

OPTISCHES NETZWERK FÜR HEIM UND BÜRO PRODUKTE UND SYSTEME

homeibre

DAS NETZWERK IST DER SCHLÜSSEL FÜR DIE DIGITALE ZUKUNFT

KONNEKTIVITÄT NEU DEFINIERT

Neue digitale Dienste wie z.B. IP-TV, HD & UHD TV, Internet Spiele, Internet-TV, HD-Video-Telefonie oder zukünftig 3D-TV und „Augmented Reality“ drängen auf den Markt. Durch den massiven Ausbau der Zugangsnetze mit hoher Bandbreite (FTTH, VDSL, ...) werden von Service-Anbietern verstärkt hochwertige Dienste angeboten. Zusätzlich werden im Haus persönliche digitale Inhalte wie Videos, Fotos, Musik und Daten gespeichert und zu mehreren Geräten übertragen. Immer mehr Geräte der Unterhaltungselektronik wie Smart-TV und HiFi-Audioanlagen werden netzwerkfähig. Im Bereich Haussteuerung, Energiemanagement und Sicherheit werden Systeme und Anwendungen zunehmend mit Tablets, Smartphones, PC, Fernseher und Touch-Screens vernetzt.

Im idealen Netzwerk werden mobile und fest verkabelte Geräte optimal eingesetzt. Frequenzbereiche sind begrenzt verfügbar und werden bevorzugt zur Steuerung über mobile Benutzer-Interfaces verwendet. Dienste mit hohen Datenraten werden über fest installierte Datenleitungen vernetzt.

Damit das Zusammenspiel WLAN und LAN langfristig stabil und störungsfrei funktioniert, wird im Haus eine stabile und zuverlässige Infrastruktur und Übertragungstechnologie benötigt. Diese sollte flächendeckend verfügbar sein und möglichst viele Anschluss-möglichkeiten bieten. Für uns von Homefibre ist die ideale Lösung ein optischer Daten-Backbone.

Homefibre hat es sich zum Ziel gesetzt, mit seinen Kooperationspartnern innovative Produkte und Systemlösungen, sowie technische Unterstützung für die Installation einer umweltfreundlichen und sicheren digitalen Heimvernetzung anzubieten.

Mit der Polymer Optischen Faser (POF) nutzen wir eine sehr bewährte Technologie. Sie eignet sich optimal für eine neue, innovative Infrastruktur die alle genannten Anforderungen erfüllt.



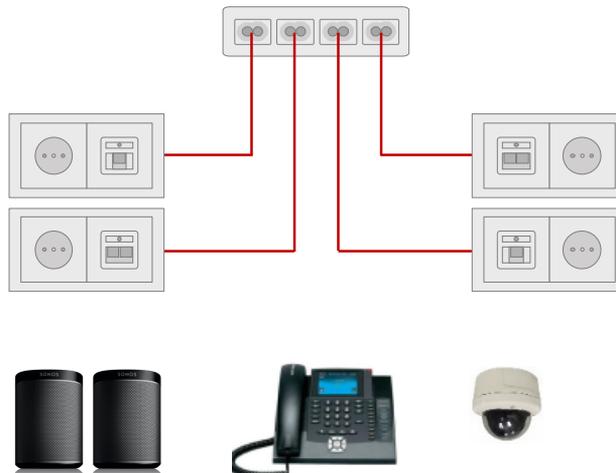
ALL-IP ANWENDUNGEN UND SERVICES

Digitale Anwendungen und Services werden zunehmend vernetzt. IP-basierte Dienste werden immer mehr über das Internet und vermehrt auch von den eigenen internen Netzwerk Ressourcen bereit gestellt. (z.B. NAS).

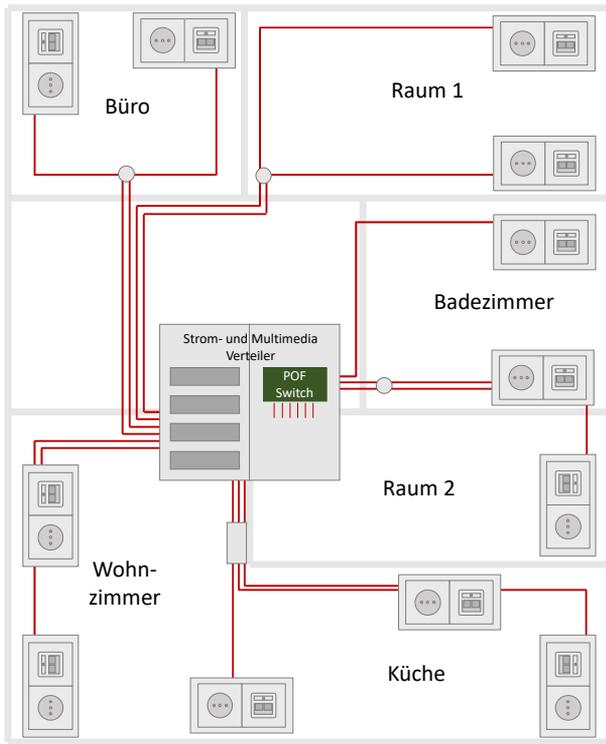


Smart Home - App Steuerung
(Heizung, Energie, Licht, Beschattung, etc...)
AAL
(Ambient Assisted Living)
Sicherheit

Internet
IP-TV



VIDEO & AUDIO	SPIELE & TELEFONIE	SMART HOME & SICHERHEIT
BANDBREITE	ZUVERLÄSSIGKEIT	SICHERHEIT
High Definition Video Streaming und andere Video Services z.B. HDMI over IP benötigen hohe und verlässliche Bandbreiten. Auch für Musik und Radio werden vermehrt Streaming Angebote über das Internet oder Audio Server angeboten. Lautsprecher und anderes Zubehör verwenden ebenfalls vermehrt den IP Standard und können immer mehr im gesamten Heim vernetzt werden.	Für Online Spiele und IP-Telefonate sind neben der Bandbreite möglichst konstante und geringe Verzögerungen erforderlich. Es gibt nichts schlimmeres, als durch Verzögerungen dem Gegenüber am Telefon nicht antworten zu können oder in Spielen verzögert auf die Züge anderer Spieler reagieren zu müssen.	Aus Sicherheitsgründen sollten Kameras und Gegensprechanlagen verdrahtet in das Netzwerk integriert werden. Immer mehr Smart-Home Geräte sind über drahtlos Technologien (WLAN etc...) verknüpft. Vermehrt werden mobile Geräte zur Steuerung dieser Geräte eingesetzt. Diese benötigen eine stabile WLAN Infrastruktur. Für fest installierte Geräte wie z.B. Touch Panels, Kameras, TV-Geräte, etc. sind verkabelte Lösungen zu bevorzugen.



DAS OPTISCHE IN-HAUS BREITBAND-NETZWERK

Homefibre bietet mit dem Konzept der optischen In-Haus Breitband Verkabelung eine zukunftssichere und installationsfreundliche Infrastruktur Lösung. Mit ihr können PC, Multimedia und Heimüberwachungssysteme über Ethernet und IP (Internet Protokoll) optimal integriert werden.

Das eingesetzte optische Kabel besteht aus Polymer Optischen Fasern (POF). Diese haben sich seit Jahren im Automobil und in der Industrie bewährt. Das POF-Kabel ist robust und kann sehr einfach installiert und angeschlossen werden. Es kann frei verlegt oder, da galvanisch nicht leitend, gemeinsam mit der Elektroinstallation in einem Rohr eingezogen werden. Damit wird jede Steckdose im Haus kostengünstig mit einem optischen Datenanschluss versehen. Zusätzlich ist auch in allen Verteilerdosen ein Datenanschluss für Gateways, WLAN Zugangspunkte, Sensoren oder Kameras verfügbar.

Über das optische Kabel werden auch WLAN Zugangspunkte versorgt um für mobile Geräte wie Smartphone, Tablet oder Laptop eine optimale WLAN Versorgung zu gewährleisten.

Die Vorteile des Homefibre Systems:

- **sichere** und **stabile** Datenübertragung = keine Störungen
- **unempfindlich** gegen elektromagnetische Einflüsse
- **strahlungsfrei** = kein Elektromog über die Leitungen
- **einfache** und **vielfältige** Installation
- **geringer Stromverbrauch** der Komponenten
- **galvanisch getrennt**, keine Potentialprobleme



NACHINSTALLATION

EINFACH

Das POF-Kabel kann auf Grund der einfachen Handhabung auch von Laien installiert werden.

Durch den geringen Kabeldurchmesser kann das Kabel hinter Fussleisten oder unter dem Teppich verborgen verlegt werden.

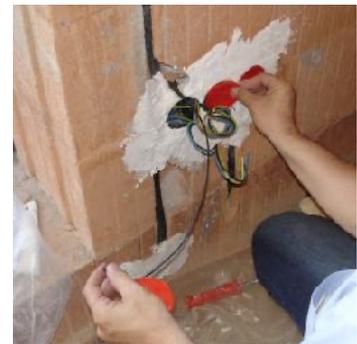


RENOVIERUNG

FLEXIBEL

Das POF Kabel kann ohne Stemmen und Bohren einfach in die bestehende Elektroinstallation verlegt oder nachgezogen werden.

