

## **LICHTLEITERPLATTEN(LIPs)**

SIND

PASSIVE UND AKTIVE

## **Lichtwellenleiter-Verzweiger**

FÜR

## **Lichtwellenleiter-Systeme**

**" Was die stromleitenden Bahnen der elektrischen Leiterplatte,  
sind die lichtleitenden Netze der Lichtleiterplatte(LIP)."**

HL1989

## LIP-Einsatzgebiete

### Nachrichtentechnik

Lokale Netze für Daten- und Signalübertragung  
Fabrik- und Bürokommunikation  
Haus- und Wohnung-Kommunikation  
PC-PC-Datenaustausch( PC-Drucker/ PC-Monitor usw.)  
Audio- und Videotechnik

### Medizintechnik

Tomographie, Röntgentechnik  
Pulsschlag  
Sauerstoffgehalt Blut  
Bild- u. Datenübertragung

### Fahrzeugtechnik

Bordnetze für Licht, Blinker, Bremsen, Airbags, Druckluft  
Audio- und Videoübertragung  
Armaturenanzeigen  
Bruchsicherungen  
Türsicherungen

### Steuerungstechnik

Robotertechnik, Verkehrstechnik  
Maschinen- u. Prozeßregelung  
Kraftwerkstechnik  
Kläranlagenregelung

### Sensortechnik

Lichtreflexmuster, Lichtschranken  
Lichtschutzgitter, Abstandsschalter  
Drehzahl- u. Drehwinkelmesser  
Füllstandmesser  
Lochsuchgeräte  
Barcodeleser

### Hochspannungstechnik

Telekom-Signaltransformation  
Trafostation-Überwachung  
Netzteilregelung

### Analytik

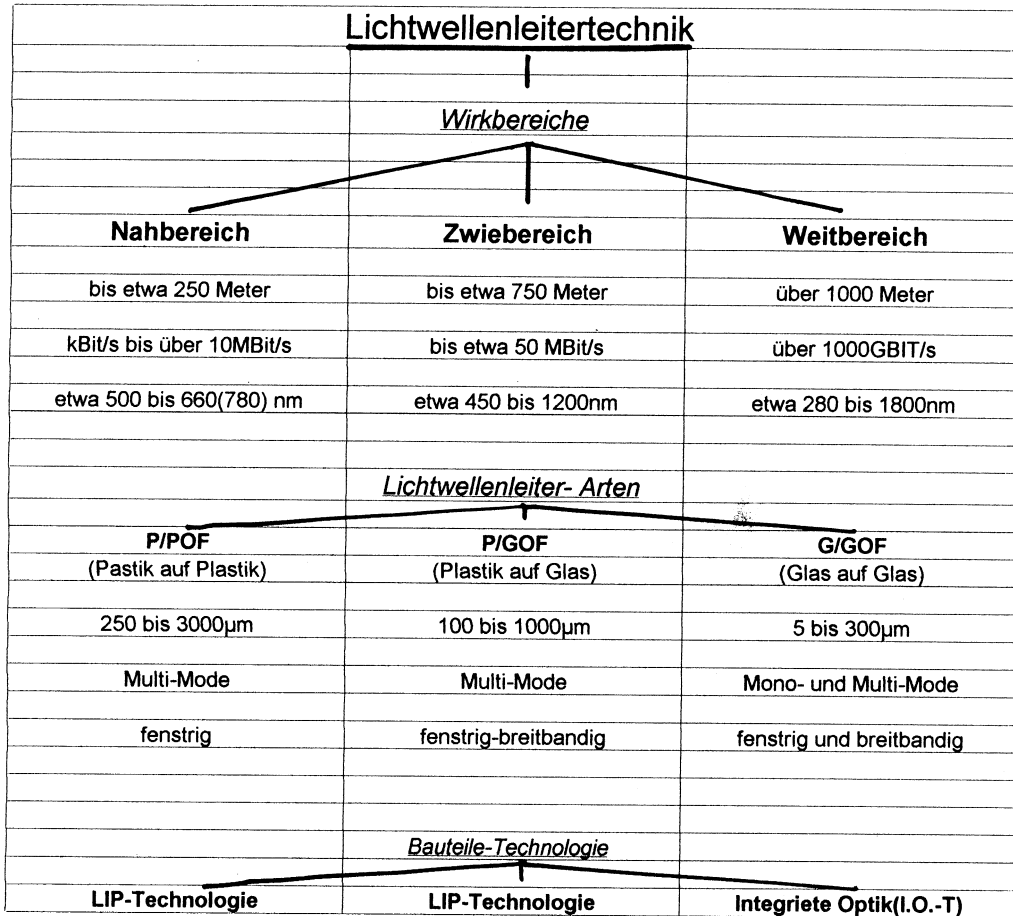
Wasserversorgung  
Flüssigkeitenmischungen  
Spektrometrie

### Gebäudetechnik

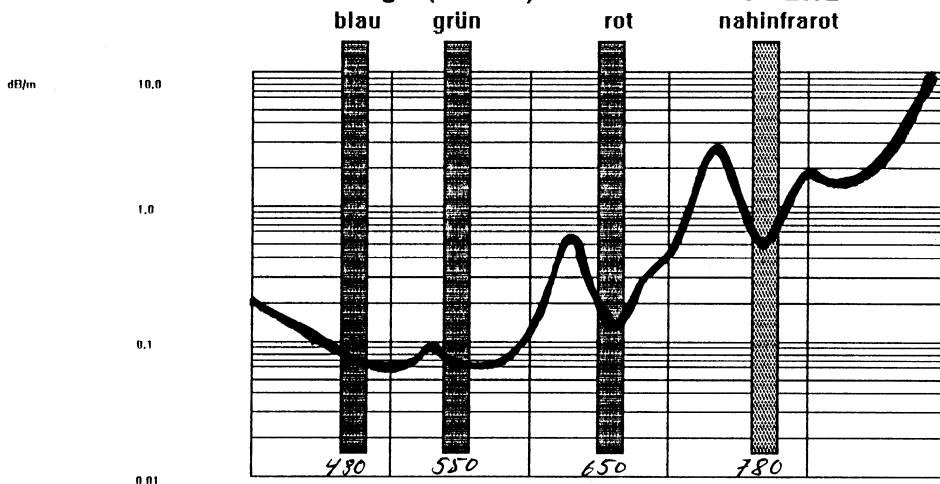
Sprech-u. Klingenanlagen  
Tür- und Torsteuerungen  
Alarmanlagen  
Multimediaversorgung  
Schilderbeleuchtung

