



O. Ziemann, J. Vinogradov,
O. Lednicky
Polymer Optical Fiber Application Center

„Ganz viele Bit mit ganz dicken Fasern“

23. Treffen der ITG-Fachgruppe 5.1.4
„Optische Polymerfasern“ am IIS Erlangen,
17.07.2007

- Die parasitäre Kapazität C_{PD} einer Photodiode ist proportional zur Fläche
- C_{PD} und Eingangswiderstand des Empfängers bilden einen Tiefpaß
- der Eingangswiderstand bestimmt durch sein Rauschen das Signal-zu-Rausch-Verhältnis ($SNR \approx R^{1/2}$) und darf nicht zu klein werden
- Dieser Tiefpaß begrenzt die mögliche Bandbreite bei dicken Fasern
- deswegen:

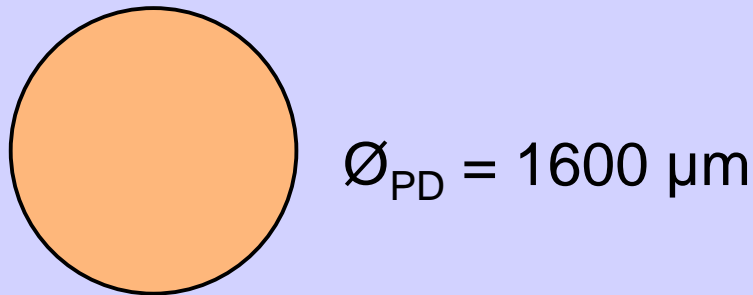
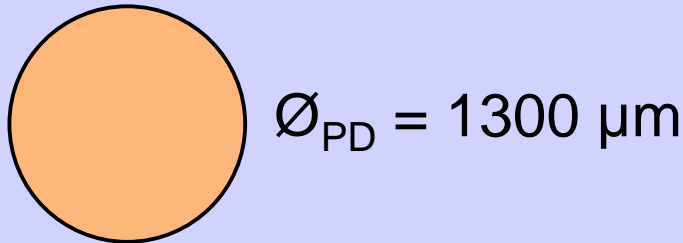
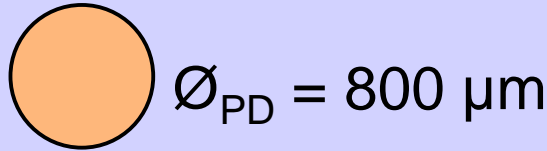
hohe Datenraten \Rightarrow dünne Fasern

- Projekt mit Schott AG Mainz
- Test verschieden großer Photodioden für die Übertragung von 1 Gbit/s
- Identifikation der tatsächlichen Grenzen für die Kapazität von 1 mm Fasern
- Messungen der Impulsverbreiterung mit Dioden von 800 μm bis 1600 μm (aufgebaut von DieMount)
- Messungen an Low- und Transimpedanz-Empfängern
- Fazit: 1 Gbit/s ist mit großflächigen Dioden möglich
- 1 mm POF/Glasfaserbündel sind für hohe Datenraten geeignet

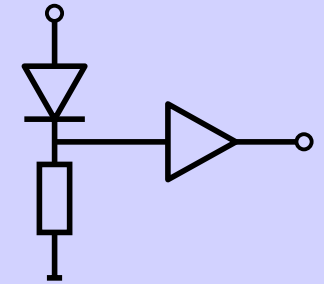
17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
OPTISCHE
POLYMERFASERN

