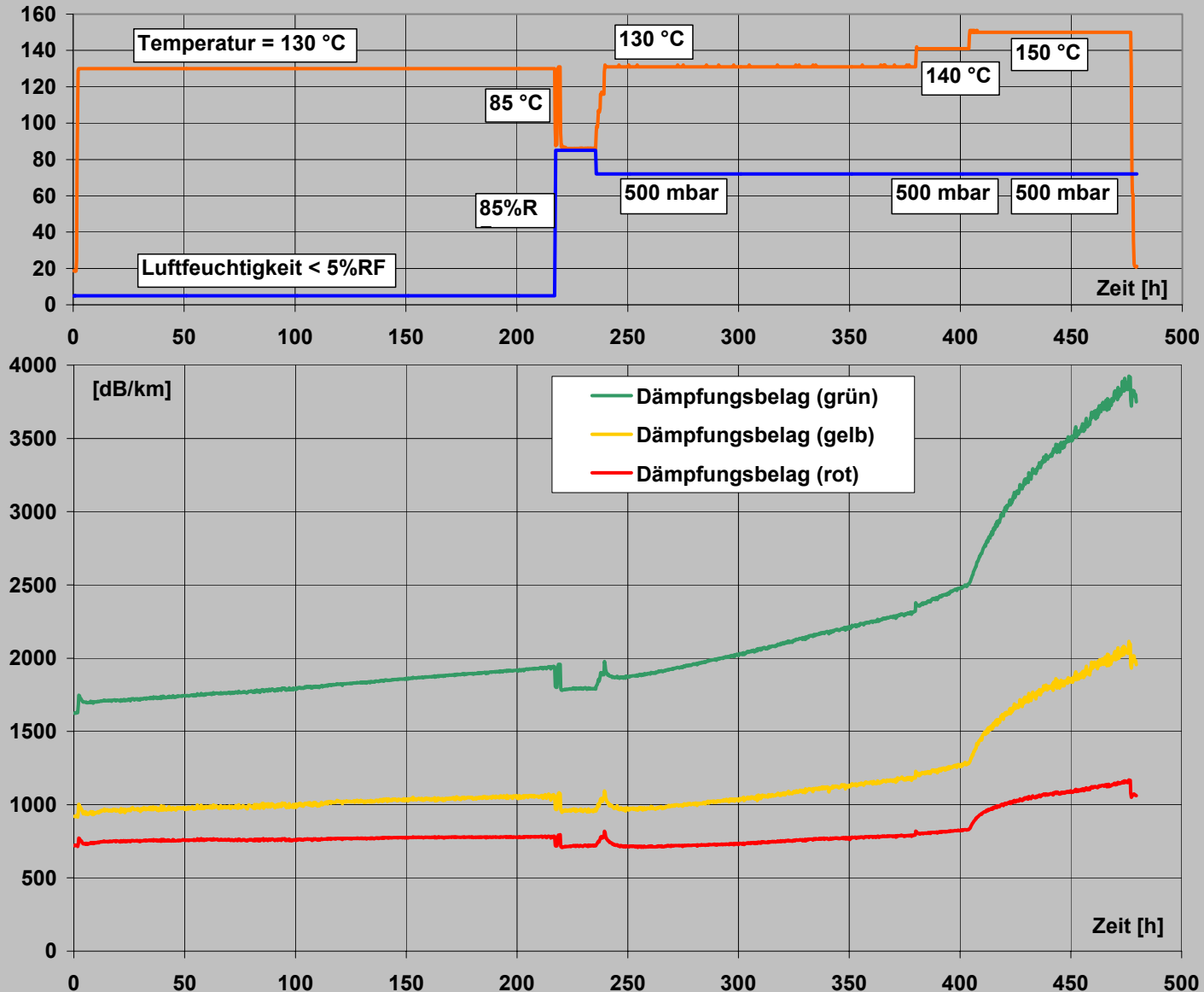
- Messablauf:
  - Transmissionmessungen alle 15 min
  - Wellenlängen: 520 nm; 590 nm; 650 nm