Als Schnittstellen zwischen Endgerät und Netzwerk fungieren eigens von Homefibre entwickelte Unterputz Switches oder Steckdosen Adapter die standardgemäss in Ihrem Heim eingebaut werden können.

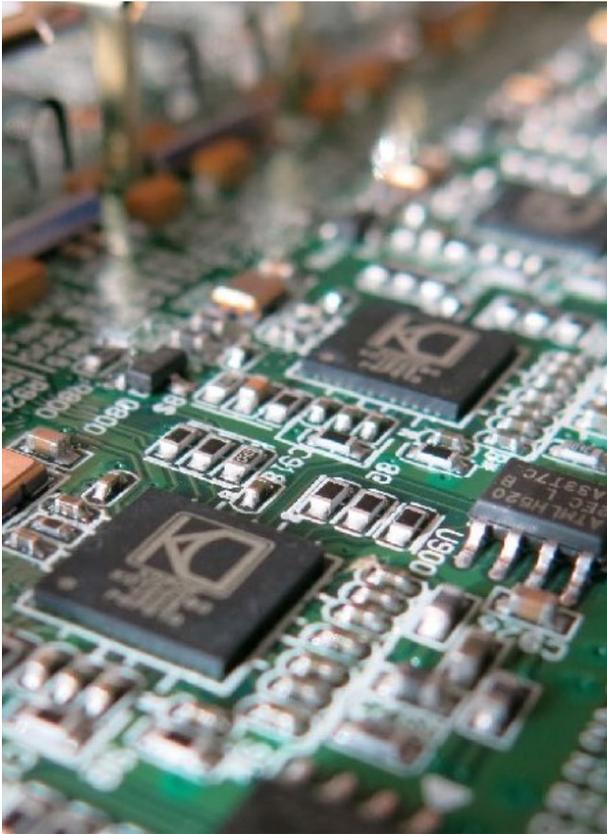


NEUBAU

ZUKUNFTSSICHER

Um die Errichtungskosten eines umfangreichen Heimnetzwerkes gering zu halten reicht es, in der Erstinstallation ein kostengünstiges POF-Kabel mit der Elektroinstallation zu verlegen. An jedem Netzauslass kann somit auch ein sicherer optischer Datenanschluss vorbereitet werden.

Mit den Unterputz Switches können zwei RJ45 Anschlüsse oder ein RJ45 Anschluss mit WLAN Zugang bereit gestellt werden.



DIE TECHNOLOGIE

Für die optische Übertragung werden elektrische Signale in optische Signale umgewandelt, als Lichtimpulse übertragen und mit Hilfe von Medienkonvertern wieder in ein elektrisches Signal zurückgewandelt. Es wird für die Übertragung rotes Licht mit einer Wellenlänge von 650 nm genutzt.

Durch die Verfügbarkeit von Gigabit Ethernet über die Polymer Optische Faser (POF) wird die Installation von leistungsstarken Netzwerken noch einfacher.

Die Gigabit Systemkomponenten sind kompatibel mit allen gewöhnlichen Netzwerkgeräten, die den internationalen Standard IEEE 802.3ab anwenden. Mit der Gigabit Technologie von KDPOF ist eine Übertragung von 1 Gbit/s über 50 m POF möglich. Durch adaptive Bitraten Anpassung ist eine Übertragung mit etwas geringerer Datenrate bis zu 80 m realisierbar.

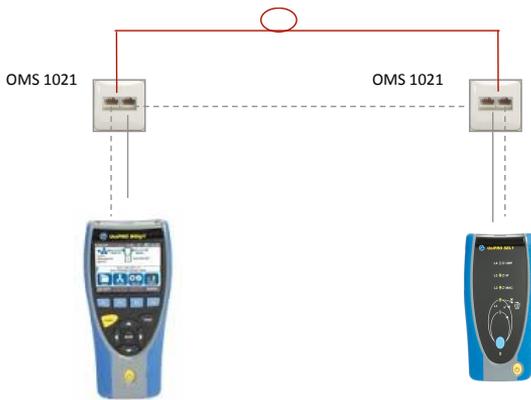
Die Gigabit Komponenten sind mit den 100 Mbit/s Komponenten kompatibel. Bei Nutzung von Geräten der beiden Generationen übertragen die Gigabit Komponenten mit einer Datenrate von 100 Mbit/s.

Für die Installation eines Netzwerkes bietet Homefibre eine Palette von Medienkonvertern und optischen POF Switches an. Auch die Integration von WLAN ist mit den innovativen Produkten möglich.

DIE OPTISCHE ÜBERTRAGUNG	SENDER UND EMPFÄNGER	KABEL UND KOMPONENTEN
<p style="text-align: center;">STRAHLUNGSFREI</p> <p>Die optische Übertragung ist unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Einflüssen und leitet keine elektrischen Ströme. Dadurch ist es möglich, das POF Kabel zusammen mit der Elektroinstallation zu installieren, was zu Kosten- und Zeitersparnis bei der Installation führt.</p> <p>Das optische Signal kann durch messen der Lichtstärke in dBm an den Enden der Kabel getestet werden.</p>	<p style="text-align: center;">VERLÄSSLICH UND STABIL</p> <p>Die optischen Schnittstellen bestehen aus Sender und Empfänger. Mit dem POF Kabel wird eine verlässliche und stabile Signalverbindung für beide Übertragungsrichtungen hergestellt.</p> <p>Die optische Übertragung wird mit sichtbaren und für das menschliche Auge ungefährlichem roten Licht durch Nutzung von RC-LED (Resonant Cavity Light-Emitting Diode) durchgeführt. Dadurch ist eine Kontrolle der richtigen Installation mit freiem Auge möglich.</p>	<p style="text-align: center;">GERINGER STROMVERBRAUCH</p> <p>Das optische Kabel ist robust, leicht und hat nur einen kleinen Durchmesser. Das typische Leistungsbudget ist ca. 15 dBm bis 18 dBm je Kilometer. Direkt am Verbinder wird in etwa -7 dBm gemessen.</p> <p>Durch den Einsatz steckerloser optischer Anschlüsse (z.B. Optolock) wird das POF Kabel in wenigen Sekunden an ein Gerät angeschlossen. Der Empfänger kann Signale bis zu -24 dBm verarbeiten.</p>

LEISTUNG UND QUALITÄT

30 / 50 / 70 / 80 / 90 m POF Kabel
RHEE4002 / GHV4002 (Class A4a.2)



Testaufbau für RFC2544 und SLA-Tick Test

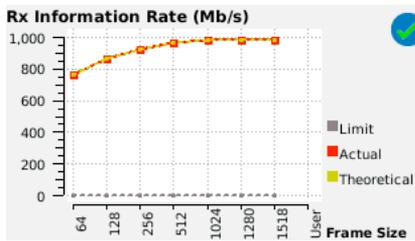
Bei Homefibre werden Produkte und Anwendungen in umfangreichen Szenarios getestet. Diese Tests finden nach internationalen standardisierten Abläufen statt (z.B. RFC2544).

In diesen Tests werden die maximalen Übertragungsraten auf Basis der unterschiedlich eingesetzten Paketgrößen in der Datenübertragung gemessen und bewertet.

Zusätzlich werden auch andere Netzwerk Technologien in unseren Testumgebungen implementiert und mit der von uns angebotenen Netzwerklösung verglichen um eine optimale Qualität und Kompatibilität zu gewährleisten.

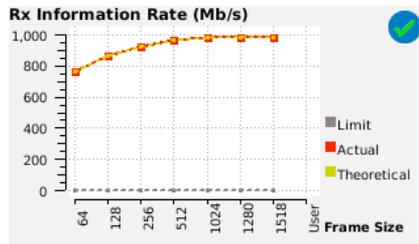
Wir wissen, dass am Ende nur die echte Qualität der Datenübertragung darüber entscheidet, ob ein System ordentlich funktioniert.

50 METER



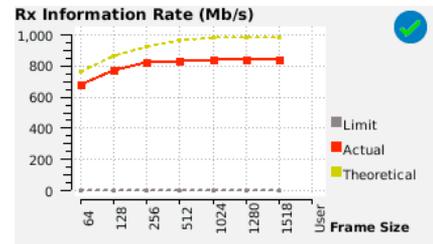
Test Nr: OMS1021_DV_TEST 001
Signalstärke ca. -12,6 dBm

60 METER



Test Nr: OMS1021_DV_TEST 008
Signalstärke ca. -14,9 dBm

80 METER



Test Nr: OMS1021_DV_TEST 014
Signalstärke ca. -17,9 dBm

ANMERKUNG: Die adaptive Bandbreiten Anpassung bei Längen über 50m ist von mehreren Faktoren (Leistungsbudget, Empfänger Empfindlichkeit, etc.) abhängig. Die vorgestellten Ergebnisse können daher in der Praxis variieren.



STANDARDISIERUNG

POF-Heimvernetzung basiert auf internationalen Standards und Spezifikationen.

IEC 60793-2-40:

Optical fibres -Part 2-40

ETSI TS 105 175-1 V2.0.0 (2011-10):

Access, Terminals, Transmission and Multiplexing (ATTM); Plastic Optical Fibre Syst. Spec. for 100 Mbit/s and 1 Gbit/s

ISO 11801:

Information Technology - Generic Cabling for Customers Premises

IEC 60825 series:

Safety of laser products

DIN EN 50173:

Abmessungen und Übertragungstechnische Anforderungen

IEEE 1000BASE-RHx (Arbeitsgruppe)



INTEGRIERTES NETZWERK

Die optischen Netzwerkkomponenten werden in die Elektroinstallation integriert. Anschlussdosen und Netzwerkzugang sind überall im Haus vorhanden. Netzwerkfähige Geräte können an mehreren Stellen in einem Raum angeschlossen werden.