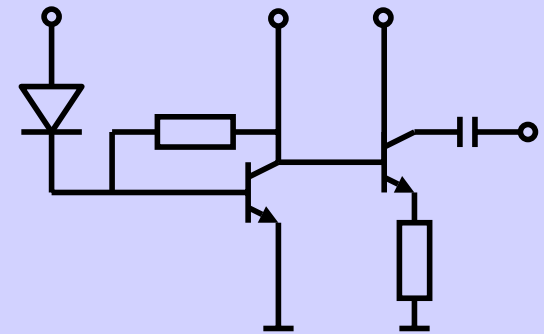
POF-Standards
Olaf Ziemann
www.pofac.de



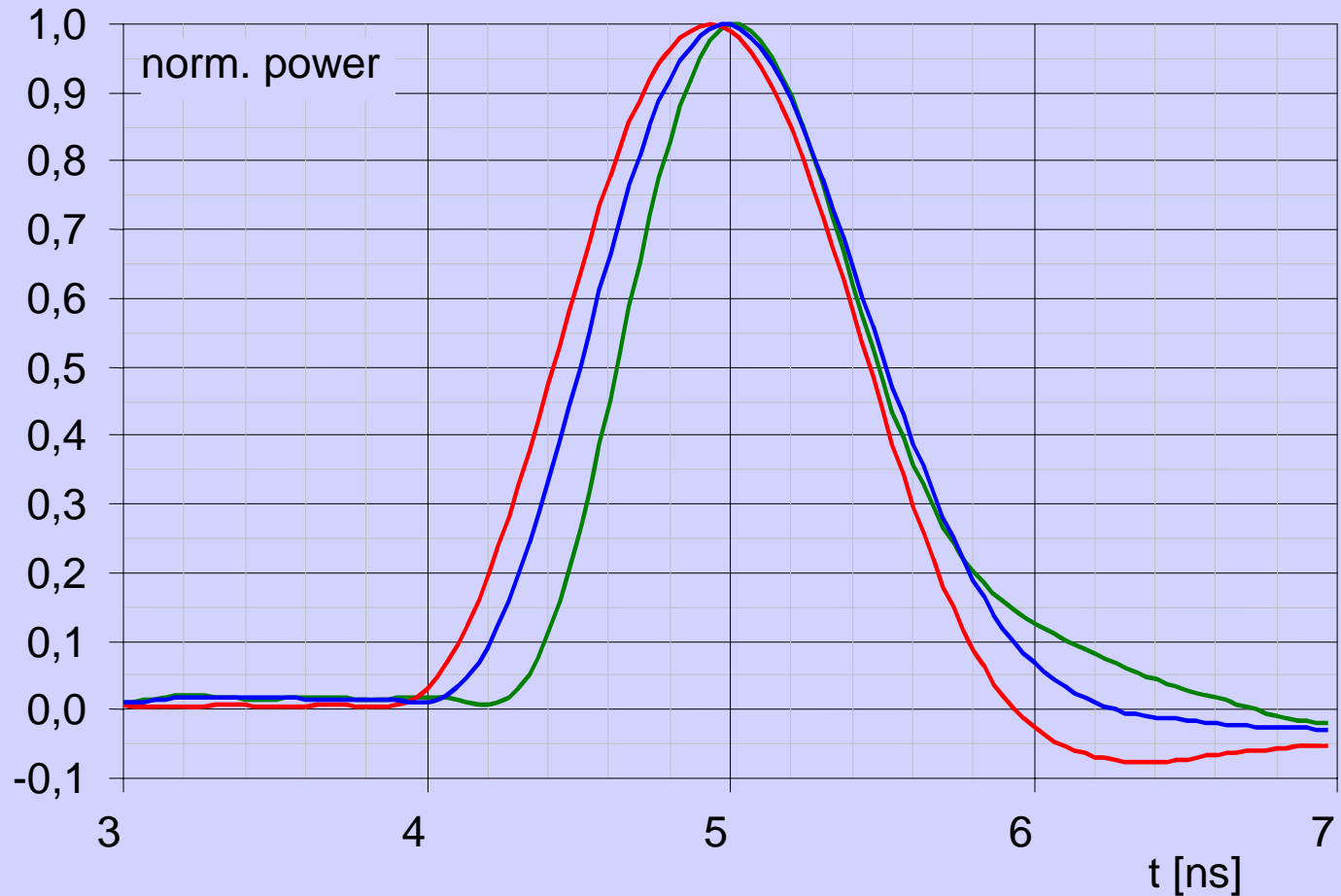
DieMount
(1 mm POF pigtail)



