

## **OPTISCHE RICHTFUNKSYSTEME**

## **OPTICOMM**

**Optische Signalübertragung durch die freie Atmosphäre für lichtschnelle LAN-, Telefon- und Video- Verbindungen**

### **Merkmale**

- Protokollunabhängige, transparente Vollduplex-Signalübertragung bis 155 Mb/s
- Lichtwellenleiter-Schnittstellen in Singlemode- und Multimodeausführung
- 2-Kanal-Systeme für TK- und LAN-Verbindungen bis 155 Mb/s
- Systeme für Installationsabstände bis 4000 m
- Höchste Abhörsicherheit, höchste Störsicherheit
- Immunität gegen elektromagnetische Störungen
- Genehmigungs- und gebührenfreier Betrieb
- Inbetriebnahme innerhalb weniger Stunden
- Robuste, wetterfeste Ausführung



OC dC021

## Allgemeines

Die optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM übertragen Daten kabelunabhängig durch die freie Atmosphäre. Sie verwenden dabei für die Signalübertragung modulierte Lichtsignale, die eng gebündelt, geradlinig abgestrahlt werden.

Besonders in städtischen und unzugänglichen Umgebungen sind die Systeme OPTICOMM ideal für die schnelle und einfache Einrichtung von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen in Daten- und Telekommunikationsnetzen geeignet. Der Aufwand für die Planung einer Signalverbindung, z.B. über Straßen, Schienenwege und Wasserläufe hinweg zu entfernt gelegenen Gebäuden ist minimal. Installationsarbeiten beschränken sich auf die Verlegung von Kabeln im eigenen Haus.

Für die 'Festverbindung' zu Rechnernetzwerken oder Telefonanlagen sind die OPTICOMM-Systeme mit Lichtwellenleiter- (LWL-) Schnittstellen ausgerüstet.

Alle Signale werden im Vollduplexbetrieb protokollunabhängig und transparent übertragen, ohne jede inhaltliche Veränderungen oder Ergänzungen.

Für die Konfiguration der Signalverbindungen lassen sich die optischen Richtfunkssysteme wie Lichtwellenleiterkabel betrachten.

Verschiedene Systemausführungen stehen für den LAN- und den TK-Bereich zur Verfügung, die sich wie folgt unterscheiden:

Systeme	Kanäle	Bandbreite	LWL-Schnittstelle
OPTICOMM-LAN	1	0,2 - 45 Mb/s	Multimode 820 nm
OPTICOMM-FDD	1	0,5 - 155 Mb/s	Multimode 1300 nm
OPTICOMM-FDD/HS	1	0,5 - 155 Mb/s	Singlemode 1300 nm
OPTICOMM-DUAL	2	2x 0,2 - 20 Mb/s	Multimode 820 nm
OPTICOMM-DUAL/HS	2	0,2 - 4 Mb/s 0,5 - 155 Mb/s	Multimode 820 nm Multimode 1300 nm

## Vorteile

Im Vergleich zu gemieteten Kupfer- oder LWL-Kabelverbindungen und auch zu Mikrowellen-Richtfunksystemen, ergeben sich erhebliche Vorteile für die optische Richtfunkssysteme:

- OPTICOMM-Systeme bieten Hochgeschwindigkeits-, 'Festverbindungen' zu einem einmaligen 'Festpreis', ohne langjährige Vertragsbindung und ohne langjährige Mietkosten.
- OPTICOMM-Systeme unterliegen keinen bürokratischen Zulassungsverfahren.
- OPTICOMM-Systeme benötigen keine Genehmigungen für Sendefrequenzen.
- Der Betrieb der optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM ist generell zugelassen und genehmigungs- und gebührenfrei.
- OPTICOMM-Systeme beeinflussen sich nicht gegenseitig und werden auch nicht von Funkgeräten aller Art in ihrer Leistung beeinträchtigt.
- OPTICOMM-Systeme bieten unübertreffbar kurze Planungszeiten und fest kalkulierbare Kosten und Termine für die Inbetriebnahme.
- Bei Bedarf ist die Signalverbindung innerhalb weniger Stunden verfügbar.

## Systembeschreibung

Die optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM bestehen aus zwei gleichen optischen Sende-/Empfangsgeräten, die in gegenseitigem Sichtkontakt montiert werden.