### Haushaltsgeräte

Komplette Steuerungsnetze  
Betriebszustandsanzeigen



Wellenlängen(Lamda)- Fenster der P/POF-LWL

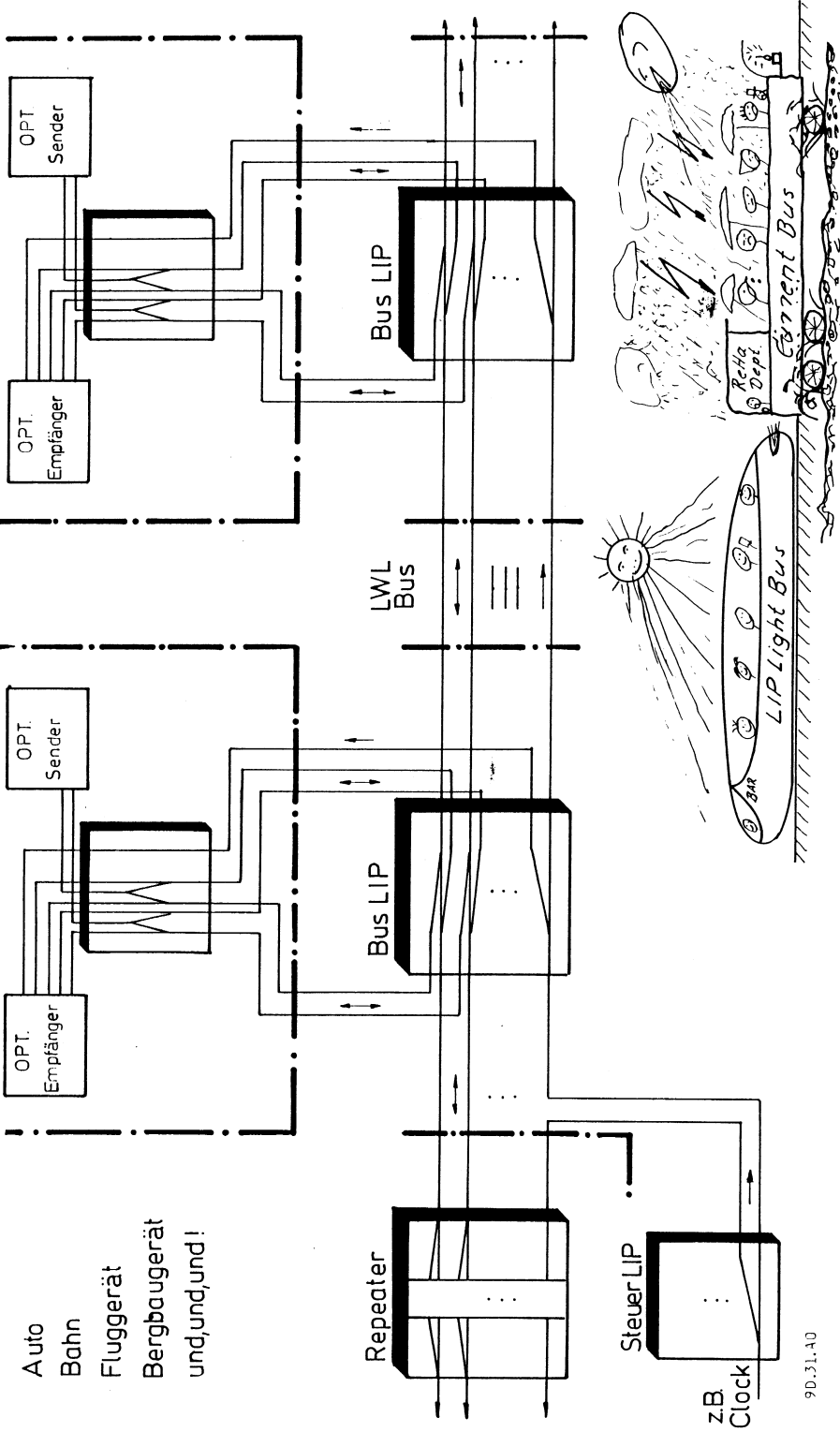


# LiP-Technologie



1989

LIP - bidirektionaler LWL-Bus für den Nahbereich



- Auto
- Bahn
- Fluggerät
- Bergbaugerät
- und, und, und!

9D.31.40

## Lichtwellenleiter(LWL)

Arten

Aufbau

Eigenschaften

Kenngößen & Kennwerte

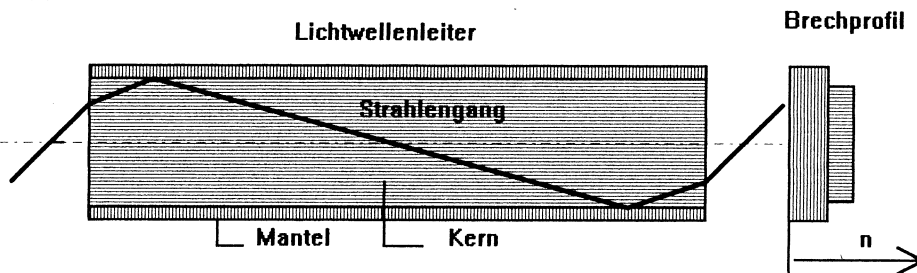
## LWL-Arten

**P/POF- Plastik auf Plastik Opto-Faser**

**P/GOF- Plastik auf Glas Opto-Faser**

**G/GOF- Glas auf Glas Opto-Faser**

## LWL-Aufbau



## LWL-Eigenschaften

Eigenheit	Vorteile	Einsatzfelder
<b>Potentialfreiheit</b>	<b>Einleiterübertragung</b> Keine Isolatoren Keine Spannungstransformation	<b>Daten- u. Signaltechnik</b> Hochspgs. - Nachrichtentechnik Hoch-/Niederspannungssysteme
<b>Strahlenimmunität</b>	Sichere Datenübertragung Klare Bildgewinnung Eindeutige Signalmeldung Unverfälschte Meßwerte Sichere Sensorik Zuverlässige Aktorik	Nuklear-Technologie Röntgengeräte Steuerungstechnik Materialprüfung Maschinen- u. Anlagentechnik "
<b>Magnetfeldimmunität</b>	Keine Abschirmungen Online Patientenüberwachung	Elektromotorik Kernspin Tomographie
<b>Elektrofeldimmunität</b>	Hohe Betriebssicherheit Blitzeinschlagsicherheit	Personenfahrzeuge Land- u. Baumaschinenmaschinen Luft- u. Schienenfahrzeuge
<b>Elektromagnetfeldimmunität</b>	Störfreier Betrieb	Rundfunk, Fernsehen, Radar Handy, PC, Analysatoren Meßgeräte, Sensoren
<b>Funkenimmunität</b>	Explosionssicherheit	Unfallschutz
<b>Kurzschlußimmunität</b>	Brandsicherheit	Gebäude- u. Anlagenschutz

LIP-T901/1989

**Plus**  
**wesentlich höhere Übertragungsgeschwindigkeit**  
**gegenüber elektrometallischen Leitern**

## LWL-Kenngrößen

Kenngröße\LWL-Art	Z	P/POF	P/GOF	G/GOF	Einheit
2.1 Durchmesser	d	groß	zwei	klein	µMeter
2.2 Brech-Zahl	n	groß	mittel	klein	1
2.3 Stufen-Zahl	s	einige	zwei(vier)	zwei-viele	1
2.4 Aufnahme-Grad	a°	groß	mittel	klein	1°(1)
2.5 Moden-Anzahl	m	hoch	mittel	Eine-wenige	1
2.6 Dämpfung(Dz)	β	hoch	zwei	niedrig	dB/kMeter
2.7 Bandbreite(BL=Bz)	BL	klein	zwei	groß	MHz*kMeter
Hinweis:					
<b>Einsatzbereich</b>		<b>Nah</b>	<b>Zwei</b>	<b>Weit</b>	
PREISKLASSE		Billig	Günstig	Teuer	
<b>LIP-Status</b>		<b>Jetzt</b>	<b>Auch</b>	<b>Später</b>	
LIP902T1999					

## LWL-Kennwerte

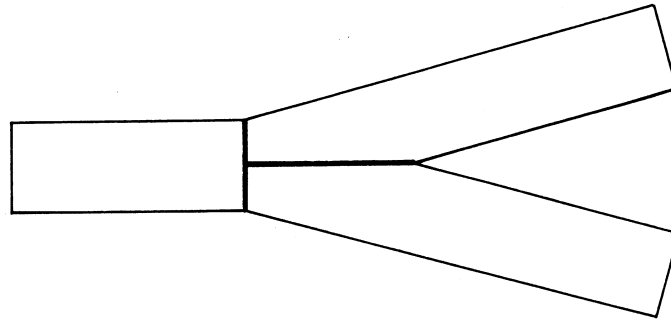
Kennwerte\LWL-Art	Z	P/POF	P/GOF	G/GOF	Einheit
2.1 Durchmesser	d	250-3000	100-1000	5-200	µMeter
2.2 Brech-Zahl	n	1,30-1,60+	1,35-1,45	1,40-1,53	1
2.3 Stufen-Zahl	s	2(4)+	2(4)	2(4) bis n	1
2.4 Aufnahme-Grad	a°	0,6+	0,4	0,2	1°(1)
2.5 Moden-Anzahl	m				1
2.6 Dämpfung(Dz)	β	60-200+	6-40	0,1-0,6	dB/kMeter
2.7 Bandbreite(BL=Bz)	BL	10+	17+	100+	MHz*kMeter
LIP-T903/1989-99					