50 Ω receiver



1000 Ω trans-impedance receiver



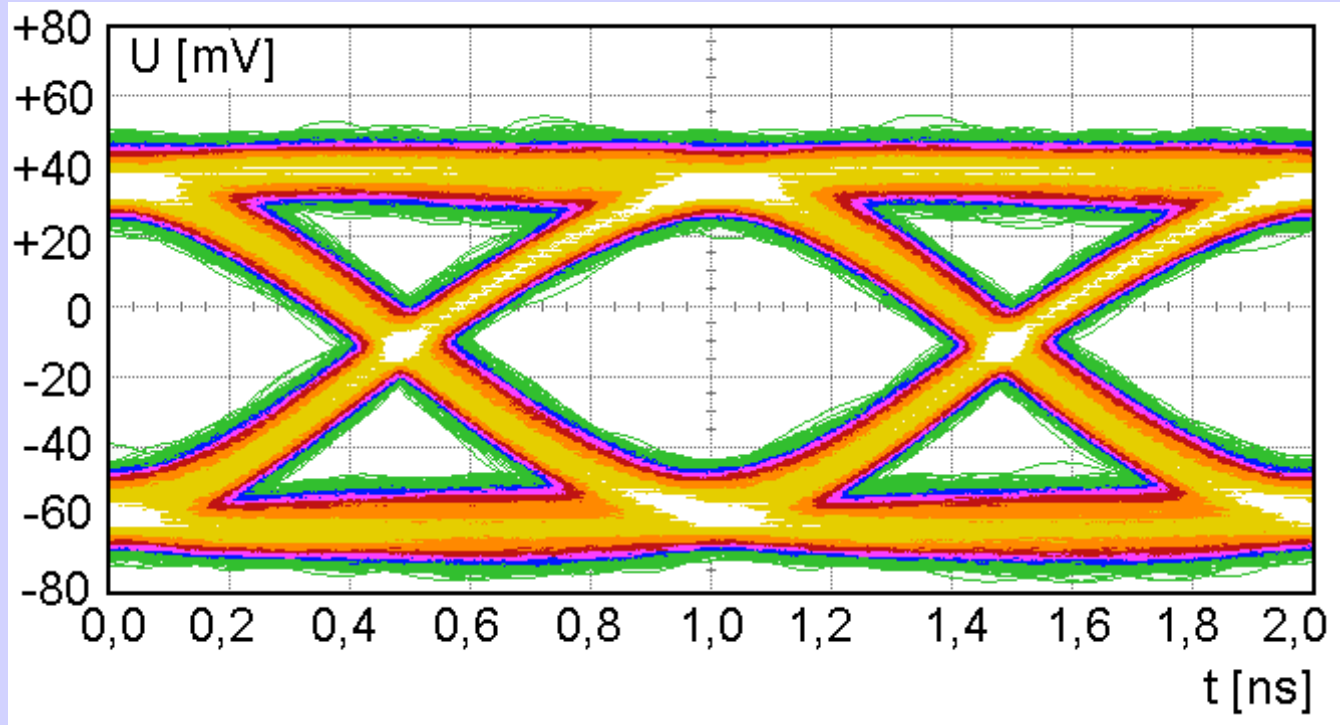
17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
OPTISCHE
POLYMERFASERN

POF-Standards

Olaf Ziemann

www.pofac.de



Systemdaten:

- 650 nm Laser, +6 dBm
- Empfänger: Low-Impedanz-Empfänger; Si-pin-PD 1600 μm
- ohne Entzerrer, ohne Rauschfilter
- Diodenvorspannung: 12 V
- Faser: 50 m OM-Giga (PMMA-GI-POF, 900 μm)
- Modulation: 1000 Mbit/s, NRZ, PRBS $2^7 - 1$

