

### 7. Fachgruppentreffen der ITG-FG 5.4.1 Optische Polymerfasern Stuttgart, 16. September 1999

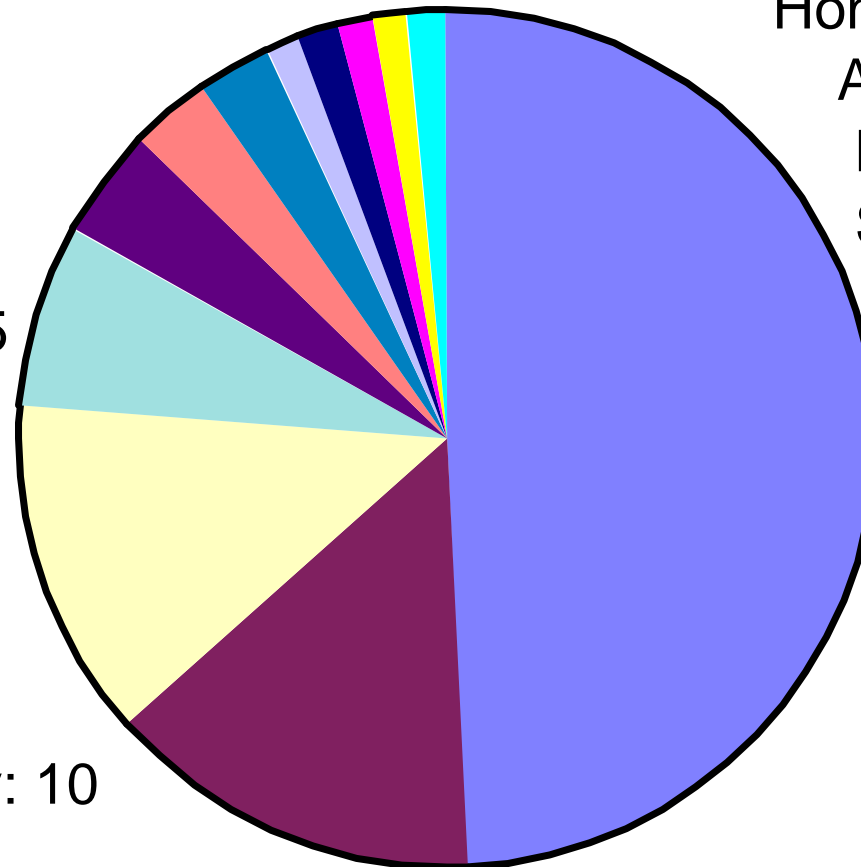
Olaf Ziemann:

Bericht zur 8. Internationalen POF Konferenz  
14. bis 16. Juli 1999, Chiba Japan