## LWL-Bauteile

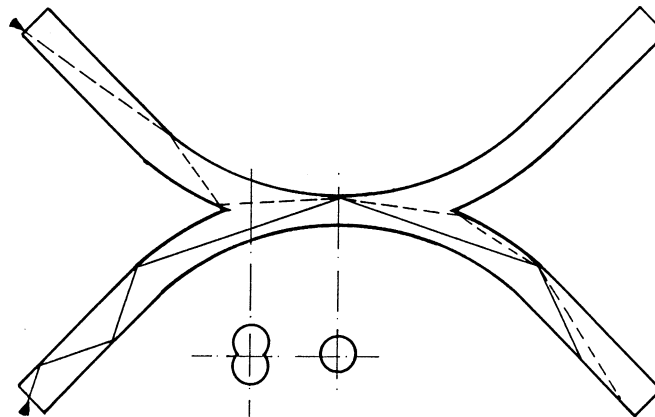
## Lichtwellenleiter-Verzweiger

Stirnflächen - Koppler mit Faseranschnitt

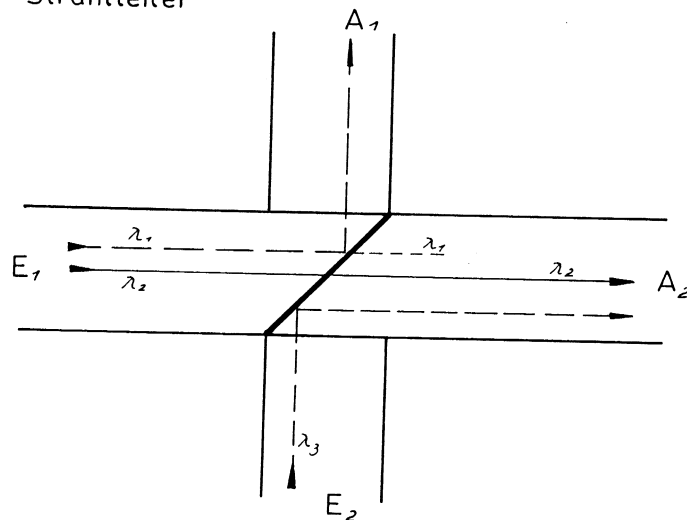
**Sintemal:**



Oberflächen - Koppler



Strahlteiler



## LICHTLEITERPLATTEN(LIPs)

Designtechnik:

Reißbrett(Mikromasken)

Verfahrenstechnik:

Photoätztechnik

Fertigungstechnik:

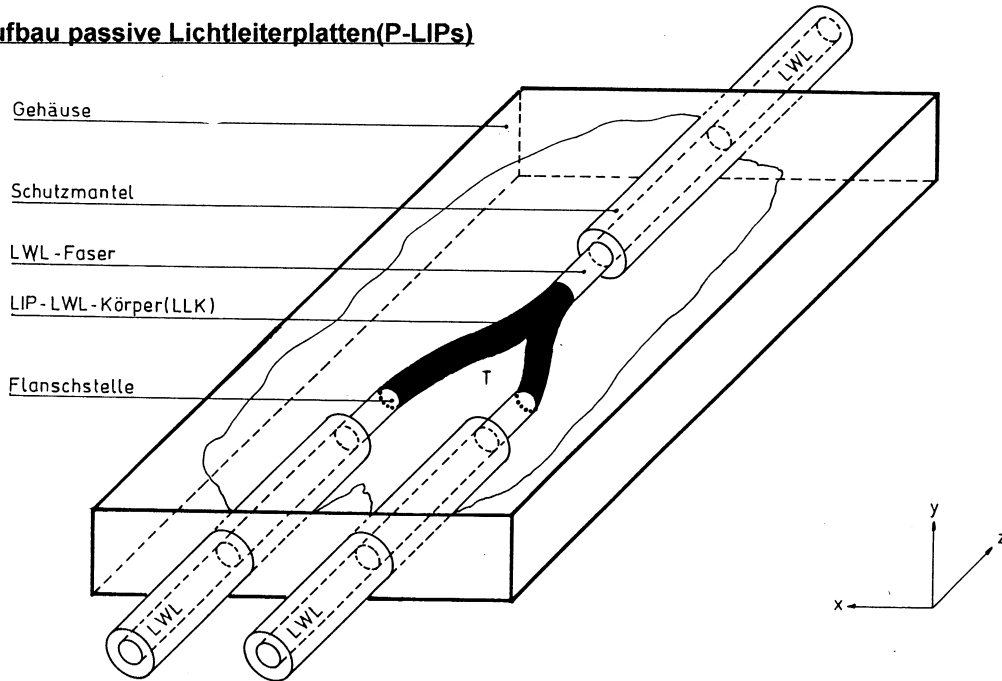
Multiplikativ

Herstellung:

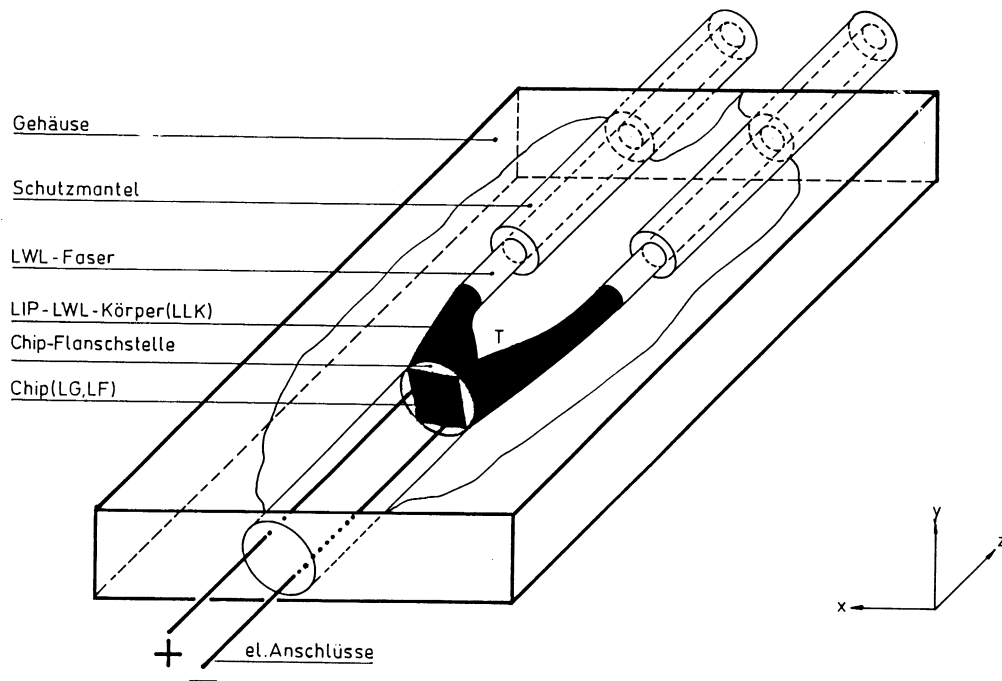
Automatisierbar

Ein Weg zum Licht(w)schalter?

## Aufbau passive Lichtleiterplatten(P-LiPs)



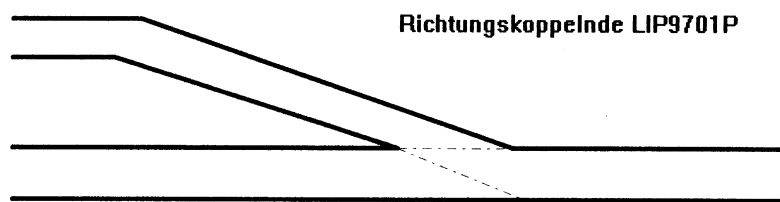
## Aufbau aktive Lichtleiterplatten(A-LiPs)



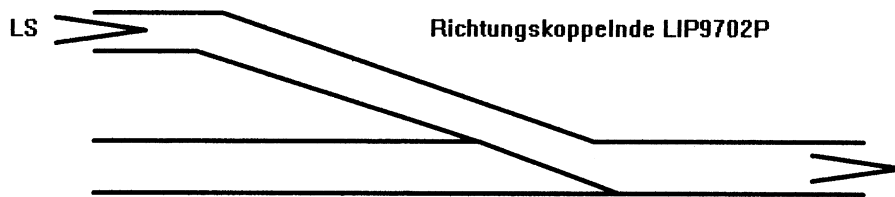
## FASEROPTISCHE BAUTEILE

### Richtungskoppelnde Lichtleiterplatten

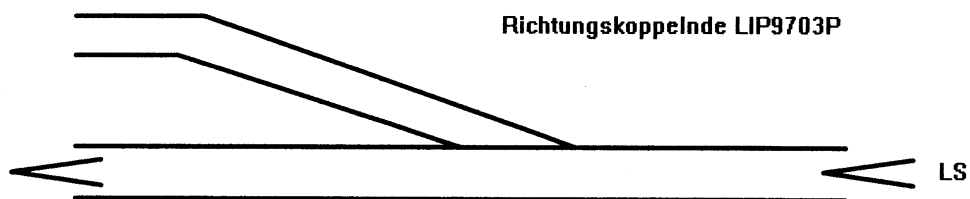
Grundelement: Asymmetrischer Y-Verzweiger