17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
OPTISCHE
POLYMERFASERN

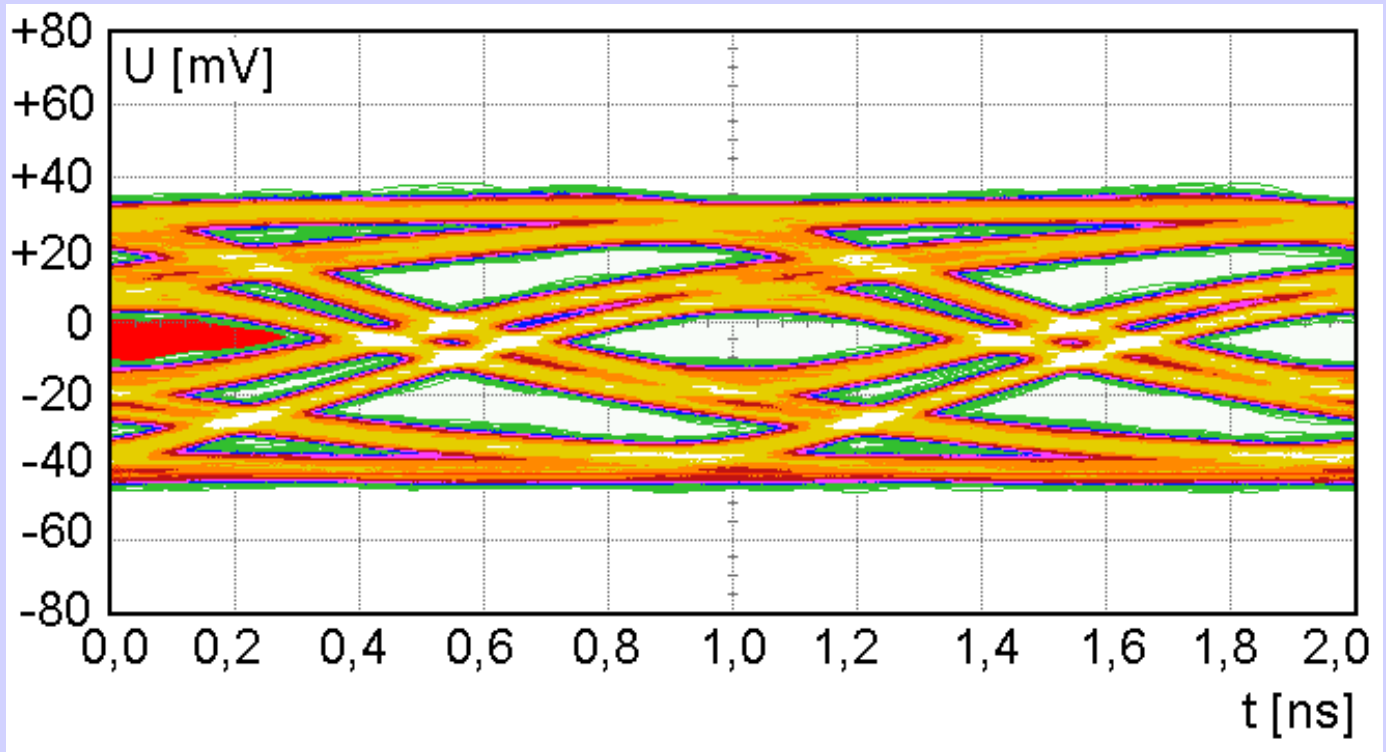
POF-Standards

Olaf Ziemann

www.pofac.de

a bit more surprising

it works with 3,3 V reverse voltage error free
30 m OM-Giga (incl. 2 connectors)