Jedes Sende-/Empfangsgerät enthält als Hauptkomponenten einen Lasersender und einen Laserempfänger für die atmosphärische Signalübertragung. Außerdem alle für den Betrieb erforderlichen elektronischen Schaltungen, für Signalmodulation und -demodulation, Spannungsversorgung und Überwachungsfunktionen, einschließlich der Lichtwellenleiter-(LWL-) Schnittstellen.

Über die in die Rückwand integrierten LWL-Ports werden die OPTICOMM-Systeme direkt als 'LWL-Kabelverlängerungen' in lokale Datennetze integriert. Zum Anschluss an RJ-45-Ports sind einfache Medienkonverter geeignet.

Der Lasersender wandelt Signale aus dem Datennetz in leistungsstarke Lichtsignale um, die durch die freie Atmosphäre zum entfernt installierten Sende-/Empfangsgerät übertragen werden. Die Lichtsignale werden dort vom Laserempfänger aufgenommen und in der originalen Signalform über den LWL-Ausgangsport wieder in das Datennetz eingespeist.

Die konstruktive Zusammenfassung von Lasersender und Laserempfänger in einer kompakten, koaxialen Anordnung, garantiert ein Höchstmaß an Witterungsschutz, Zuverlässigkeit und Bedienungskomfort.

Da die Achsen der Lasersender und Laserempfänger werkseitig präzise in die Geräteachsen justiert werden, ist eine optimale Ausrichtung der atmosphärischen Signalverbindung auf einfachste Weise, mit Hilfe von Zielfernrohren möglich.

## Systemauswahl

Für die Auswahl eines geeigneten optischen Richtfunksystems sind nur folgende Punkte festzulegen:

- die Übertragungsgeschwindigkeit für die geplante Verbindung,
- der Luftlinienabstand zwischen den zwei Gebäuden.

## Übertragungsbandbreite

Für die Datenübertragung stehen folgende OPTICOMM Richtfunksystemfamilien zur Verfügung.

Die Systeme **OPTICOMM-LAN**, mit der Signalübertragungsbandbreite von 200 kb/s bis 45 Mb/s, sind im LAN-Bereich für den Einsatz bei den Netzwerkprotokollen Ethernet, Token Ring und zusammen mit Multiplexern bis 34 Mb/s bestimmt. Im Telekommunikationsbereich sind Verbindungen von G.703-Schnittstellen 2 Mb/s bis 45 Mb/s möglich.

Die Systeme **OPTICOMM-FDD** verfügen über eine Bandbreite von 500 kb/s bis 155 Mb/s und bieten eine Multimode-LWL-Schnittstelle. Damit sind sie für die Hochgeschwindigkeits-Protokolle Fast Ethernet und ATM im LAN-Bereich optimiert.

## OPTISCHE RICHTFUNKSYSTEME

## OPTICOMM

Die Systeme **OPTICOMM-FDD/HS** bieten dieselbe Bandbreite, sind aber mit einer Singlemode-LWL-Schnittstelle ausgerüstet. Damit sind sie in der Weitverkehrstechnik der Telekommunikation, im Übertragungsbereich (PDH/SDH) von 2 Mb/s bis 140 Mb/s bzw. 155 Mb/s einsetzbar.

Die Systeme **OPTICOMM-DUAL** sind weitgehend identisch mit den Systemen OPTICOMM-LAN. Sie bieten aber zwei unabhängige, parallele Signalübertragungskanäle mit jeweils einer Bandbreite von 200 kb/s bis 20 Mb/s, zur parallelen Verbindung, z. B., der LAN-Protokolle Ethernet oder Token Ring und einer G.703 S<sub>2m</sub>-Schnittstelle von 2 Mb/s und n x 2 Mb/s im TK-Bereich.

Die Systeme **OPTICOMM-DUAL/HS** bieten ebenfalls zwei parallele, unabhängige Signalübertragungskanäle. Dabei ist ein Kanal für LAN-Verbindungen (Fast Ethernet, ATM) bis 155 Mb/s optimiert, der andere für G.703 TK-Verbindungen bis 4 Mb/s.