Wellenfortpflanzung bei Sendebetrieb



Wellenfortpflanzung bei Empfangsbetrieb



# LiP-Technologie



LIPs- Bauteile für Lichtwellenleiter Systeme

## LIP-Arten

**P-LIP** sind Passive Lichtleiterplatten

**H-LIP** sind Hybride Lichtleiterplatten

**A-LIP** sind Aktive Lichtleiterplatten

**G-LIP** sind Generative Lichtleiterplatten

## LIP-Arten für LWL-Systeme

LWL-System	LIP-Art			
	P-LIP	H-LIP	A-LIP	G-LIP
<b>P/POF(Plastik auf Plastik)</b>				
P/POF1000	jetzt	jetzt	auch	später
P/POF500	auch	auch	später	später
<b>P/GOF(Plastik auf Glas)</b>				
P/GOF1000	auch	auch	auch	später
P/GOF630	auch	später	später	später
<b>G/GOF(Glas auf Glas)</b>				
LIPB903	später	später	später	später

## LIP- Aufbau

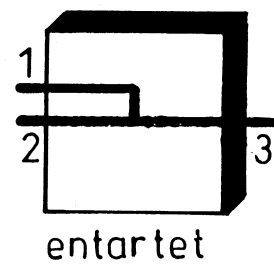
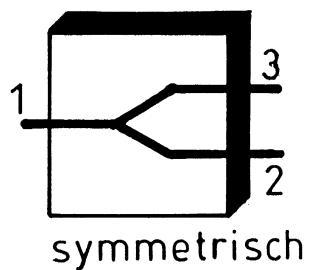
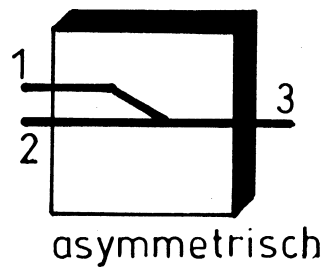
LIP-Art	Kürzel	Bestückung	Status
Passive LIP	P-LIP	LWL-Netz ohne Komponenten*	Jetzt
Hybrid-LIP	H-LIP	P-LIP mit äußeren p/a-Komponenten*	Jetzt
Aktive-LIP	A-LIP	LWL-Netz aktiven Komponenten**	Auch
Generative-LIP	G-LIP	LWL-Netz mit integrierten p/a-Komponenten**	Später
		*= innerhalb eines Gehäuses	
		**= innerhalb einer LIP	
LIP-TB01/1999			

## LIP-Funktionen

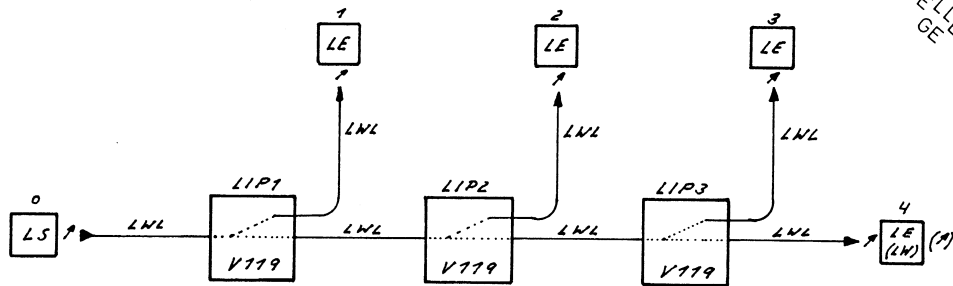
### Einfache-Durchgangskoppler(bidirektionale)

Funktion	Kopplungsart	Koppelrichtungen
<b>2-Tor Koppler</b>		
LWL-Spleiße	Stirnfläche auf Stirnfläche $A/E = 1$	1 auf 1 & 1 nach 1
LWL-Stecker	Stoßfläche auf Stoßfläche $A/E = 1$	1 auf 1 & 1 nach 1
<b>3-Tor Koppler</b>		
<b>Y-Aufteiler</b>	Symmetrisch $A/E = 0,5$	1 auf 2&3 oder 2&3 nach 1 2 nach 1 und 3 nach 1
<b>Y-Absplitter</b>	Asymmetrisch $A/E < 1$	1 nach 3 und 2 nach 3 3 auf 1&2
<b>Y-Auskoppler</b>	Entartet $A/E \ll 1$	1 sehr gering nach 3 2 nach 3 3 nach 2 kleiner Anteil nach 1

### Einfache 2- und 3-Tor Koppler



## LICHTLEITERPLATTEN - ANWENDUNGSBEISPIEL

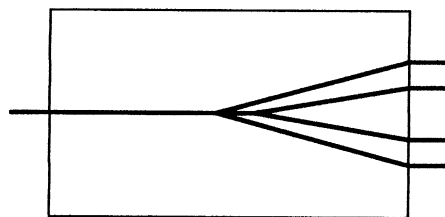


LiP:  
LICHTWELLEN  
GE

$LS^*$  = Lichtwellensender, 650nm ;  $LW^*$  = Lichtwellenwiederholer (Repeater);

$LE^*$  = Lichtwellenempfänger, 650nm

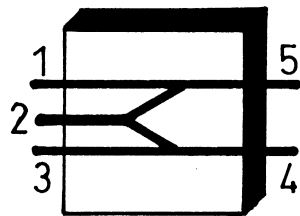
$LWL$  = POF 500/1mm Mantel,  $\ell = 0,5m \pm 10\%$ , unterbrechungsfrei, nicht lösbare Direktflanschung, offene Enden un bearbeitet



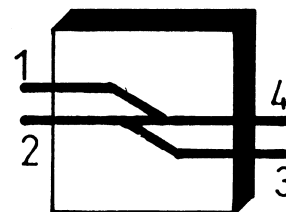
## Komplexe Durchgangskoppler

Funktion	Kopplungsart	Koppelrichtungen
<b>4-Tor-Koppler</b>		
<b>N-Verzweiger</b>	Symmetrisch und/oder Asymmetrisch	1 nach 4 oder 2 auf 3&4 3 nach 2 oder 4 auf 1&2
<b>O-Verzweiger</b>	Symmetrisch und/oder Asymmetrisch	1 auf 4&2 oder 2 auf 3&1 3 auf 2&4 oder 4 auf 1&3
<b>X-Verzweiger</b>	Symmetrisch und/oder Asymmetrisch	1 auf 3&4 oder 2 auf 3&4 3 auf 1&2 oder 4 auf 1&2
<b>5-Tor Koppler</b>		
<b>M-Verzweiger</b>	Symmetrisch und/oder Asymmetrisch	1 nach 5 oder 3 nach 5 2 auf 4&5 5 auf 1&2 oder 4 auf 2&3
LIP-T904/1989-99		

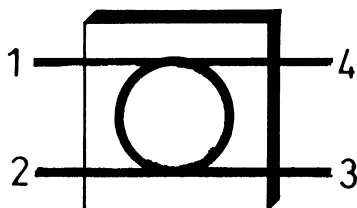
M - VERZWEIGER



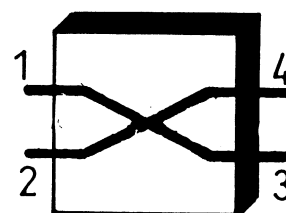
N - VERZWEIGER



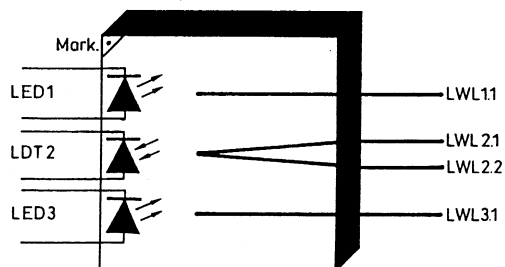
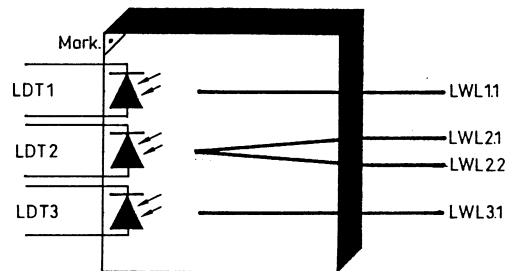
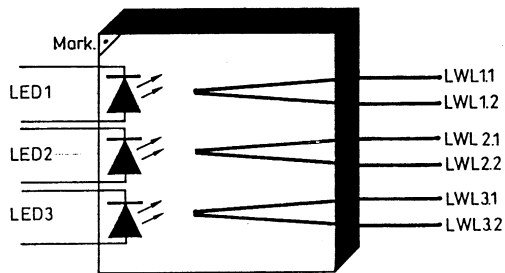
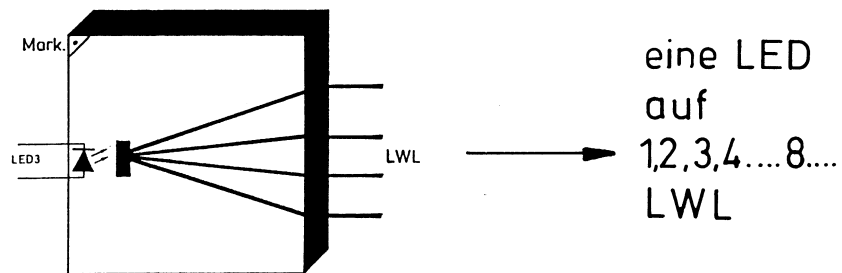
O - Verzweiger