### Bericht zur POF 1999 in Chiba/Japan

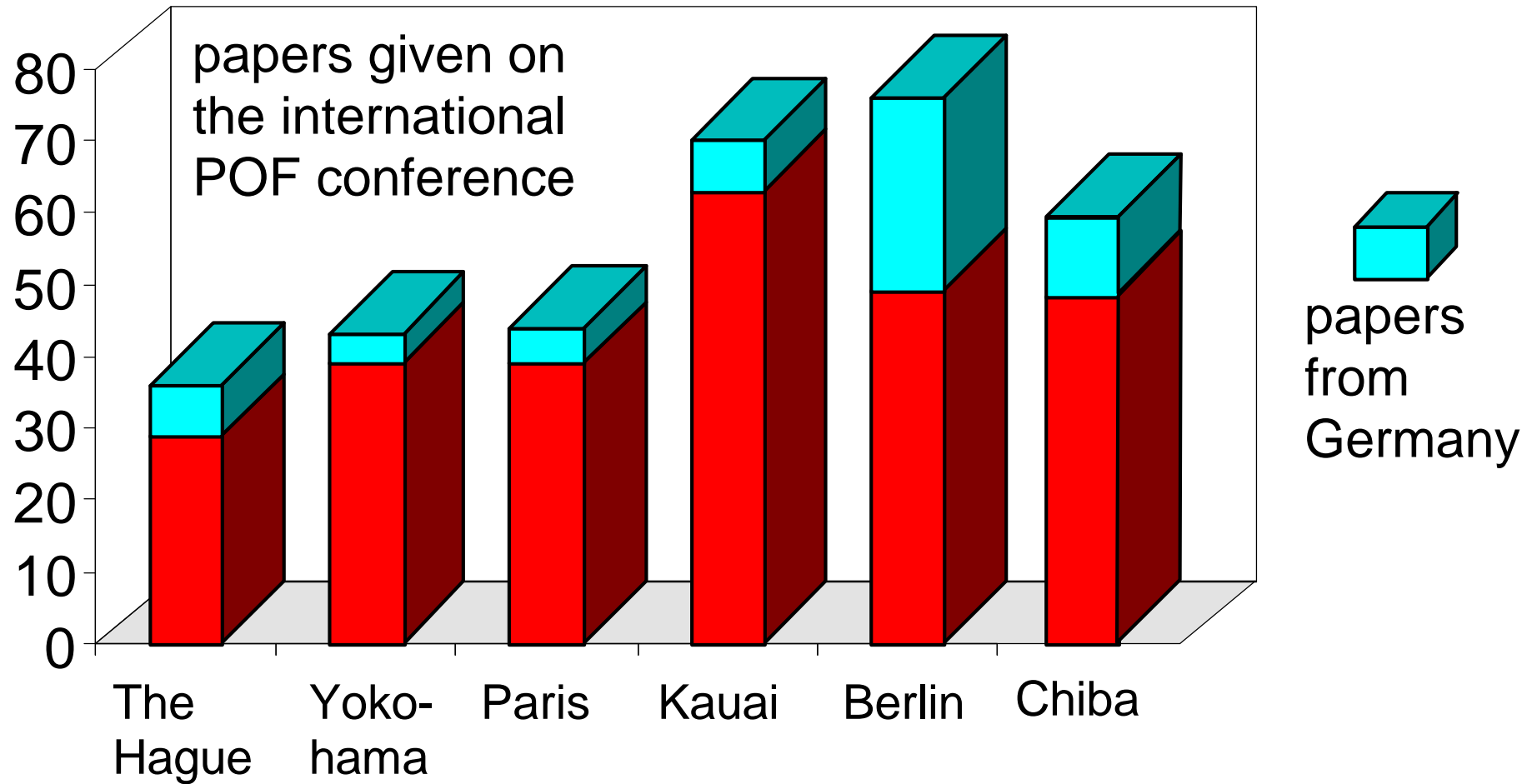
Deutsche  
Beiträge:  
4 Invited Paper  
4 Paper  
2 Poster  
von  
71 Beiträgen  
aus 12 Ländern

Spain: 2  
Korea: 2  
NL: 3  
France: 5  
USA: 9  
Germany: 10



Hong Kong: 1  
Australia: 1  
Belgium: 1  
Sweden: 1  
UK: 1

### Deutsche Beteiligung bei POF-Konferenzen



### Deutsche Beiträge zur POF '99 (I)

- **W. Daum** (BAM): "Reliability Testing of POF : State of the Art and Future Demands", Invited Paper PA2
- **O. Ziemann, J. Krauser** (Telekom), **W. Daum** (BAM): "Application Windows for Step Index and Graded Index Polymer Optical Fibers", Invited Paper PB3
- **P. E. Zamzow, H. Steinberg, P. Roef** (Alcatel): "SI- POF- Hybrid- Cable- System in Applications for Aircraft and Earth Moving Applications", Paper PE4
- **O. Schönfeld, K. Panzer, J. Wittl, H. Essl** (Siemens): "Transceivers for In-Car Optical Busses", Paper PG2
- **P. Schnitzer, F. Mederer, H. Unhold, R. Jäger, M. Kicherer, K. J. Ebeling** (UNI Ulm), **M. Naritomi, R. Yoshida** (Asahi): "7 Gb/s Data Rate Transmission Using InGaAs VCSEL at  $\lambda = 950$  nm and Perfluorinated GI POF", Paper PG4