  - Probenlänge in der Kammer: 4 m

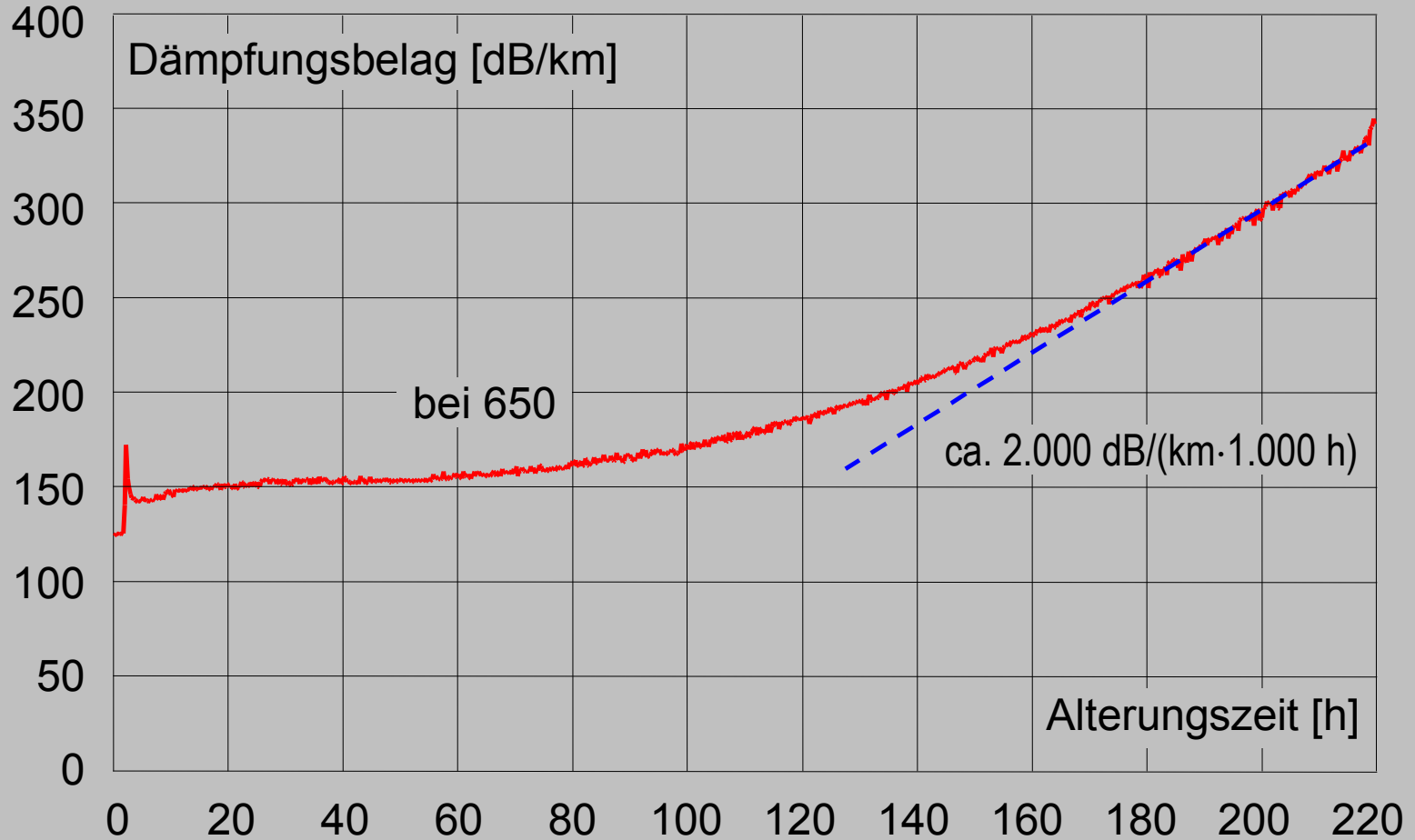


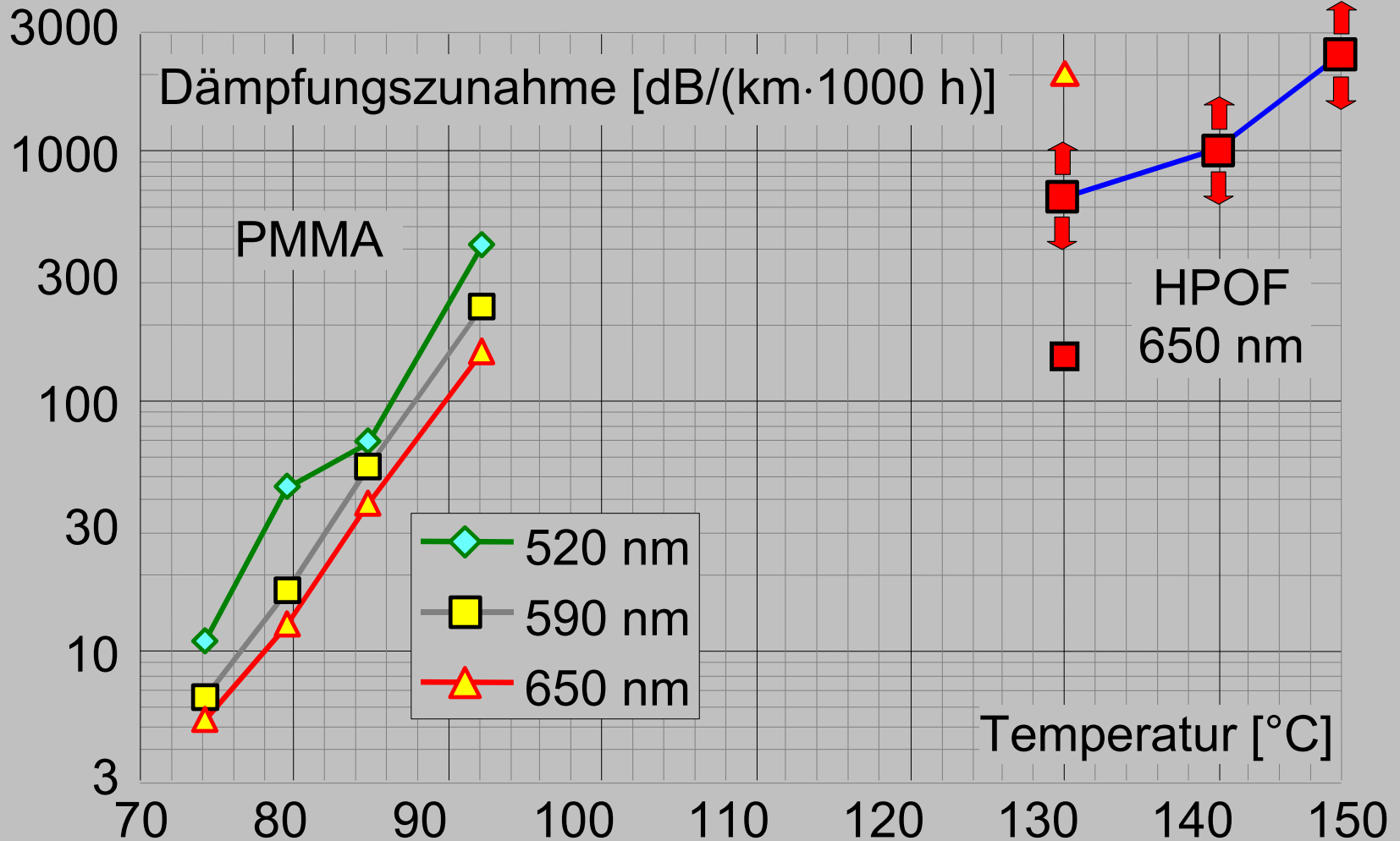












- Längere Testzeiten
- Alterungsmechanismen genauer untersuchen
- Klimawechseltests
- Mechanischen Einflüsse berücksichtigen
- Einfluß verschiedener Mantelmaterialien