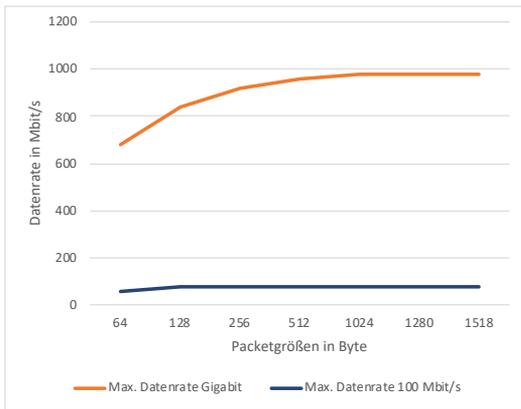
Damit erhöht sich die Betriebssicherheit, da keine frei liegenden Geräte, Kabel oder Verbindungen beschädigt werden.



EIN NETZWERK FÜR ALLE

Das POF Kabel ist überall in der Elektroinstallation vorhanden und kann für jede digitale IP-Anwendung genutzt werden. Neue Anwendungen und Services können einfach, flexibel und sicher in das Netzwerk integriert werden.

In einer Verteilerdose kann z.B. ein Switch mit einer Sensor-Schnittstelle nachträglich installiert werden.

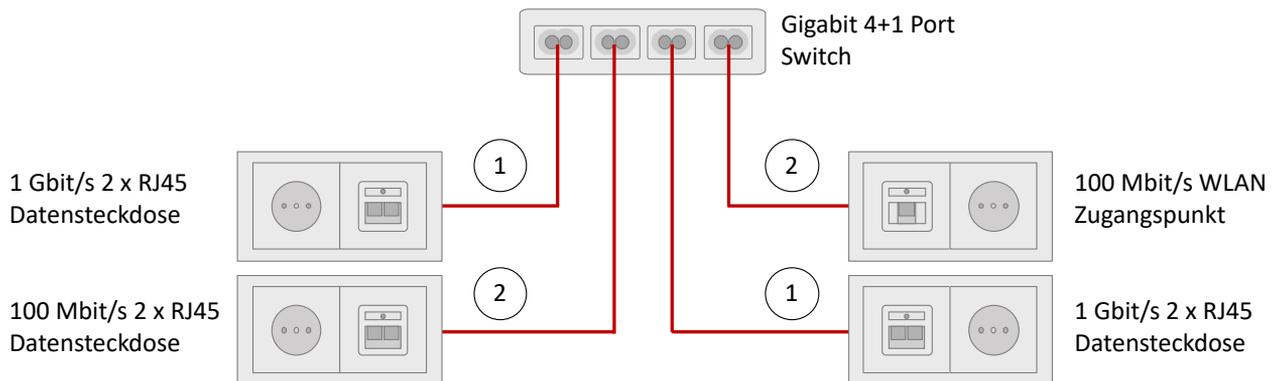


KOMPATIBILITÄT

Obwohl noch viele Endgeräte im Konsumbereich mit 100 Mbit/s Schnittstellen ausgestattet sind, ist die Gigabit Ethernet Übertragung auch im Heimnetzwerk weitgehend Standard.

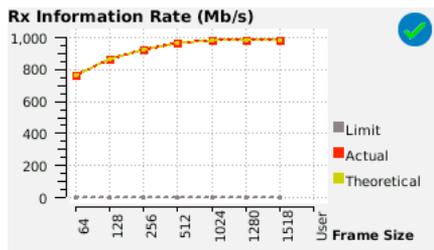
Viele Homefibre Netzwerk Komponenten gibt es daher in einer 100 Mbit/s und Gigabit Variante. Dabei wurde großer Wert auf die Kompatibilität der Komponente im Gesamtsystem gelegt.

Für beide Verfahren werden die selben POF Fasern eingesetzt.



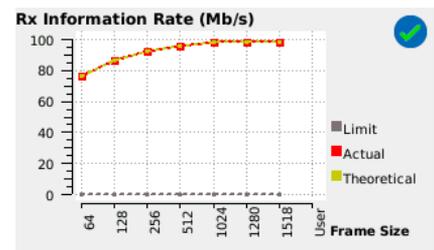
Gigabit Ethernet

1
1 Gbit/s Ethernet Übertragung



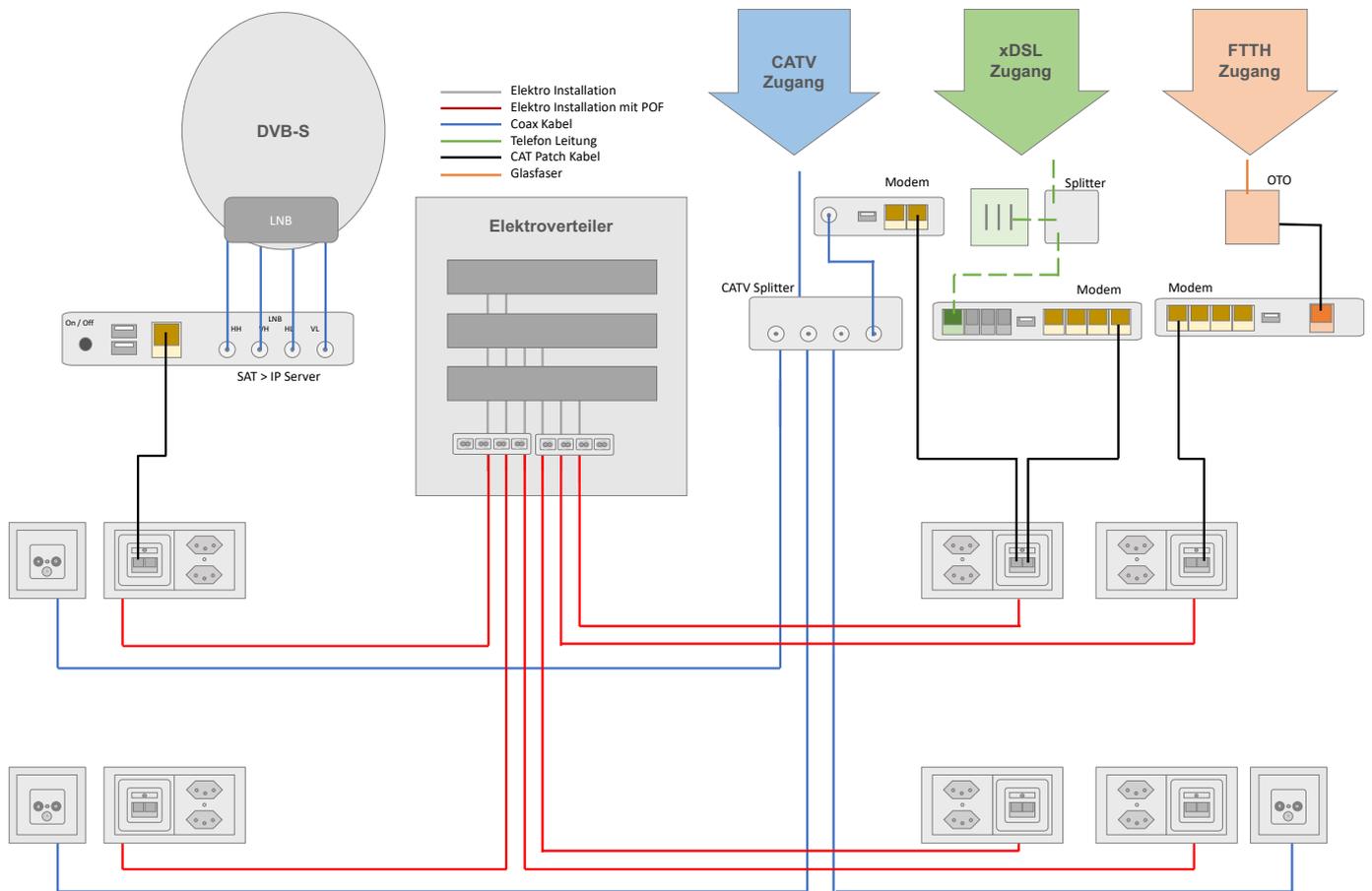
Fast Ethernet

2
100 Mbit/s Ethernet Übertragung



KOSTEN- UND BEDARFSORIENTIERT	SYSTEM UPGRADE	MISCHSYSTEME
<p>Sind in einer System-Installation nur bestimmte Strecken in Gigabit Ausführung notwendig, können Sie einige Strecken mit 100 Mbit/s Komponenten und nur wo erforderlich mit 1 Gbit/s ausführen. Der zentrale Gigabit Switch ist vollständig auf alle 100 Mbit/s Geräte rückwärts-kompatibel.</p>	<p>Sind in einem 100 Mbit/s Bestandssystem Upgrades erforderlich, können diese ebenfalls ohne großen Aufwand durchgeführt werden. Es sind nur die jeweiligen Netzwerkkomponenten zu tauschen. Das Kabel wird wie gewohnt genutzt. Eine volle Gigabit Übertragungsrate ist bis zu 50 m Kabelstrecke möglich. Bei längeren Leitungen ermöglicht die ABR-Technologie (Automatic Bandwidth Reduktion) eine Übertragung mit reduzierter Datenrate (z.B. ca. 700 Mbit/s auf 70 m).</p>	<p>Beachten Sie, dass Sie für die Gigabit Übertragung an beiden Enden der Übertragungsstrecke eine Gigabit Netzwerkkomponente benötigen. Bei gemischter Nutzung einer Fast-Ethernet (100 Mbit/s) und einer Gigabit Komponente, verständigen sich die beiden Netzwerkkomponenten auf die Übertragung mit 100 Mbit/s. Üblicherweise ist der zentrale Switch ein Gigabit Switch.</p>

DAS SYSTEM



Ein POF-Netzwerk wird wie eine strukturierte Verkabelung installiert. Das optische Kernnetzwerk bietet jedoch mehr und vor allem neue Möglichkeiten eine innovative Netzwerkinfrastruktur zu realisieren. In Kombination mit der Elektroinstallation wird es zum Daten-Backbone für alle IP Anwendungen. Es ergibt sich dann eventuell eine Stern-Baum Struktur in der überall im Haus, je nach Bedarf, neue Netzwerkanwendungen und neue Services integriert werden.