### Installationsabstand

Die optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM sind in den vier Reichweitenabstufungen erhältlich:

von	10 m	bis	400 m
von	50 m	bis	1000 m
von	50 m	bis	2000 m
von	250 m	bis	4000 m

Die niedrigen minimalen Installationsabstände zeigen die hohe Übersteuerungsfestigkeit der optischen Empfangssysteme. Dadurch ist möglich auch leistungsstärkere Übertragungssysteme in kurzen Abständen zu installieren und so eine erhöhte Verfügbarkeit zu erreichen.

### Absicherungsmöglichkeit (Back-Up)

Trotz des Einsatzes von Lasertechnik und der hohen Leistungsfähigkeit der optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM kann es bei Nebel, aber auch bei starken Regen- oder Schneefällen zu Unterbrechungen bei der optischen Datenübertragung kommen.

Ob und wie weit eine Beeinträchtigung auftritt, hängt dabei stark von der zu überbrückenden Entfernung und der Leistungsreserve des eingesetzten optischen Richtfunksystems ab.

Grundsätzlich ist aber eine Absicherung der 'kostenlosen' optischen Hochgeschwindigkeits-Datenverbindung durch eine Back-up-Verbindung in einer alternativen Technik anzustreben.

Optimal geeignet ist z.B. eine ebenfalls lizenzfreie WLAN Punkt-zu-Punkt-Verbindung im 2,4 GHz und 5 GHz-Bereich, die über eine 10/100 Mb/s Ethernet-Anbindung eine Datenübertragungsrate bis ca. 10 Mb/s ermöglicht.

## Abhörsicherheit

Die optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM sind gegenüber leitungsgebundenen, erdverlegten Übertragungsmedien und auch gegenüber Mikrowellen-Richtfunksystemen in besonderem Maße abhörsicher.

Die optischen Richtfunkssysteme sind typischerweise in großen Höhen an unzugänglichen Hauswänden oder Dächern montiert.

Die Sendeleistung wird als unsichtbares, moduliertes Licht in einen engen, kegelförmigen Übertragungskanal abgestrahlt. Der optische Übertragungskanal verläuft in großer Höhe, geradlinig durch die freie Atmosphäre zur Gegenstation und erreicht erst in einer Entfernung von ca. 500 m einen Durchmesser von 1 m.

Die optische Sendeleistung ist sehr gering, es gibt keine nennenswerte Streustrahlung und keine 'Nebenkeulen'.

Dass der atmosphärische Signalübertragungskanal im Verlauf der Übertragungsstrecke überhaupt für Abhörmaßnahmen zugänglich ist, lässt sich durch eine sicherheitsbewusste Auswahl der Anbauorte ausschließen.

Die elektromagnetische Abstrahlung (Funkstöraussendung) der OPTICOMM Sende-/Empfangsgeräte ist, außerhalb des optischen Wellenlängenbereichs, aufgrund der geringen Leistung und von Abschirm- und Entstörmaßnahmen so niedrig, dass eine Signaldetektion für Abhörzwecke nur im Abstand von wenigen Metern möglich ist.

Auch die Lichtwellenleiter-Anbindung an das weiterführende leitungsgebundene Datennetz bietet im Vergleich zu elektrischen Datenleitungen eine überdurchschnittlich hohe Abhörsicherheit.

## Betriebsanzeigen

An den OPTICOMM-Sende-/Empfangsgeräten selbst lässt sich die Funktion durch verschiedene LED-Anzeigen auf der Geräterückwand überwachen.

Überwacht werden die Versorgungsspannung, die Funktion des Lasersenders, die Höhe der empfangenen optischen Signalstärke und die LWL-Eingangs- und Ausgangsports.

## Hilfen für die Inbetriebnahme

Die optische Justage wird durch folgende Funktionen unterstützt:

Ein integrierter Signal-Taktgenerator erzeugt nach Aktivierung, eine stetige Lichtpulsfolge.

Ein elektrischer Spannungsausgang liefert beim Empfang von Lichtpulsen einen Gleichspannungspegel, der der empfangenen optischen Signalstärke proportional ist.

Damit kann die optische Richtverbindung ohne zusätzliche Hilfsmittel eingemessen werden.

Ein OPTICOMM-Sende-/Empfangsgerät ist dann optimal justiert, wenn der Gleichspannungspegel am gegenüber montierten Sende-/Empfangsgerät einen maximalen Pegel erreicht.