X - VERZWEIGER



## Beispiele: Aktive Lichtleiterplatten(A-LiPs)



## **LiP-Anwendung**

### **Übertragungstechnik**

Nachrichten & Signale

### **Analytik**

Elemente & Stoffe

### **Meßtechnik**

Prüfen & Eichen

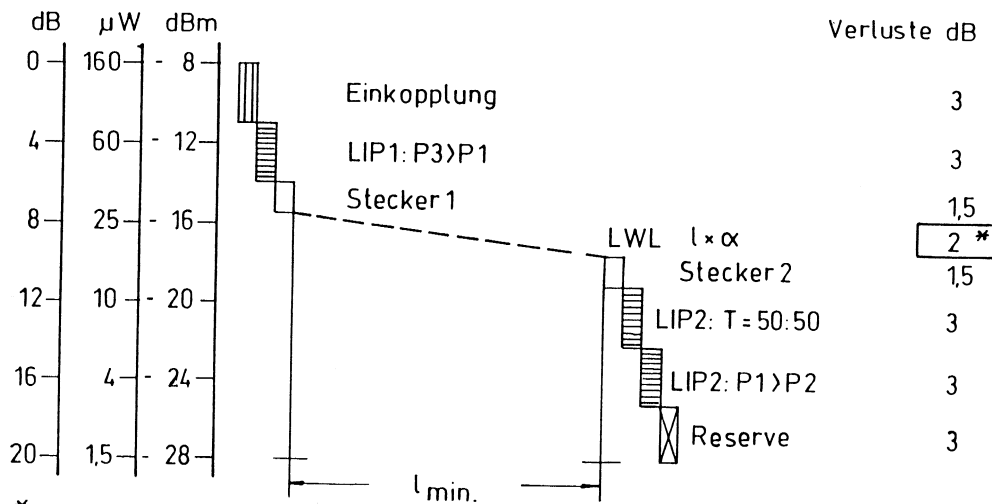
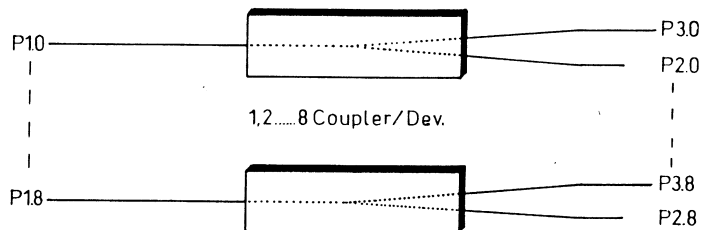
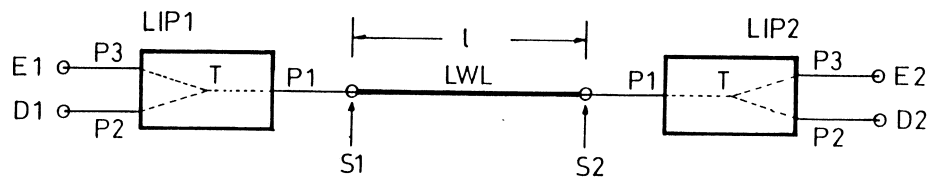
### **Sensorik**

Fühlen & Erkennen

LiP-Technologie, Wullener Feld 6a, D-58454 Witten

**Lips für die Übertragungstechnik**

## Bidirektionale Datenübertragung mit einer LWL

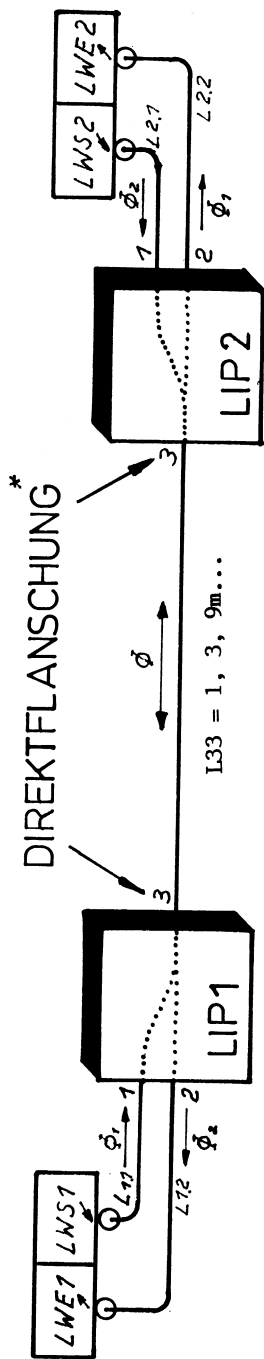


\* Reichweiten in Meter:

	POF ( $\alpha=0,25\text{dB/m}$ )	HCS ( $\alpha=0,01\text{dB/m}$ )
"3dB-LIP": $l_{\text{min.}}$	8 m	200 m
"2dB-LIP": "	16 m	400 m
"1dB-LIP": "	32 m	800 m

## Bidirektionale, Echtzeit-Datenübertragung mit nur einer LWL

### Distanz - Optokoppler



⊖ = TERMINATION

\* DIREKTFLANSCHUNG = unterbrechungsfreie, direkte LWL-Verbindung zwischen LiPs

L33 = LWL-Länge in Meter, Standardlängen 1,0 - 3,0 - 9,0 - ..... m

L1.1,1,2, = LWL-Länge in Meter, Standardlängen 0,1m oder nach Wunsch

L2.1,2,2 =

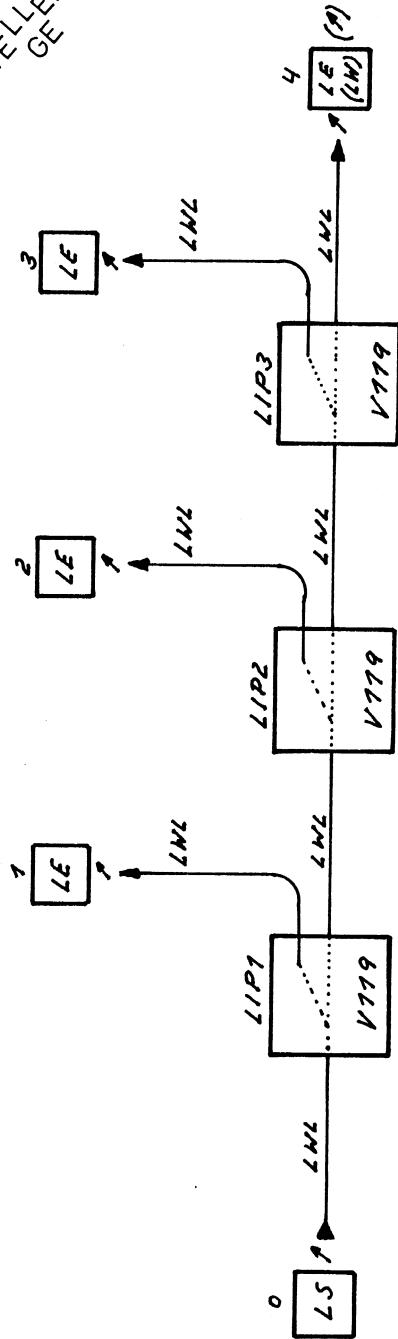
LWE 1 und 2 = Lichtwellenempfänger

LWS 1 und 2 = Lichtwellensender

LIPs: Wege für Lichtwellen.....