## Deutsche Beiträge zur POF '99 (II)

- **N. Keil** (HHI): "Polymer Optical Waveguide Devices in Photonic Networks", Invited Paper PH1
- **T. Paatzsch, H. D. Bauer, A. Gaudron, B. Jobst, S. Stadler, M. Popp, I. Smaglinski, W. Ehrfeld** (IMM Mainz): "Polymer Star Couplers for Optical Backplane Interconnects Fabricated by LIGA Technique", Paper PH3
- **E. Zeeb, O. Krumpholz** (Daimler): "Optical Data Link for Mobile Systems", Invited Paper PJ1
- **C. A. Bunge, O. Ziemann, J. Krauser** (Telekom), **K. Petermann** (TU Berlin): "Effects of Light Propagation in Step Index Polymer Optical Fibers", Poster PF2
- **B. Wittmann, A. Neyer** (UNI Dortmund), **F. Mederer**, **R. King, R. Michalzik** (UNI Ulm): "Optical Interconnect Based on 62- $\mu$ m-Core POF", Poster PF3

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 I

**Miyata:** "A new fabrication method of GI-POF", S. 25

- Indexprofil mit UV-Belichtung
- nur gerechnete Profile gezeigt
- Problem: Eindringtiefe nur wenige  $\mu\text{m}$

**Watanabe:** "Transmission test results of perfluorinated GI- POF using commercial available transceivers", S. 56

- 1000Base- SX Komponenten mit 83  $\mu\text{m}$ , 99  $\mu\text{m}$ , 147  $\mu\text{m}$  und 221  $\mu\text{m}$  getestet (je 10 m)
- Photodiode mit 100  $\mu\text{m}$  Durchmesser erfordert kleine Fasern
- Test mit 100 m GI- POF (109  $\mu\text{m}$  Kern); 78 dB/km bei 850 nm

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 II

**Khoe:** "Record 2,5 Gbit/s 550 m GI POF transmission experiments at 840 and 1310 nm wavelength", S. 60

- Asahi GI-PF-POF: 43,6 dB/km|840 nm und 31 dB/km|1310 nm
- 840 nm VCSEL, +1,3 dBm, Si-APD mit 230 µm Durchmesser, Empfindlichkeit -28,6 dBm (BER =  $10^{-9}$ )
- 1310 nm DFB-LD (Einkopplung über SM-GOF, +0,4 dBm), InGaAs-APD mit 80 µm, Empfindlichkeit -28,4 dBm (BER =  $10^{-9}$ ), theoretisch 750 m

**Khoe:** "Exploring the Use of GIPOF Systems in the 64 nm to 1300 nm Wavelength Area", S. 36

- Simulation von Dispersion für GI-POF (Einkoppelbedingungen, Modenkopplung, modenabhängige Dämpfung, chromatische Dispersion)
- Vergleich mit Messungen an 93 µm GI-POF zeigt gute Übereinstimmung
- WDM-System mit 645 nm/840 nm/1300 nm (je 550 m mit 2,5 Gbit/s)
- Übertragungsexperimente mit GI-POF, 2,5 Gbit/s über bis zu 550 m

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 III

**Numata:** "Transmission Characteristics of 500Mbps Optical Link using 650nm RC-LED and POF", S. 74

- Quelle: Mittel RC-LED mit  $NA = 0,32$ , 660 nm (0,072 nm/K Drift), +3,5 dBm bei 30 mA
- Einkoppelverlust: 6,4 dB (opt. Leistung -4,8 dBm bei 15 mA)
- Si-pin-Photodiode mit 800  $\mu\text{m}$  Durchmesser
- Test mit 980  $\mu\text{m}$  SI-POF, 700  $\mu\text{m}$  MSI-POF (210 dB/km), 450  $\mu\text{m}$  GI-POF
- beste Leistungsbilanz mit 700  $\mu\text{m}$  POF
- 50 m Übertragungstest, 0,9 dB Verlust durch Dispersion