## Lasersicherheit

Die Systeme OPTICOMM sind je nach Systemausstattung als Lasereinrichtungen der Klasse 1M oder Klasse 3B ausgeführt.

Bei der Laserklasse 1M ist der direkte Blick in den Laserstrahl ungefährlich, solange kein optisches Instrument (Zielfernrohr, Fernglas) benutzt wird.

Bei Geräten der Laserklasse 3B können die Lichtsignale so intensiv sein, dass die Netzhaut des Auges geschädigt werden kann, wenn die Laser-Sendequelle direkt und aus kurzer Entfernung betrachtet wird.

Erst ab einem minimalen Sicherheitsabstand kann ohne jede Gefährdung in den Lasersender geblickt werden.

Dieser minimale Augensicherheitsabstand ist abhängig von der Systemausführung und liegt zwischen ca. 6 m und 20 m für eine ununterbrochene Betrachtungsdauer von 100 Sekunden.

Wird beim direkten Blick in den Lasersender (entlang der Laserstrahlachse) ein Fernglas oder Fernrohr benutzt, so verlängert sich der Sicherheitsabstand, in Abhängigkeit vom Objektivdurchmesser.

Bei einem Objektivdurchmesser von 50 mm verlängern sich die Augensicherheitsabstände je nach eingesetztem System, auf ca. 60 m bis 165 m.

## Sicherheitsmaßnahmen

Wenn möglich, sollten OPTICOMM-Sende-/Empfangsgeräte der Laserklasse 3B an nicht allgemein zugänglichen Anbauorten und z.B. über Kopfhöhe montiert werden, um eine Gefährdung durch die Laserstrahlung auszuschließen.

Ist dies aufgrund von baulichen Gegebenheiten nicht möglich, müssen weitergehende, individuelle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

Eine Möglichkeit dazu bieten die optischen Richtfunkssysteme OPTICOMM mit einem unabhängigen Schalteingang zur Abschaltung des Lasersenders, z.B. durch einen Schaltkontakt an der Zugangstür zum Dach.

## Blitz- und EMV-Schutzmaßnahmen

Wegen der typischen Installation auf dem Dach eines Gebäudes treten zusätzliche Risiken auf, die die sichere Funktion der optischen Richtfunkssysteme gefährden und zu unerwarteten Ausfallzeiten führen können.

Ein Risiko ist die Gefährdung durch Blitzschlag.

Die Verwendung von LWL-Kabeln für die Verbindung zum lokalen Netzwerk verhindert direkte Schäden in der Infrastruktur und den angeschlossenen Netzwerkkomponenten und auch die OPTICOMM-Sende-/Empfangsgeräte enthalten wirkungsvolle geräteinterne Schutzmaßnahmen.

Trotzdem kann es bei einem nahen Blitzeinschlag zu einem Ausfall eines OPTICOMM-Geräts kommen und in der Folge zu Störungen in Arbeitsabläufen oder sogar zu einer Betriebsunterbrechung.

## OPTISCHE RICHTFUNKSYSTEME

## OPTICOMM

Um dieses Risiko auf ein Minimum zu reduzieren, ist es unbedingt erforderlich, die OPTICOMM-Geräte, entsprechend dem Stand der Technik, an die Schutzeinrichtungen des allgemeinen äußeren Gebäude-Blitzschutzes anzuschließen.

Ein weiteres Betriebsrisiko kann auftreten, wenn OPTICOMM-Geräte direkt neben Funk- und Mikrowellen-Richtfunkantennen installiert werden oder wenn solche Antennen nachträglich montiert werden.

Durch die Auswirkungen der elektromagnetischen (Stör-) Einstrahlung dieser Antennen auf die Signalverarbeitungselektronik der OPTICOMM-Geräte, kann es u.U. zu Datenübertragungsfehlern kommen.

### Zuverlässigkeit

Die optischen Richtfunksysteme OPTICOMM bewähren sich seit mehr als 20 Jahren im praktischen Einsatz.

Sie sind dabei im Freien montiert und an exponierten Stellen ständig direkter Sonnenbestrahlung, großen Temperaturschwankungen, Wind, Regen, Schnee und teils aggressiven Aerosolen ausgesetzt.