## LICHTLEITERPLATTEN - ANWENDUNGSBEISPIEL

LIPS:  
LICHTWELLEN  
GELE



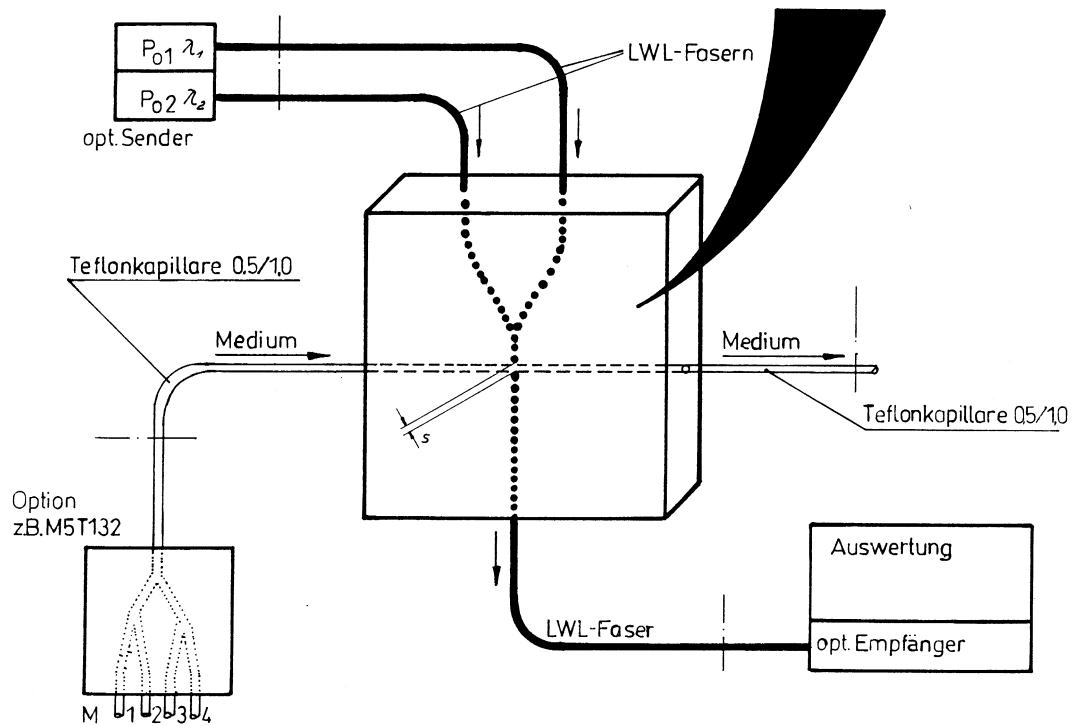
$LS^*$  = Lichtwellensender, 650 nm ;  $LW^*$  = Lichtwellenwiederholer (Repeater);

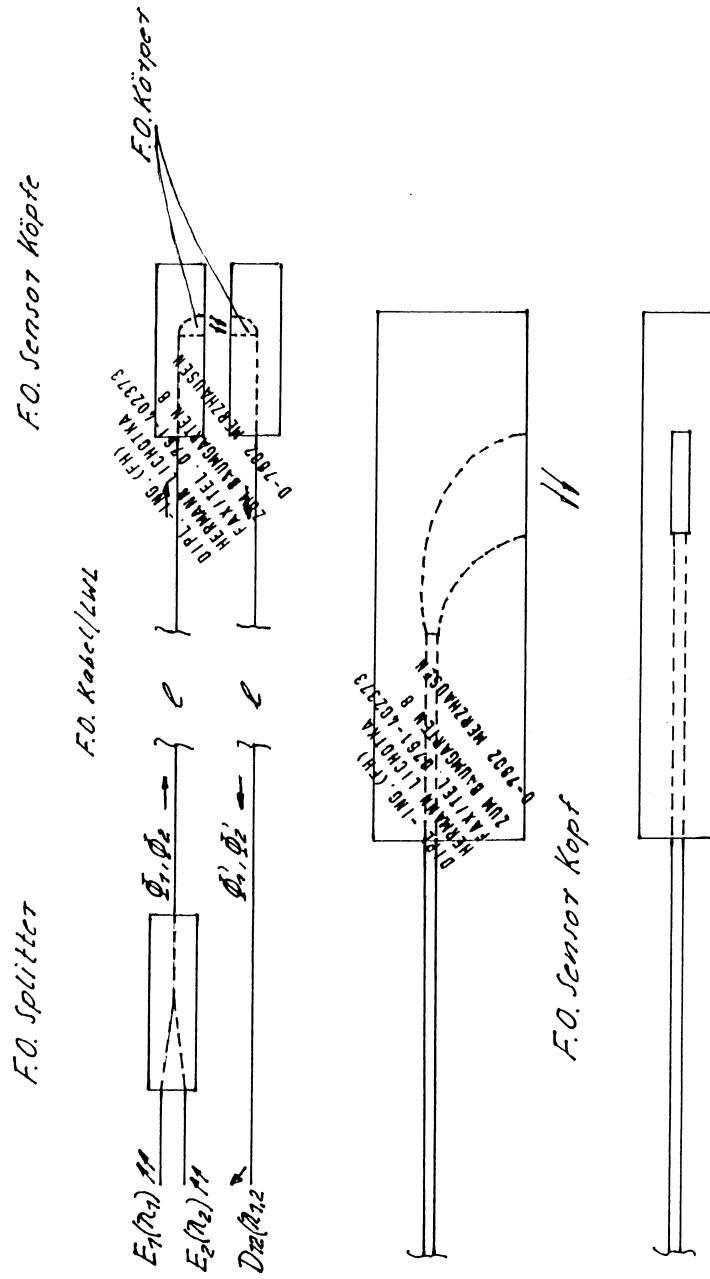
$LE^*$  = Lichtwellenempfänger, 650 nm

$LWL$  = POF 500/1 mm Mantel,  $e = 0,5 m \pm 10\%$ , unterbrechungsfrei, nicht lösbare  
Direktflanschung, offene Enden unbarbeitet

## LIPs für die Analytik

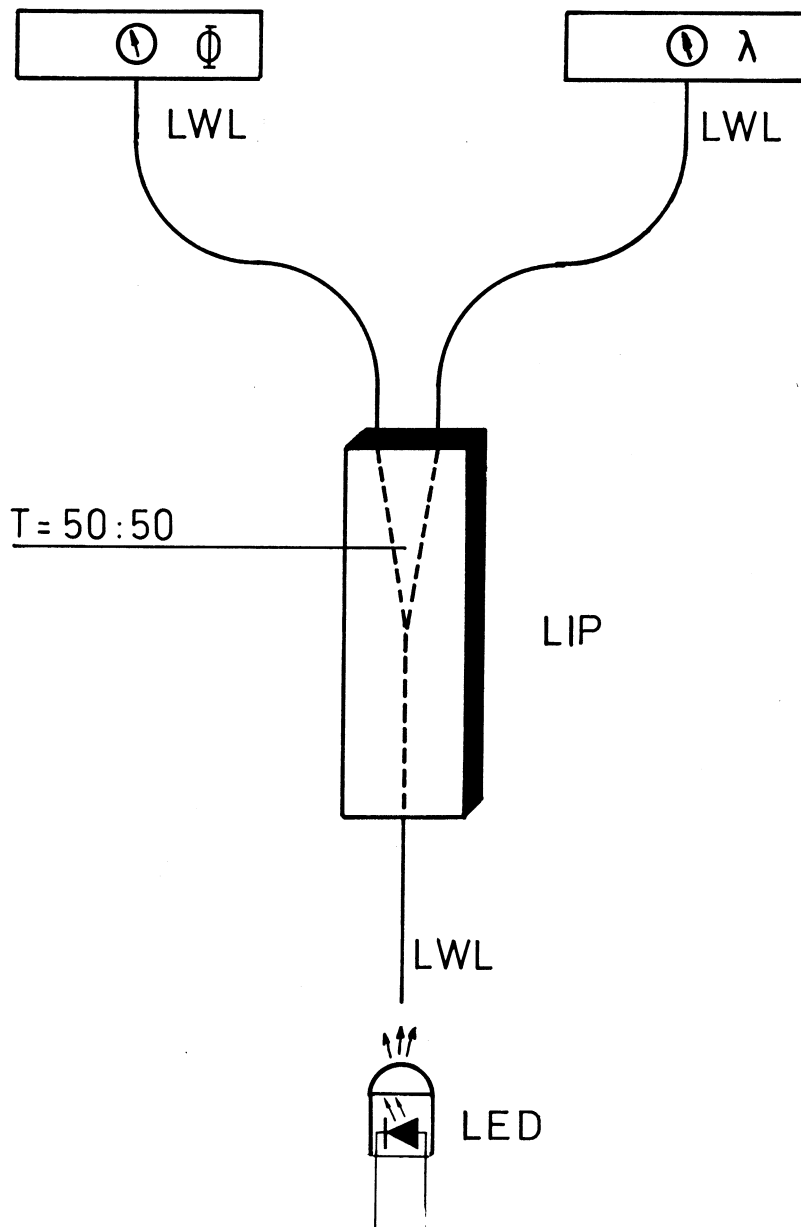
## LiP-Medien-Sensor für Gase u. Flüssigkeiten:



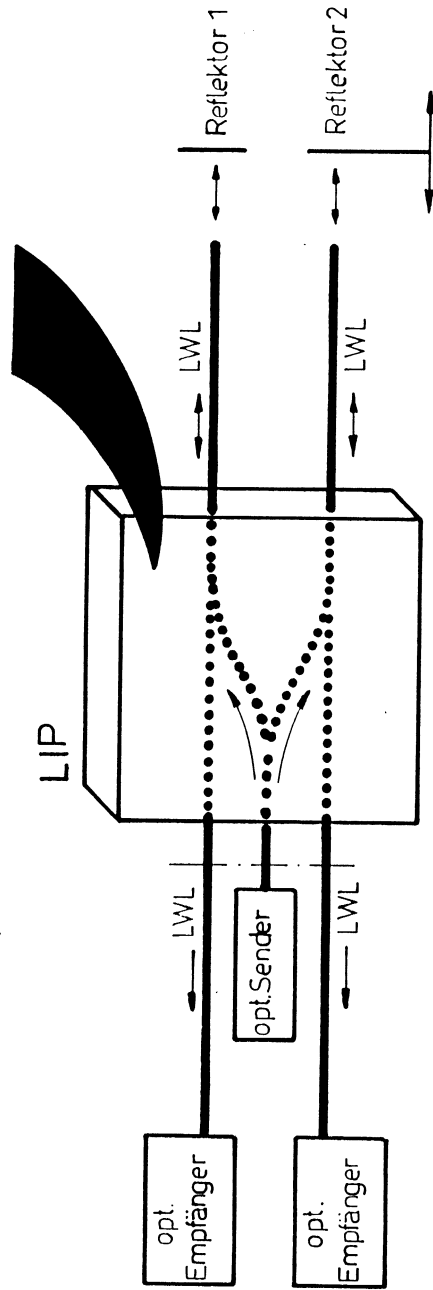


## LIPs für die Meßtechnik

## LIPs für die Messtechnik

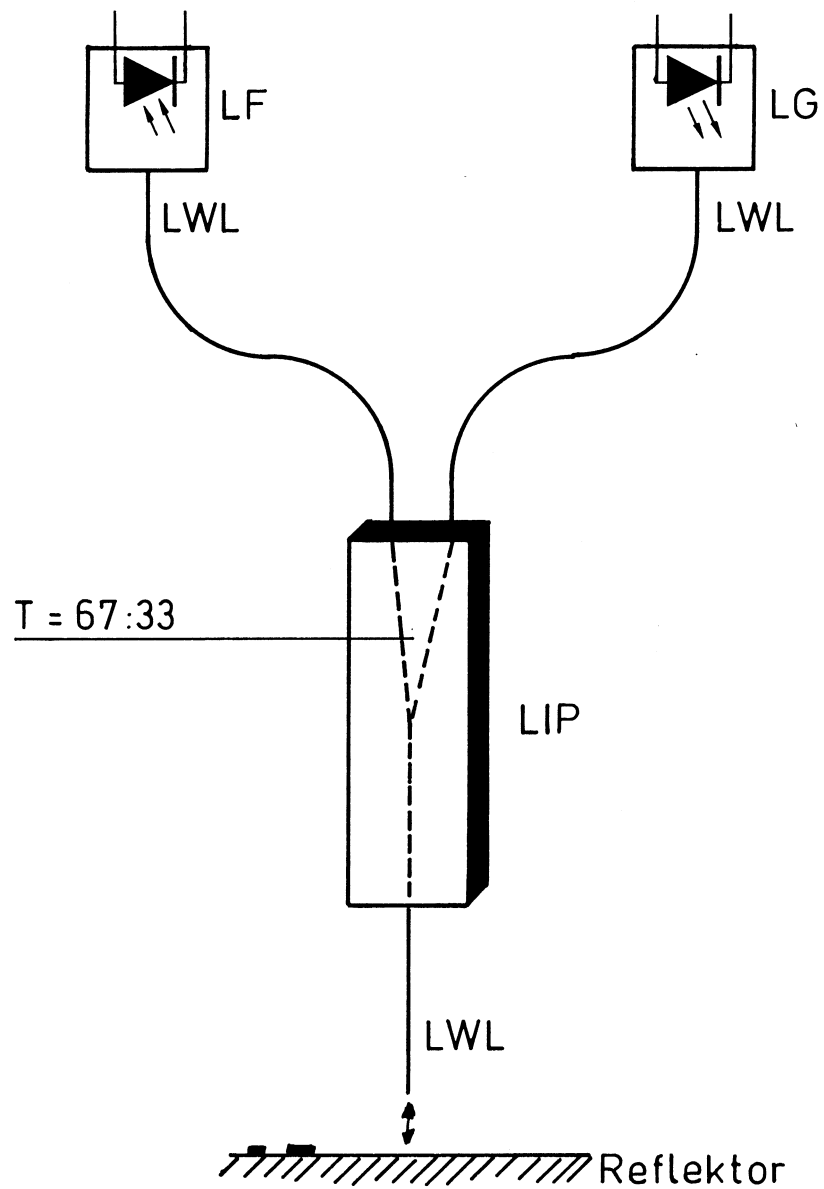


LIP-Reflektionskomparator



## LIPs für die Sensorik

## LIPs für die Sensorik



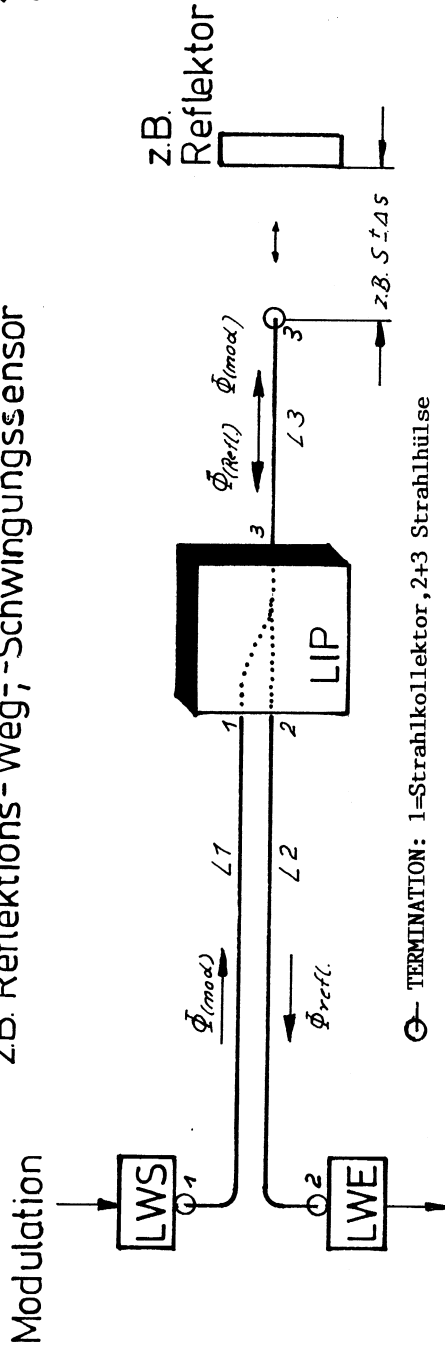
# LiP-Technologie



## LICHTLEITERPLATTEN - ANWENDUNGSBEISPIEL

LIP - Asymmetrischer Y-Verzweiger als F.O.Sensor  
 z.B. Reflektions-Weg;-Schwingungssensor