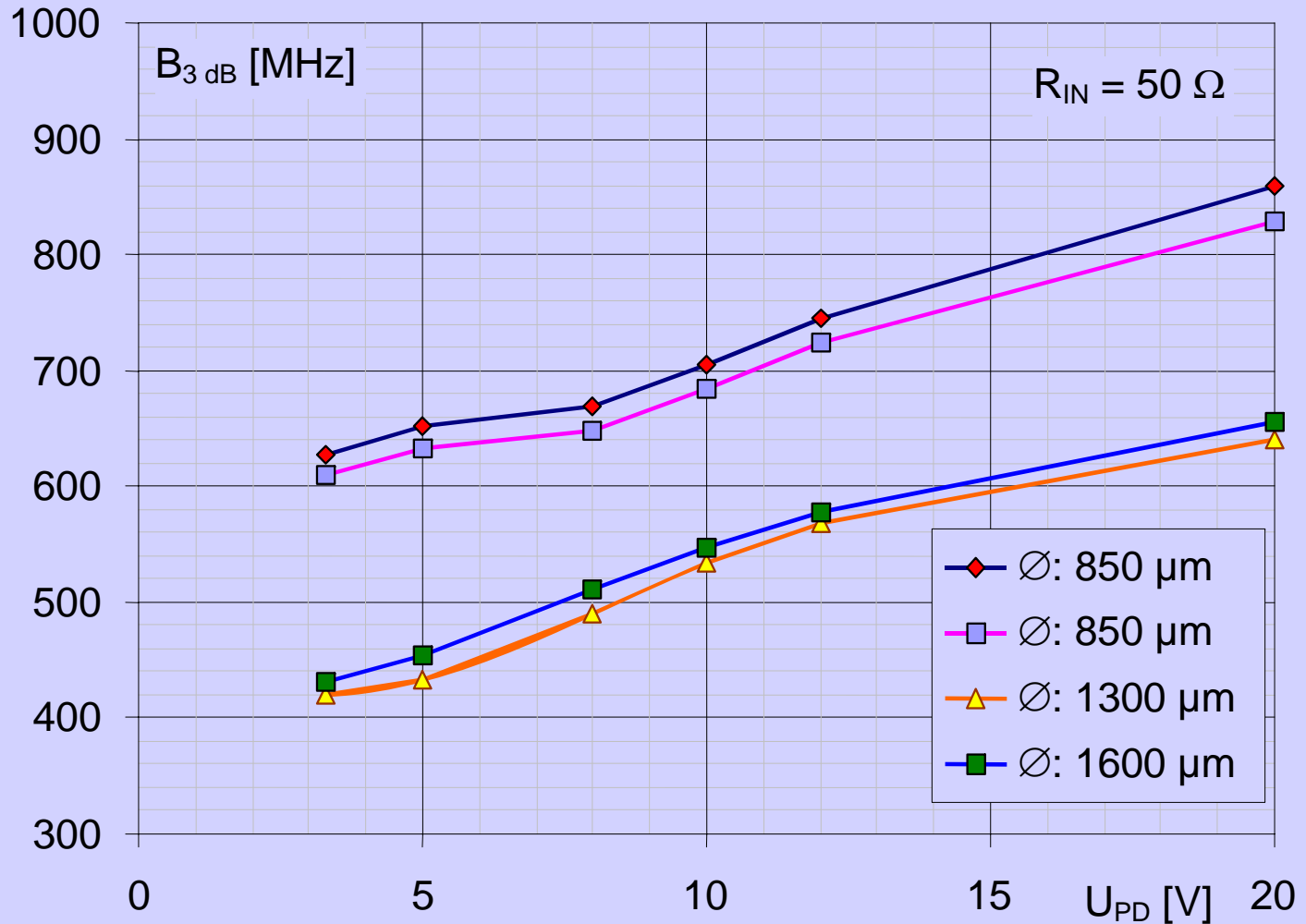
17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
OPTISCHE
POLYMERFASERN

POF-Standards

Olaf Ziemann

www.pofac.de



17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
 OPTISCHE
 POLYMERFASERN

POF-Standards
 Olaf Ziemann
 www.pofac.de

- erstmalige Datenübertragung von 1 Gbit/s mit einer 1600 μm großen Photodiode
- fehlerfreie Datenübertragung sogar bei nur 3,3 V Diodenspannung möglich
- relativ kleiner Einfluß der Vorspannung
- Kapazität der PD: ca. 4 pF/mm²
- großer Einfluß der parasitären Größen (eliminiert bei hybrider Integration)
- Innenwiderstand der Photodiode kann nicht vernachlässigt werden (in der Größenordnung von 100 Ω) - Optimierungspotential
- Auf die Größe kommt es gar nicht so sehr an!

17.07.2007

ITG-FG 5.4.1
OPTISCHE
POLYMERFASERN

POF-Standards

Olaf Ziemann

www.pofac.de