Die sorgfältige Auswahl von Material und Komponenten, die robuste Systemauslegung und die hermetische Dichtung und Versiegelung der Geräte stellen sicher, dass die optischen Richtfunksysteme OPTICOMM in diesem anspruchsvollen Umfeld ihre Funktion über Jahre hinweg störungsfrei erfüllen können.

Gehäuserohre mit einer hochfesten Pulverbeschichtung, Konstruktionselemente aus eloxiertem, seewasserfestem Aluminium sowie Schutzhauben und Befestigungsteile aus Edelstahl verhindern Schäden und Verschleiß durch Korrosion und sorgen für einen langjährigen Werterhalt.

Alle Optiken sind versprödungs- und kratzfest aus Glas gefertigt. Eine vorge-setzte, zusätzliche Schutzscheibe vereinfacht die Säuberung beim Service.

Die Sende-/Empfangsoptiken werden von Edelstahl-Schutztuben engum-schlossen und sind dadurch bei 'normalem' schlechten Wetter, gegen Beregnung und die damit verbundene Verschlechterung der optischen Strahl-fokussierungen geschützt. Die großzügig bemessenen Schutztuben reduzieren außerdem Staubablagerungen auf den Optiken und verlängern die Service-intervalle für die Säuberung.

### Service / Wartung

Die optischen Richtfunksysteme OPTICOMM sind weitestgehend wartungsfrei.

Servicearbeiten beschränken sich auf das Säubern der Schutzscheiben vor den Sende-/Empfangsoptiken und die gelegentliche Nachjustage der Geräte zur Erhaltung der Signal-Übertragungsreserven.

Die Verschmutzung der Schutzscheiben ist abhängig von den Umgebungsbedingungen. Eine Säuberung sollte aber normalerweise nicht häufiger als einmal im Jahr notwendig sein.

## OPTISCHE RICHTFUNKSYSTEME

## OPTICOMM

Die Nachjustage der Geräteausrichtung wird notwendig, wenn sich ein Sende-/Empfangsgerät soweit horizontal und/oder vertikal verstellt hat, dass der Sendestrahl das gegenüber montierte Gerät nicht mehr mit seinem Leistungsmaximum überdeckt.

Dadurch kann es auch schon bei ‚normal‘ schlechten Witterungsbedingungen zu kurzzeitigen Ausfällen bei der Signalübertragung kommen.

Eine Verstellung der Geräteausrichtung kann durch thermische Bewegungen des Anbauortes auftreten.

Über die beschriebenen Managementfunktionen lassen sich auch anomale Veränderung der Ausrichtung frühzeitig erkennen, bevor es zu Ausfällen bei der Signalübertragung kommt.

### Allgemeine Systemspezifikationen OPTICOMM

Optischer Sender	Halbleiter-Laser			
Laser Ausgangsleistung	max. 8 mW			
Laser Klassifikation (IEC 60825-1)	Klasse 1M / Klasse 3 B			
Reichweitenabstufung	400 m	1000 m	2000 m	4000 m
Minimaler Installationsabstand	10 m	50 m	50 m	250 m
Abstrahlwinkel (Fernfeld)	2 mrad	2 mrad	2 mrad	1,5 mrad
Versorgungsspannung	230 VAC			
optional	24 VDC / 48 VDC			
Leistungsaufnahme	max. ca. 6 - 15 VA			
Schutzart	IP 65			
Betriebstemperatur	-20°C ... +50°C			
Gewicht Sende-/Empfangsgerät	5,5 kg			
- einschl. Wetterschutz und Ausricht-/Montagesockel	20 kg			
Zielfernrohr (Sonderzubehör)	3 - 9 x 40 mm			

### Lichtwellenleiter-Schnittstellen

Der Einsatz von Lichtwellenleiter-Schnittstellen erlaubt den sicheren, elektrisch isolierten Betrieb der OPTICOMM-Sende-/Empfangsgeräte auf dem Dach und ermöglicht darüber hinaus eine transparente und protokollunabhängige Übertragung von Digitalsignalen.

Dazu werden die OPTICOMM-Sende-/Empfangsgeräte mit ihren LWL-Schnittstellen, ohne jede Adaption oder Anpassung, direkt an die LWL-Ports der Netzwerkkomponenten angeschlossen.