LIPS:  
 LICHT WELLEN  
 GE

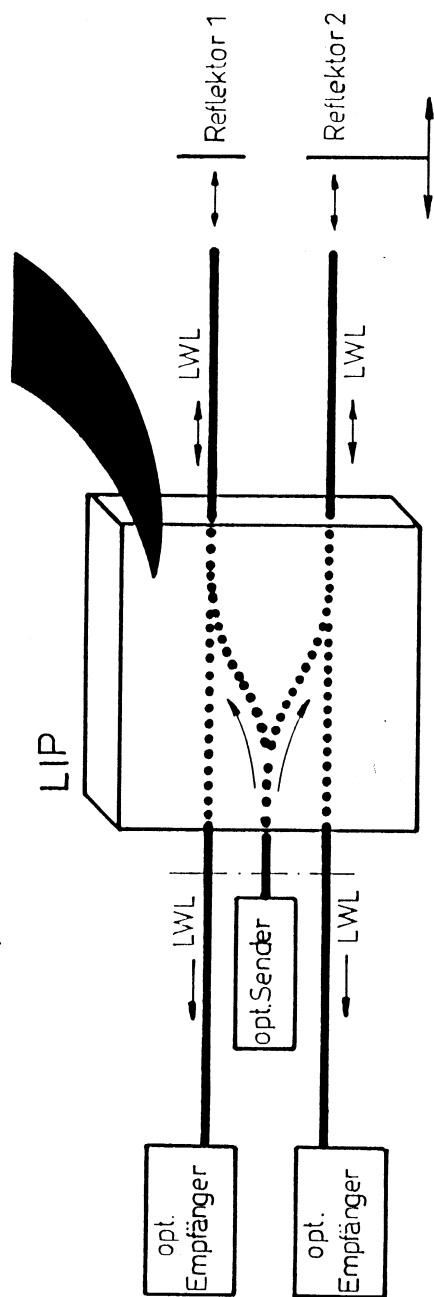


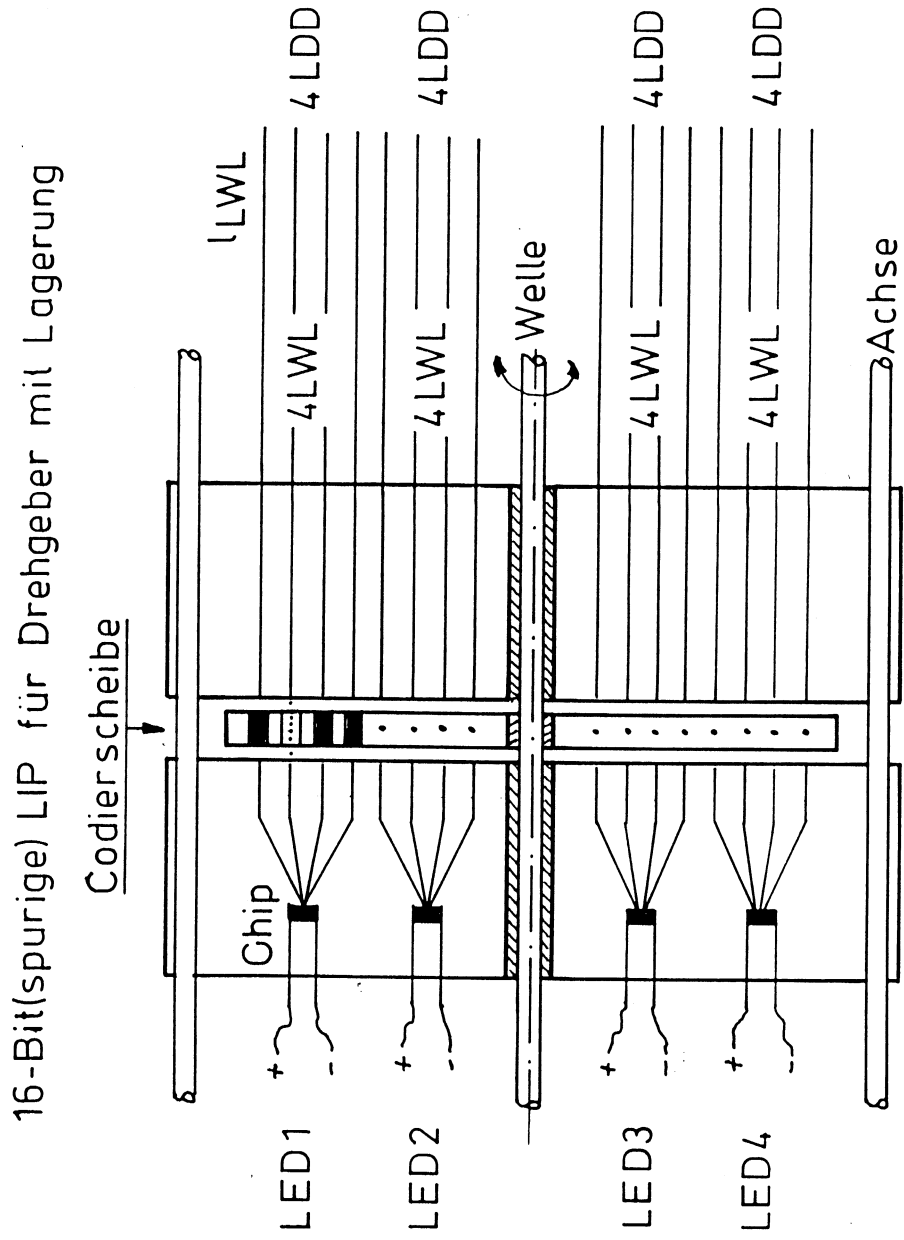
## Auswertung

### KURZBESCHREIBUNG

Die Lichtleiterplatte besteht aus einem asymmetrischen Y-Verzweiger. Die Besonderheit der asymmetrischen Y-Verzweiger ist ihr asymmetrische Verteilungsverhältnis. In Richtung P1 nach P3 und P2 nach P3 können hohe optische Leistungen eingekoppelt werden bei minimalsten Verlusten. Der inaktive Anschluss P1 (oder P2) bleibt "dunkel". Bei einer Strahlrichtung P3 nach P1 bzw. P2 ergibt sich ein für F.O.-Sensoren erforderliches, günstiges Teilungsverhältnis: P1 stets kleiner 0,5P3 und P2 stets größer 0,5P3. Eine rücklaufende Welle hat im Vergleich zu anderen Verzweigern eine erhöhte Empfangsleistung, was hier größere Meßabstände bedeutet. FUNKTION: Die optische Leistung des LW-Senders wird über L1(P1) nach P3(L3) eingekoppelt. Der gegenüberliegende Reflektor erzeugt die rücklaufenden Wellen über L1(P1) nach P3(L3) eingekoppelt. LWE. Das rücklaufende Signal wird je nach Modulation des LWS ausgewertet. Wird der LWS mit einem Strahlkollector( z.B. SC23-xx) terminiert, dann ergeben sich aufgrund der stark erhöhten Einkopplleistung große Arbeitsbereiche für diesen Sensortyp.

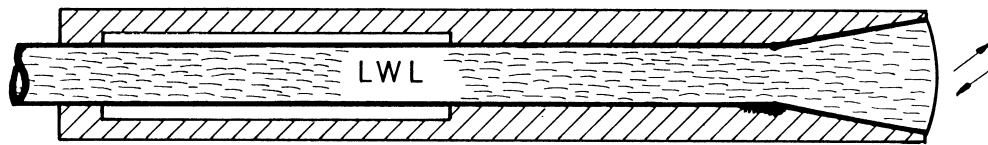
LIP-Reflektionskomparator





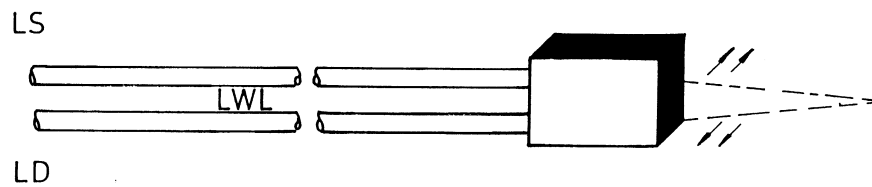
F.O. Strahlkollektor

LIP PC01



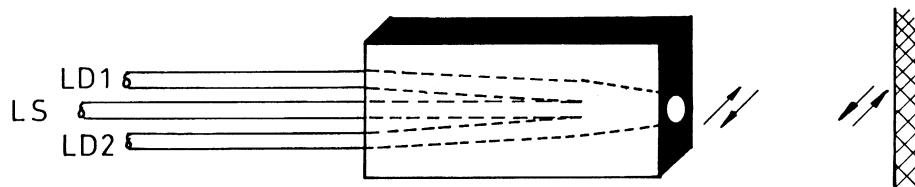
F.O. Näherungs - Taster

LIP PS01 und AS01



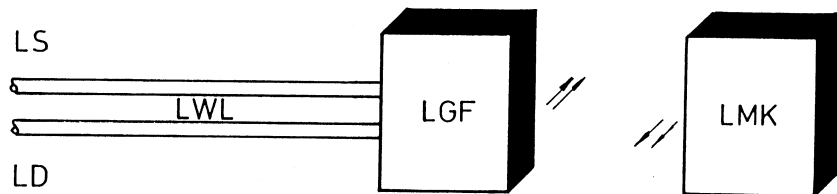
F.O. Dreistirn - Taster

LIP PS03 und AS03



## F.O. Eichpunkt - Taster

LIP PS02 und AS02



## F.O. Füllstands - Taster

LIP PS04 und AS04