Der zentrale Switch ist idealerweise im Bereich des Starkstromverteilers unter-

gebracht. Die Zugangsgeräte (z.B. Internet Modem, Router, SAT>IP Server, etc...) können jedoch überall im Haus an das Netzwerk angeschlossen werden.

Das dünne POF Kabel (2,2 / 4,4) mm kann in der Nachrüstung mit wenig Platzbedarf auch in einem kleinen Verteiler arrangiert und an die optischen Netzwerkkomponenten angeschlossen werden.

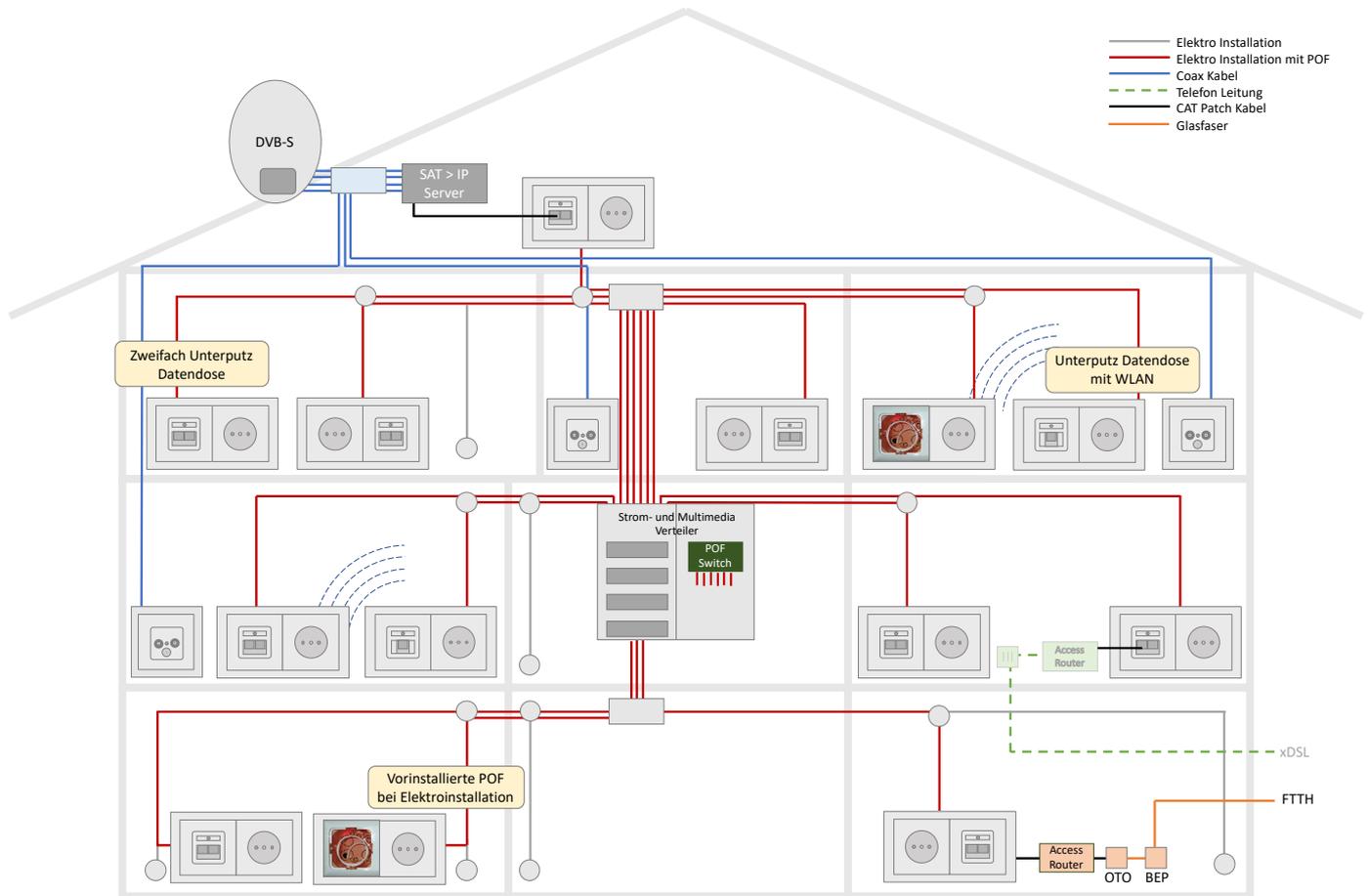
Die Schnittstellen zu den Netzwerkanwendungen sind herkömmliche RJ45 Datenanschlüsse oder WLAN Zugangspunkte.

Durch die sternförmige Architektur kann der Zugang zum Internet an jeder Netzwerkdose hergestellt werden. Mit dem verkabelten Datennetzwerk steht an jeder Netzwerkdose, unabhängig von der Entfernung zum Zugangs-Router die maximal verfügbare Bandbreite zur Verfügung.

Das System kann sowohl als Fast Ethernet, Gigabit Ethernet oder auch gemischt ausgeführt werden.

* IP = Internetprotokoll über Ethernet

ANWENDUNGSBEISPIELE: INTEGRIERTES IP-NETZWERK



Diese Skizze zeigt ein Haus mit kombinierter POF-Elektroinstallation. Ein Grossteil der Stromsteckdosen wird mit einer POF-Leitung verkabelt. Dies geschieht in Kombination mit der Elektroinstallation. Damit werden in jedem Raum mehrere Datenauslässe vorinstalliert. Trotz geringerer Installationskosten für die Breitband-Verkabelung wird die Anzahl der Netzwerkanschlüsse um ein mehrfaches erhöht. Ein echter Mehrwert!

Eine Netzwerkdose oder ein WLAN Zugangspunkte werden dort eingebaut, wo diese auch benötigt werden. In allen anderen Unterputz Dosen wird das POF Kabel entweder „geparkt“ oder eine kostengünstige passive Netzwerkdose mit

SMI-Steckergesicht montiert. Wenn erforderlich wird das Netzwerk flexibel und bedarfsgerecht durch zusätzliche Anschlussdosen erweitert. Der Datenanschluss ist somit überall dort vorhanden wo er gebraucht wird. Nachträglich verlegten „Kabelsalat“ gibt es keinen mehr.

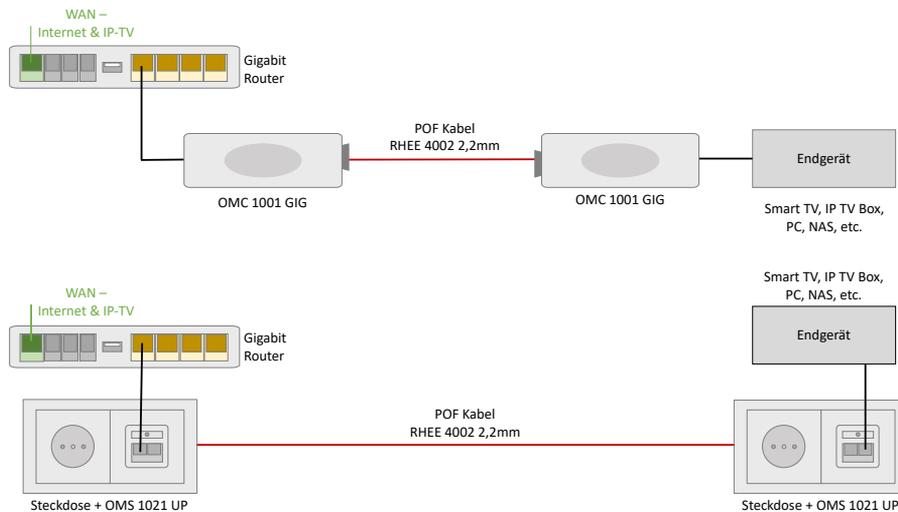
Zusätzlich ist das POF Kabel in allen Verteilerdosen der Elektroinstallation vorhanden. Dort können weitere Netzwerkgeräte mit POF Schnittstelle wie beispielsweise Switches, Sensoren, Kameras, Komponenten zur Heimsteuerung usw. jederzeit einfach und sicher ins Netzwerk integriert werden.