Da bei den OPTICOMM-Systemen der Sendezweig und der Empfangszweig der atmosphärische Signalverbindung völlig unabhängig voneinander sind, erfolgt die Datenübertragung im Vollduplexbetrieb.

Die verfügbare Bandbreite für die Signalübertragung ist abhängig vom eingesetzten System.

Die Lichtwellenleiter(LWL)-Kabel werden auf der Rückwand der Geräte über LWL-Kupplungen in ST-Ausführung angeschlossen und durch Kabelverschraubungen gegen Staub und (Regen-)Wasser geschützt.

### LWL-Schnittstelle OPTICOMM-LAN / OPTICOMM-DUAL

Die Schnittstelle ist für Multimode-LWL mit 50/125 µm und 62,5/125µm Kern-/Manteldurchmesser spezifiziert und arbeitet bei der Wellenlänge von 820 nm.

Die transparente Signalübertragungsbandbreite ist 200 kb/s - 45 Mb/s für die OC-LAN-Systeme und zweimal 200 kb/s - 20 Mb/s für OC-DUAL-Systeme und ermöglicht den Einsatz bei allen Standard-LAN-Protokollen und bei der Verbindung von Telefon-Vermittlungsanlagen im Telekommunikationsbereich.

Lichtwellenleiter-Steckverbinder	ST
Lichtwellenleiter-Sender	LED
Wellenlänge	820 nm
Ausgekoppelte Leistung 50/125µm	-14 dBm ... -17 dBm
Ausgekoppelte Leistung 62,5/125µm	-12 dBm ... -15 dBm
Lichtwellenleiter-Empfänger	Fotodiode
Dynamischer Bereich	-13 dBm ... -25 dBm
Bitfehlerrate	10 <sup>-10</sup>

Die angegebenen Leistungen sind Mittelwert-Leistungen.

### LWL-Schnittstelle OPTICOMM-FDD

Die Schnittstelle ist für Multimode-LWL mit 50/125 µm und 62,5/125µm Kern-/Manteldurchmesser spezifiziert und arbeitet bei der Wellenlänge von 1300 nm.

Mit der Signalübertragungsbandbreite von 500 kb/s - 155 Mb/s, ist der Einsatz bei den Hochgeschwindigkeits-LAN-Protokollen FDDI, Fast Ethernet und ATM möglich.

Lichtwellenleiter-Steckverbinder	ST
Lichtwellenleiter-Sender	LED
Wellenlänge	1300 nm
Ausgekoppelte Leistung 50/125µm	-18 dBm ... -21 dBm
Ausgekoppelte Leistung 62,5/125µm	-16 dBm ... -19 dBm
Lichtwellenleiter-Empfänger	Fotodiode
Dynamischer Bereich	-15 dBm ... -30 dBm
Bitfehlerrate	10 <sup>-12</sup>

Die angegebenen Leistungen sind Mittelwert-Leistungen.

### LWL-Schnittstelle OPTICOMM-FDD /HS

Die Schnittstelle ist für Singlemode-LWL mit 9/125 µm Kern-/Manteldurchmesser spezifiziert und arbeitet bei der Wellenlänge von 1300 nm.

Die Schnittstelle hat ihre Hauptbedeutung bei City- und Weitverkehrsnetzen und im Telekommunikationsbereich bei Telefon-Vermittlungsanlagen.

Zur Anpassung an dort verwendete Komponenten, stehen zwei Ausführungen, für mittlere und lange Weitverkehrsstrecken (WVS), zur Verfügung.

Die Signalübertragungsbandbreite ist 500 kb/s - 155 Mb/s.

Lichtwellenleiter-Steckverbinder	ST
Lichtwellenleiter-Sender	Laser
Wellenlänge	1300 nm
Ausgekoppelte Leistung, mittlere WVS	-10 dBm ±1 dBm
Ausgekoppelte Leistung, lange WVS	-3 dBm ±1 dBm
Lichtwellenleiter-Empfänger	Fotodiode
Dynamischer Bereich	-1 dBm ... -30 dBm
Bitfehlerrate	10 <sup>-12</sup>

Die angegebenen Leistungen sind Mittelwert-Leistungen.