**Onishi:** "Performances of Perfluorinated GI-POF", S. 94

- Messung der Bandbreite/differenziellen Modenverzögerung bei 810 nm und 1300 nm an GI-POF
- Temp.-Dauertest 70°C/10.000 h (identisch POF '98), fast unveränd. Werte

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 IV

**Ishigure:** "Propagation Mode Attenuation and Coupling Characteristics of Graded-Index POF", S. 106

- Bandbreite der GI-POF wird wesentlich durch modenabhängige Dämpfung mitbestimmt
- Messungen an PMMA-GI-POF mit 450  $\mu\text{m}$  Kerndurchmesser (bis 150 m)
- Modenkopplung spielt kaum eine Rolle (zeigen Impulsformen)

**Widawski:** "Outlook of Plastic Optical Fiber for High Speed Transmission Links", S. 114

- Messungen der Bandbreite an 140  $\mu\text{m}$ /340  $\mu\text{m}$  CYTOP GI-POF
- 1,5 GHz $\cdot$ 550 m bei 1300 nm mit  $\pm 50$   $\mu\text{m}$  seitlichem Versatz der Quelle (SM-Faser)
- Vorteile POF: preiswertere Stecker und Installation (Kern ca. 200  $\mu\text{m}$ )

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 V

**Takahashi:** “Fabrication Techniques of GIPOF Toward Mass Production”, S. 133

- GI-Faserherstellung mit Preform-Methode (optimal mit 26 mm Ø)
- optimaler Faserdurchmesser: 0,5/1,0 mm Kern/Mantel

**Sato:** “Thermally stable dopant system GI POF”, S. 167

- PMMA-GI-POF mit neuen dopands
- Stabil über 12.000 h bei 85°C (6.000 h auf der POF'98 gezeigt)

**Schnitzer:** “7 Gb/s Data Rate Transmission Using InGaAs VCSEL at  $\lambda = 950$  nm and Perfluorinated GI POF”, S. 209