IP-TV; Internet Fernsehen oder Internet Streaming-Dienste werden über das Internet Modem (Router) eingespielt. Über SAT>IP kann auch Satellitenfernsehen über das POF Kabel und über WLAN Zugangspunkte im ganzen Haus zur Verfügung gestellt werden.

Durch die Kombination, optisches Datenkabel und WLAN wird eine optimale Abdeckung und Versorgung für fest installierte und mobile Anwendungen im Haus geschaffen. Kleine WLAN-Zellen sorgen für eine optimale Versorgung, reduzieren die elektromagnetischen Felder und können flexibel ein- oder ausgeschaltet werden.

ANWENDUNGSBEISPIELE

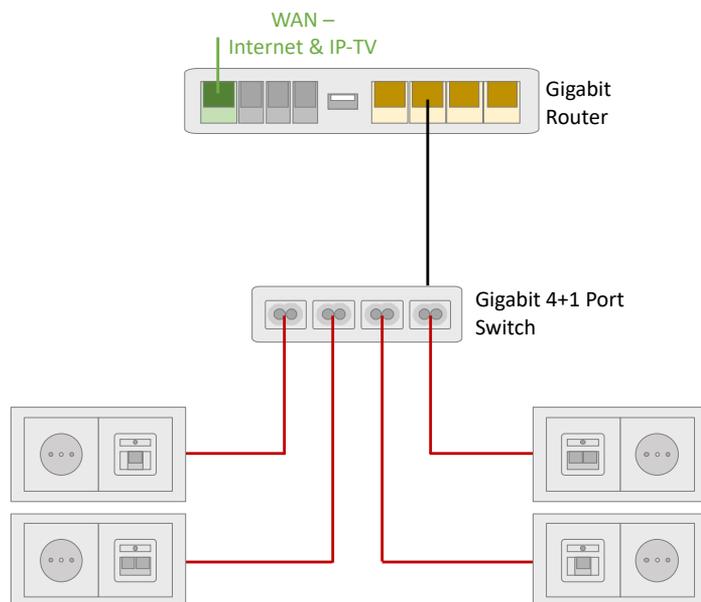
Einfache Punkt zu Punkt Lösung



Im ersten Szenario wird eine einfache Punkt zu Punkt Verbindung mit dem OMC 1001 GIG POF Medienkonverter Set zwischen Computer und Router hergestellt. Somit kann eine Internetverbindung für den Computer bereit gestellt werden.

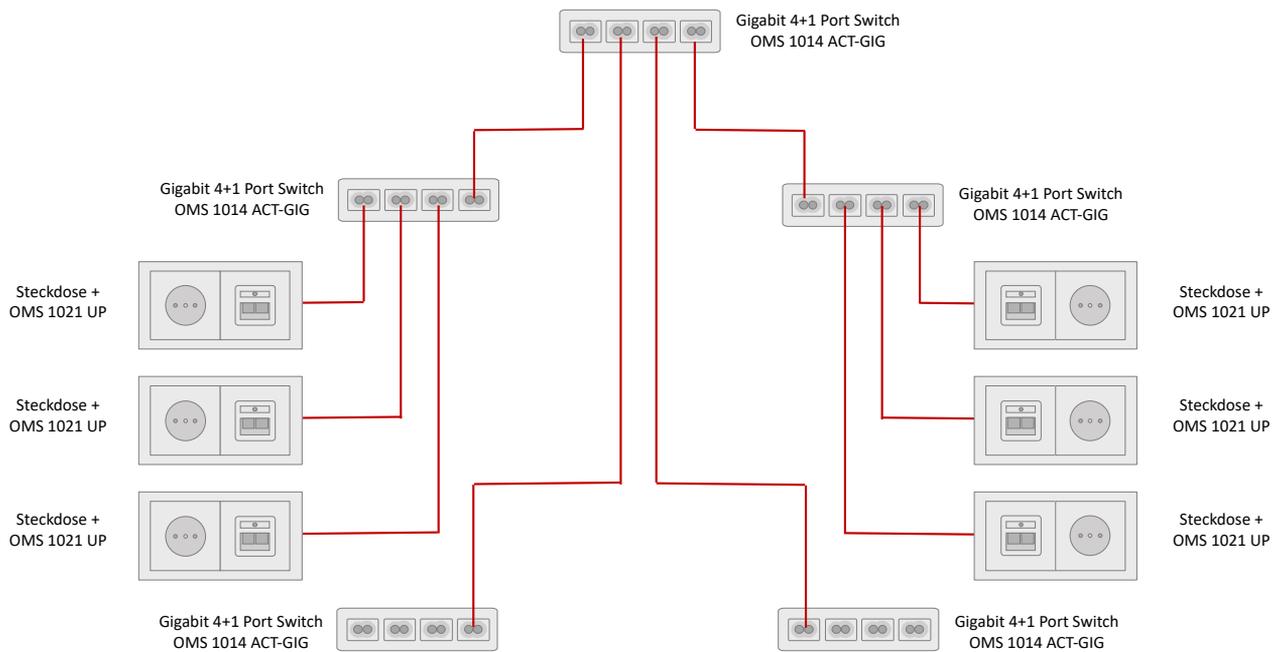
Es besteht jedoch genau so die Möglichkeit, eine Punkt zu Punkt Verbindung zwischen den Netzwerkdosen OMS 1021 UP-GIG oder OMS 121 UP aufzubauen.

Einfache Heimnetzwerk Lösung



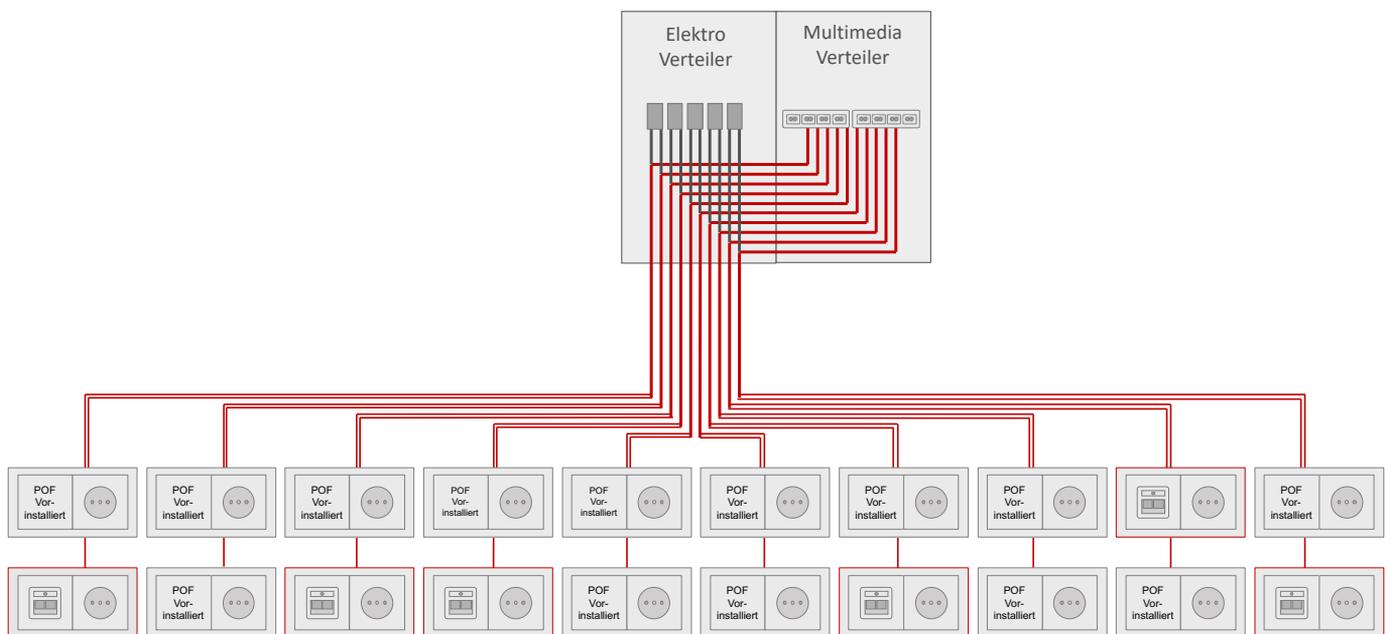
In diesem Beispiel wird eine typische POF Heimnetzwerk Lösung mit sechs sternverkabelten Verbindungen dargestellt. Die entwickelten Gigabit Netzwerkdosen (OMS 1021 UP-GIG), 100 Mbit/s Netzwerkdosen (OMS 121 UP) und die WLAN Zugangspunkte (OMA 111 A2 WLAN) können je nach Bedarf eingesetzt und kombiniert werden. Alle Komponenten sind untereinander kompatibel.