### **LWL-Schnittstelle OPTICOMM-DUAL /HS**

Das 2-Kanal-System kombiniert die LWL-Schnittstellen der Systeme OPTICOMM-FDD und OPTICOMM-LAN.

Beide Schnittstellen sind für Multimode-LWL mit 50/125 µm und 62,5/125 µm Kern-/Manteldurchmesser spezifiziert.

Ein Kanal bietet eine Signalübertragungsbandbreite von 500 kb/s - 155 Mb/s für LAN-Anwendungen und arbeitet bei der Wellenlänge von 1300 nm.

Der zweite Kanal bietet eine Übertragungsbandbreite von 200 kb/s - 4 Mb/s für TK-Anwendungen und arbeitet bei der Wellenlänge von 820 nm.

Alle übrigen Leistungsdaten entsprechen den Angaben der Systeme OPTICOMM-FDD und OPTICOMM-LAN.

### **Kontaktadressen**

**OPTEL Gesellschaft für Lasertechnik und Elektronik mbH**  
**Holzoppel 1, 22869 Schenefeld / Hamburg, Deutschland**

www. Optel.de  
eMail: Info@Optel.de  
Tel.: +49 (040) 830 99 360  
Fax.: +49 (040) 830 99 362

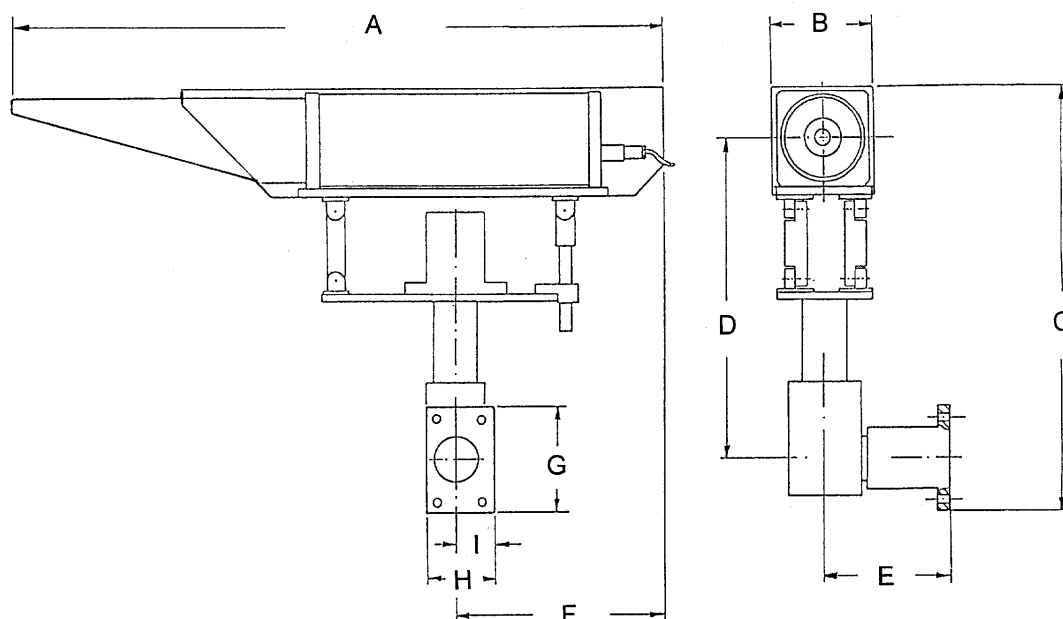
#### **OPTEL-Service**

eMail: Service@Optel.de  
Mobil: +49 (0172) 5154 360

### Mechanische Abmessungen

**OPTICOMM Sende-/Empfangsgerät**  
 einschließlich **Wetterschutzhaube** und **Optik-Schutztubus**  
 mit **Ausricht-/Montagesockel** in **Winkelausführung**

Befestigungslöcher (Fußflansch): 4 Stück 11 mm  $\phi$  Lochbild: 80 mm x 80 mm



System	A	B	C	D	E	F	G	H	I
OC-LAN 400 OC-FDD 400	890	140	555	405	min. 160	290	110	110	55
OC-LAN 1000 - 5000 OC-DUAL 400 - 5000 OC-FDD/HS 1000 - 5000	1010	170	580	420		310			

Alle Maße in mm