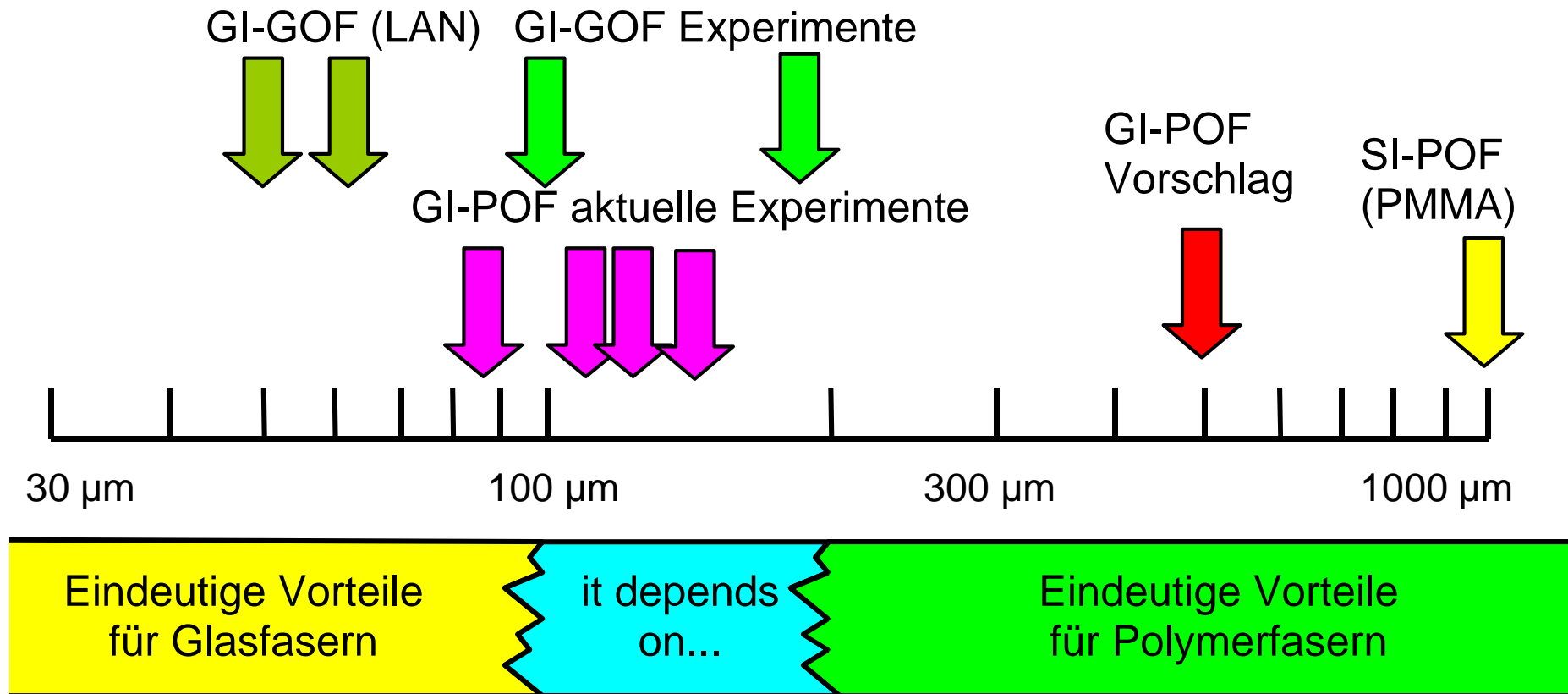
- 80 m CYTOP GI-POF, 155/345  $\mu\text{m}$ , 85 dB/km bei 950 nm
- VCSEL mit max. 4,5 mW (10 mA)
- 15 GHz InGaAs-pin-PD mit 16x16  $\mu\text{m}^2$

### GI-POF Beiträge auf der POF '99 VI

Datum	Labor	Bitrate [Mbit/s]	Länge [m]	Material	Lambda [nm]	Kern [µm]
1993	IBM/Keio	950	90	PMMA-GI	654	550
1993	Essex Univ.	500	100	PMMA-SI	650	420
1994	Keio Univ.	2.500	100	PMMA-GI	650	420
1997	Fujitsu	2.500	200	PF-GI	1300	420
Febr. 1998	Eindh. Univ.	2.500	200	PMMA-GI	645	85
Aug. 1998	Eindh. Univ.	5.000	200	PF-GI	1310	170
Okt. 1998	Eindh. Univ.	2.500	300	PF-GI	645	170
1998	Eindh. Univ.	2.500	450	PF-GI	1310	170
Nov. 1998	Eindh. Univ.	2.500	550	PF-GI	1310	130
Jan. 1999	Eindh. Univ.	2.500	550	PF-GI	840	130
Febr. 1999	Lucent	11.000	100	PF-GI	1300	130
1999	UNI Ulm	7.000	80	PF-GI	950	155
1999	Lucent	2.500	2.000	GI-GOF	1310	93..185

### Trends auf der POF '99

Kerndurchmesser von GI-POF:



# Kerndurchmesser von Polymerfasern

Einfluß eines steigenden Kerndurchmessers

- ☺ Geringere Verluste bei Steckverbindungen
- ☺ bessere Einkopplung in die Faser
  
- ☹ höhere Biegeverluste
- ☹ größere Kapazität der PD - geringere Empfindlichkeit/Bandbreite
- ☹ mehr Materialeinsatz (Kosten für PF-Polymer)
- ☹ geringere Packungsdichte in Parallelsystemen