ANWENDUNGSBEISPIELE



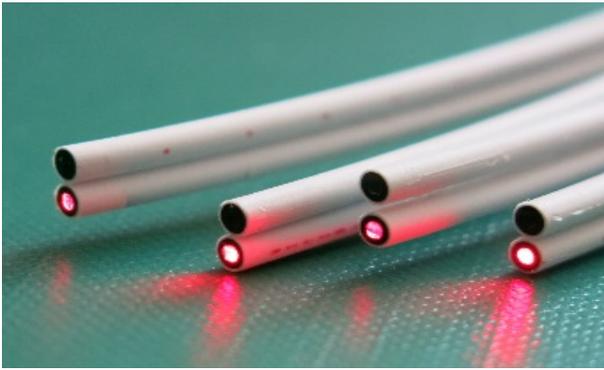
In Bürogebäuden, Schulen oder Hotels ist ein Switch meistens nicht ausreichend, da viele weitere Anschlüsse benötigt werden. Die Switches von Homefibre können kaskadiert werden um die Systemarchitektur zu erweitern und den örtlichen Gegebenheiten optimal anzupassen (z.B. durch Kaskadierung der Switches in Stockwerken etc...).

Erweiterte Netzwerk Lösung



Diese erweiterte Netzwerk Architektur zeigt mehrere Stromanschlüsse mit vor-installiertem POF Kabel. Manche davon sind bereits mit einem Unterputz Switch oder einem Unterputz WLAN Zugangspunkt ausgestattet.

Anstatt der Installation von Leerdosen können optische SMI-Steckdosen installiert werden. Dieses System erlaubt die flexible Ausstattung, da das Gigabit POF Kabel überall verfügbar ist. Das Netzwerk kann somit perfekt an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden.



DAS OPTISCHE KABEL

Die Polymer Optische Faser, kurz POF genannt, hat sich vielfach bewährt. Sie wird seit vielen Jahren in der Industrie, im Automobil und für Beleuchtung eingesetzt. Das optische Kabel ist ein Duplex Kabel bestehend aus zwei Fasern. Über eine Faser wird das optische Signal gesendet, über die andere Faser empfangen. Damit werden optimale Übertragungsqualität und Distanz erreicht.

Das optische Kabel ist galvanisch nicht leitend und kann daher parallel zu spannungsführenden Leitungen verlegt und nachinstalliert werden.

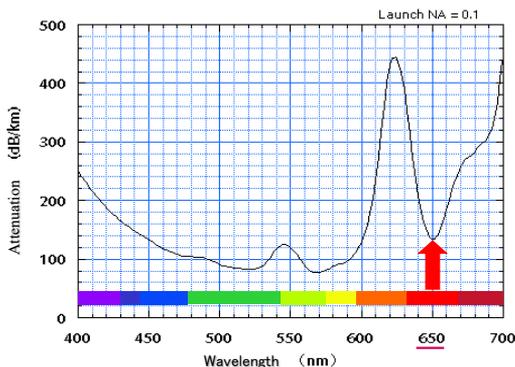
Die optische Kernfaser ist eine jahrelang in der Industrie bewährte Stufenindex Faser (SI-Faser). Der Kern der Faser besteht aus PMMA (Polymethyl-Methacrylat) mit perfekten Eigenschaften für die Signalübertragung.

Mit der Marke „OPTOHOMÉ“ von Mitsubishi Rayon wurde ein POF Kabel für den Einsatz im Heim- und Bürobereich entwickelt. Die Qualitätskriterien wurden auf Robustheit und lange Lebensdauer optimiert. Neben dem Standardkabel gibt es auch feuerfeste, halogenfreie POF Kabel.

VORTEILE

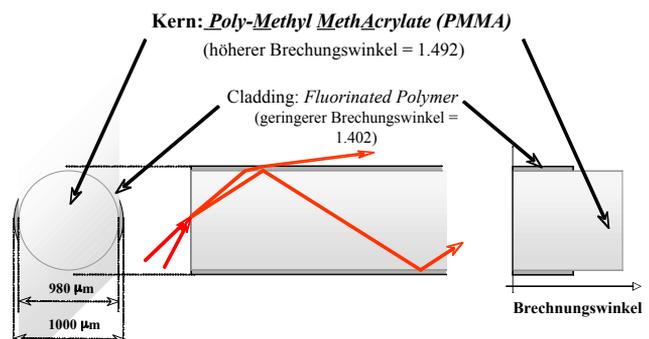
- einfache Installation
- leichte Terminierung / steckerloser Anschluss
- robust, sicher & strahlungsfrei
- sichtbares Licht für optische Funktionskontrolle
- galvanisch getrennt, keine Potentialprobleme

DÄMPFUNG



Für das Homefibre System wird eine Wellenlänge von 650 nm verwendet. In diesem Bereich hat die POF Faser eine minimale optische Dämpfung. In Zukunft könnten auch die optischen Fenster blau, grün und gelb genutzt werden.

MULTIMODE ÜBERTRAGUNG



Die POF Faser ist eine Multimode Faser. Das Licht wird an der Faserhülle (Cladding) reflektiert und im PMMA Kern übertragen. Der große Kerndurchmesser von 1mm begünstigt die einfache Anschluss-technologie.



DER OPTISCHE SWITCH

In einem typischen Heimnetzwerk werden Switches verwendet um den Zugang zum Netzwerk an verschiedenen Orten bereitzustellen. Switches übertragen Datenpakete zwischen Computern und/oder anderen netzwerkfähigen Geräten mittels Paketauswertung und Weiterleitung.

Die optischen Switches von Homefibre beinhalten zusätzlich eine Medienkonverter Funktionalität. Damit werden elektrische Signale einer Standard IP Übertragung in optische Signale mit speziellen Modulationsverfahren übersetzt und über die Polymer Optischen Fasern (POF) übertragen.

Durch die Installation der POF Faser in einem Rohr mit der Elektroinstallation kann eine Vielzahl von Datenauslässen mit einer Gigabit-Datenleitung zur Verfügung gestellt werden.

Bei Heimnetzwerken werden meist diverse Multimedia Geräte in einem Multimedia Verteilerschrank an einem zentralen Punkt untergebracht. In Häusern oder Wohnanlagen können in mehreren Stockwerken Multimedia Verteiler installiert werden und von diesen die Verbindungen in die einzelnen Räume durchgeführt werden.

In größeren und professionelleren Netzwerken kommen statt Multimedia Verteilern meist auch große Netzwerk Schränke zum Einsatz. Zur Montage in 19 Zoll Netzwerk Schränken eignet sich der 12+4 Port Smart Switch. Dieser kann ohne weitere Konfiguration genutzt werden, bietet jedoch auch umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten mittels Weboberfläche oder Konsole.



**POF 12+4 PORT SMART SWITCH
1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET**

OMS 1412 RS-GIG

- 12 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 2 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)
- 2 x SFP+ Anschluss (10 Gbit/s)

FUNKTION

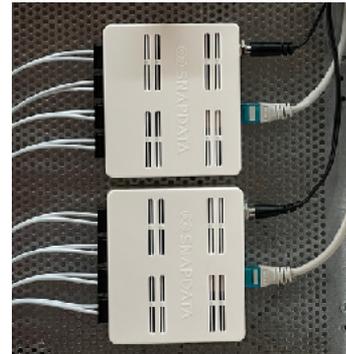
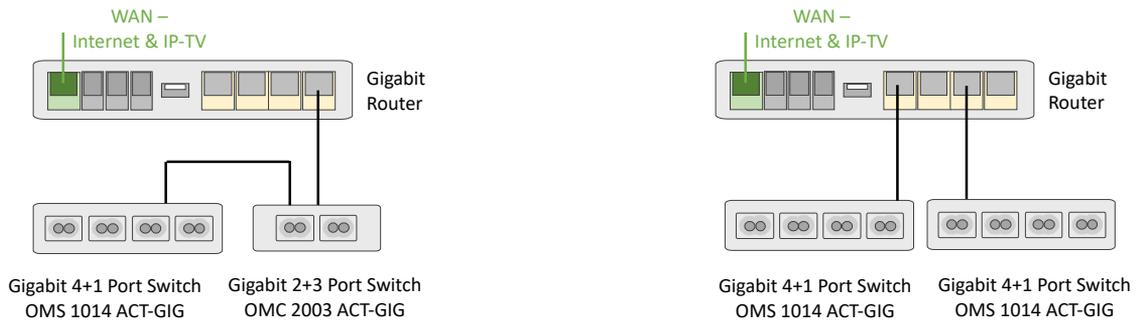
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet
- Store and Forward Switching
- 10K MAC Adressen Tabelle
- managebar über Weboberfläche und Konsole / SSH

NETZWERK SCHRANK



In diesem Netzwerkschrank sind mehrere POF 12+4 Port Switches untereinander verbunden und bieten jede Menge Zugangsmöglichkeiten in den einzelnen Hotelräumen.

SWITCH KOMBINATIONEN FÜR STROM- UND MULTIMEDIA VERTEILER



Die kleinen Netzwerk Switches eignen sich hervorragend für die platzsparende Installation in kleineren Strom- und Multimedia Verteilern. Dabei können je nach Anzahl notwendiger Anschlüsse

mehrere Switches kombiniert werden. Entweder durch Verkettung mehrerer Switches (Daisy Chain) oder indem mehrere Switches parallel an den Router angeschlossen werden.



POF 4+1 PORT SWITCH 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET

OMS 1014 ACT-GIG

- 4 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 1 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTION

- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet
- Store and Forward Switching
- 8K MAC Adressen Tabelle

6+2 PORT GIGABIT SWITCH KIT OMS 1026 RR-GIG ALTERNATIVE

6 + 2 PORT GIG SWITCH KIT

- 6 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2mm POF (1Gbit/s)
- 2 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

SET INKLUDIERT

- OMS 1014 ACT-GIG
- OMC 2003 ACT-GIG
- 2 x CAT 5e Patchkabel
- Kurzanleitung



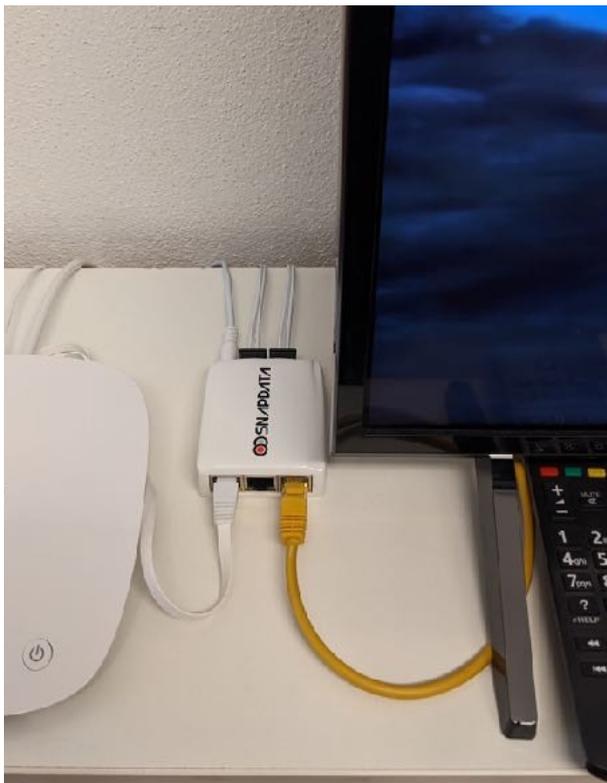
POF 3+1 PORT SWITCH 100 MBIT/S - FAST ETHERNET

OMS 113-FC

- 3 x POF OPTOLOCK™ Anschluss für 2,2 mm POF (100 Mbit/s)
- 1 x RJ45 Anschluss (100 Mbit/s)

FUNKTION

- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- Store and Forward Switching
- 1K MAC Adressen Tabelle



MULTICAST & IGMP-SNOOPING

Das Internet Group Management Protocol (IGMP) ist ein Netzwerkprotokoll der Internetprotokoll Familie und dient zur Organisation von Multicast-Gruppen. Es verwaltet und optimiert Multicast IP-Datenströme wie beispielsweise IP-TV, HDMI over IP oder ähnliche Anwendungen im Netzwerk, die den selben Inhalt an mehrere Endgeräte zur Verfügung stellen. IGMP-Snooping stellt sicher, dass nicht jedes Geräte im Netzwerk mit Multicast Datenströmen geflutet wird und entlastet somit Endgeräte mit langsameren Anschlüssen im Netzwerk. Bei Routern ist diese Funktion üblicherweise standardmäßig aktiviert.

Vor allem bei Installationen mit verketteten Verbindungen (Daisy Chain) und in Netzwerken mit hohen Datenraten und vielen Multicast Datenströmen spielt diese Funktion eine wichtige Rolle um Stabilität zu gewährleisten. In solchen Netzwerken sollte bei allen Switches des Kernnetzes IGMP-Snooping verfügbar sein.

Smart Switches wie der POF 4+3 Port Smart Switch oder der POF 12+4 Port Smart Switch lassen sich passend für diese Anforderungen konfigurieren.

Auch die PLUS Variante unseres 2+3 Port Medienkonverters hat IGMP-Snooping integriert und eignet sich daher auch optimal für Netzwerke mit erhöhtem Multicast Aufkommen.



POF 2+3 PORT MEDIENKONVERTER PLUS 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET

OMC 2003 ACT-GIG PLUS

- 2 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 3 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTIONEN

- Energieversorgung über USB Anschluss möglich
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet
- IGMP-Snooping

Lieferumfang:

- 1 x OMC 2003 ACT-GIG PLUS
- 1 x Steckernetzteil
- 1 x USB Kabel
- 1 x Benutzeranleitung

POF 4+3 PORT SMART SWITCH 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET

OMS 1034 FUS-GIG

- 4 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 2 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)
- 1 x SFP Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTIONEN

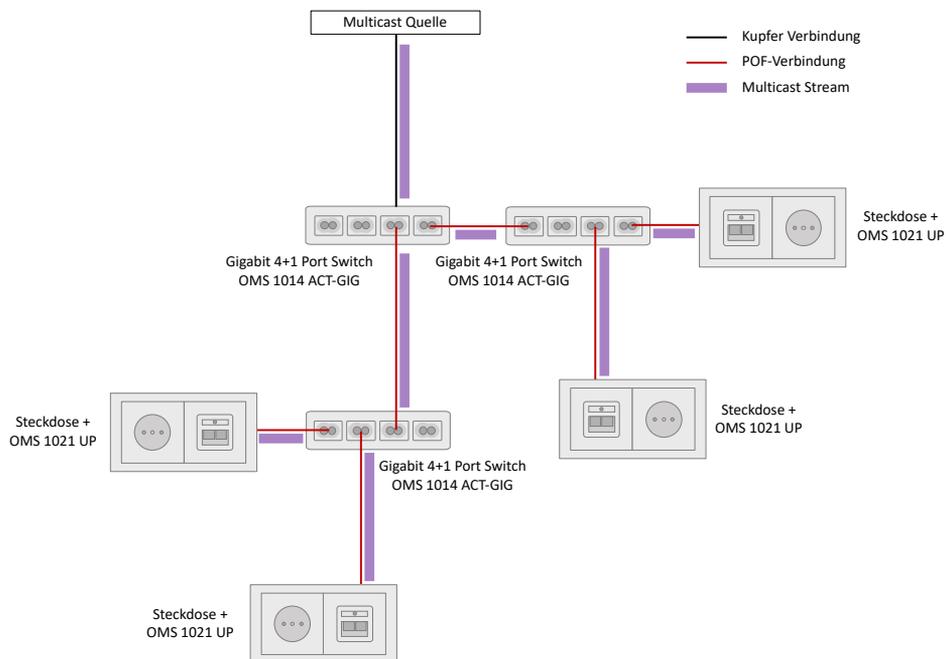
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet
- Store and Forward Switching
- 10K MAC Adressen Tabelle
- IGMP-Snooping vorkonfiguriert
- managebar über Weboberfläche und Konsole / SSH

MULTIMEDIAVERTEILER



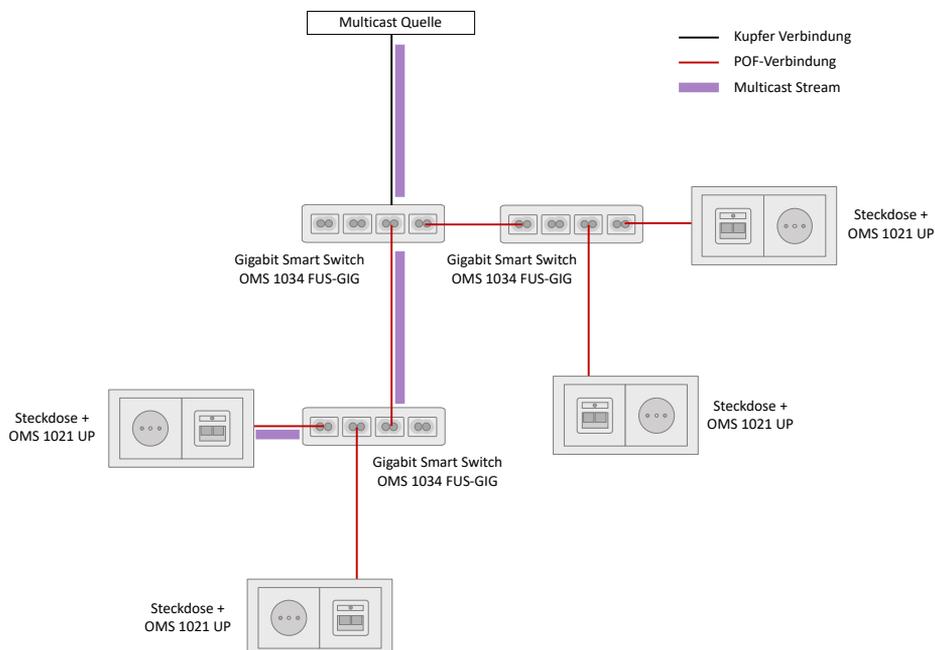
ANWENDUNGSBEISPIELE

Multicast ohne IGMP-Snooping im Netzwerk



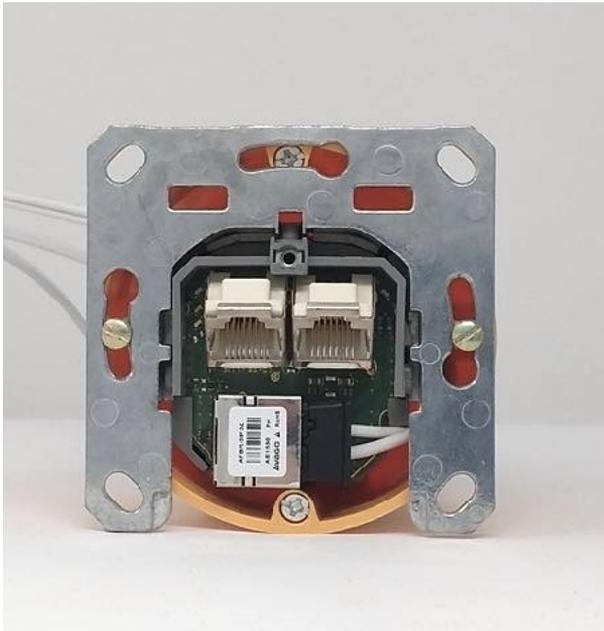
Multicast überträgt einen Datenstrom, der von jedem Gerät im Netzwerk empfangen werden kann. Der Vorteil ist, dass nicht für jedes weitere Gerät ein eigener Stream übertragen werden muss, um den selben Inhalt zur Verfügung zu stellen. Leider wird Multicast ohne IGMP-Snooping dauerhaft im gesamten Netzwerk verteilt. Vor allem für Geräte wie Fernseher oder TV-Boxen, die meist nur 100 Mbit/s Anschlüsse haben, kann das schnell zu Problemen führen.

Multicast mit IGMP-Snooping im Netzwerk



Mit IGMP-Snooping wird der Multicast Datenstrom an das aktuell empfangende Gerät geliefert. Das restliche Netzwerk bleibt frei von diesem Datenstrom. Möglich macht das eine Art Buchungsservice. Die Geräte melden sich beim jeweiligen Switch für einen Multicast an. Der Switch meldet das dem Router weiter und der Multicast wird dann genau für diesen Endgerät zur Verfügung gestellt.

NETZWERKDOSEN & WLAN ZUGANGSPUNKTE

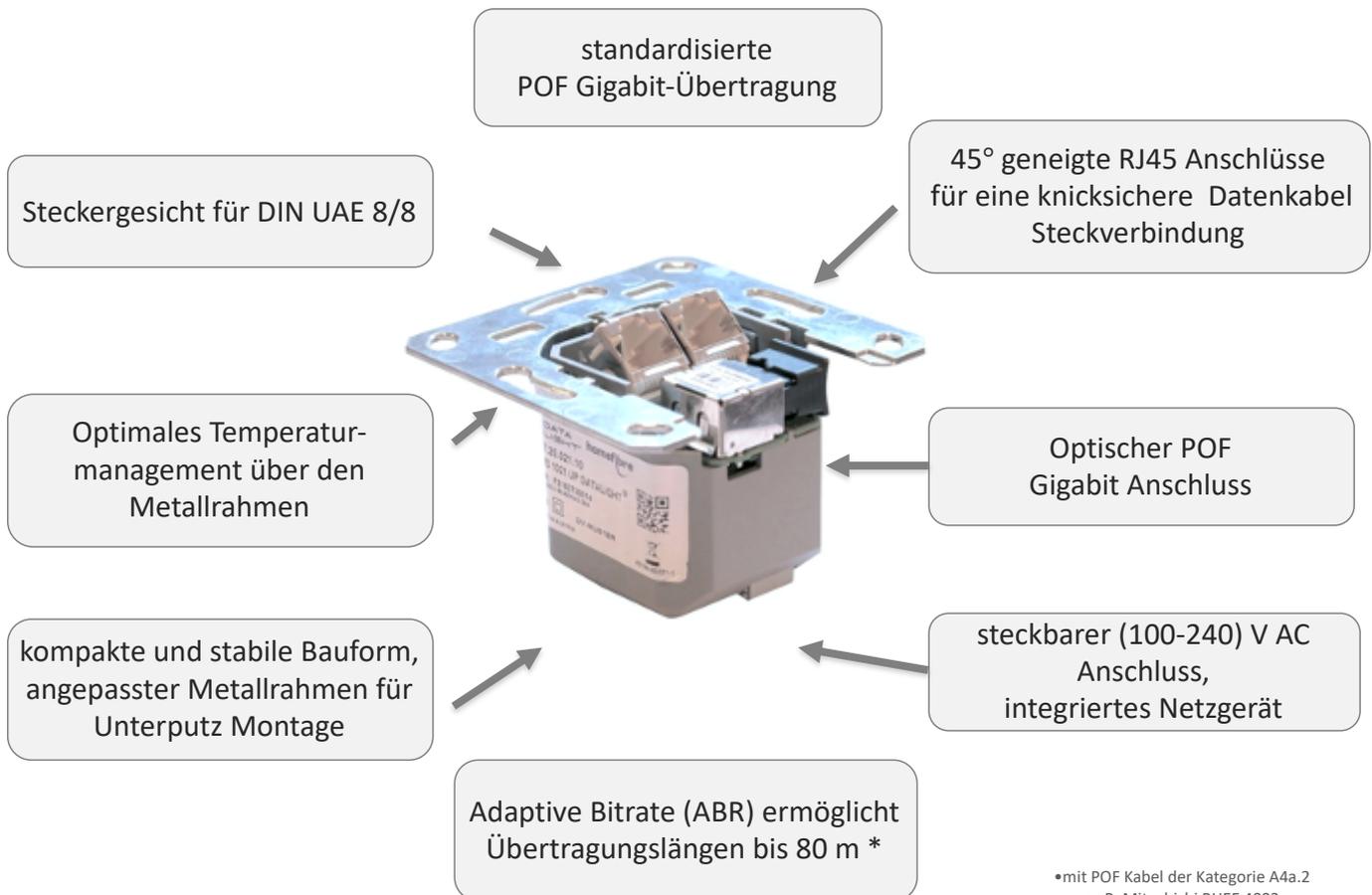


Die Netzwerkdoesen sind Unterputz Switches mit zwei RJ45 Anschlüssen um vernetzte Geräte verkabelt ins Netzwerk zu integrieren. Sie verfügen auch über eine integrierte Medienkonverter Funktion, damit Netzwerk Geräte über herkömmliche Kupfersignale mit dem optischen Netzwerk kommunizieren können.

Für mobile Geräte ist auch die Unterputz Dose mit WLAN verfügbar. Somit können auch vernetzte Geräte kabellos in das Netzwerk integriert werden.

Die Unterputz Geräte und WLAN Zugangspunkte werden über den Hausstrom (100 V - 240 V AC) versorgt. Der Umwandler auf Gleichstrom ist bereits in den Geräten integriert.

Alle unsere Netzwerkdoesen und WLAN Zugangspunkte zeichnen sich durch eine kompakte Bauform und ein optimiertes, für Dauerbetrieb ausgelegtes, Leistungs- und Temperaturmanagement aus.





POF NETWORK SOCKET
2 x RJ45 FLUSH-MOUNTED
1 GBPS - GIGABIT ETHERNET



OMS 1021 GIG-AP-KIT
2 X RJ45 SURFACE-MOUNTED KIT
1 GBPS - GIGABIT ETHERNET



POF WIFI ACCESS POINT
1 x RJ45 FLUSH-MOUNTED
100 MBPS - FAST ETHERNET

OMS 1021 UP

- 1 x POF port connector less / Broadcom for 2.2 mm POF (1 Gbps)
- 2 x RJ45 interface (1 Gbps)

FUNCTIONS

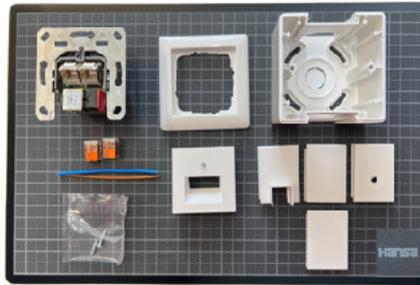
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet
- suitable for standard flush-mounted sockets
- UAE cover plates available from multiple well-known manufacturers

OMS 1021 GIG-AP-KIT

- 1 x POF port connector less / Broadcom for 2.2 mm POF (1 Gbps)
- 2 x RJ45 interface (1 Gbps)

SET INCL.

- OMS 1021 UP-GIG
- suitable surface box and center plate
- assembling material
- Quickguide



OMA 111 A2 WLAN

- 1 x POF port OPTOLOCK™ interface for 2.2 mm POF (100 Mbps)
- 1 x RJ45 interface (100 Mbps)
- 2 x 2 MiMo WiFi antenna (300 Mbps)

FUNCTIONS

- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.11n 300 Mbps WiFi 4
- suitable for standard flush-mounted sockets
- UAE cover plates available from multiple well-known manufacturers

INSTALLATION EXAMPLES

MOUNTED IN MAIN POWER SOCKET



IN SURFACE MOUNT FRAME



IN SURFACE CABLE CHANNEL





MEDIENKONVERTER UND SETS

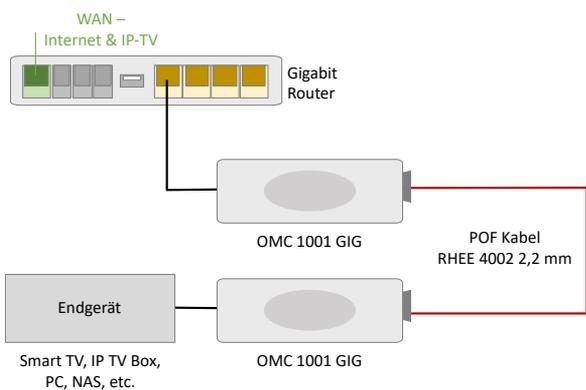
Medienkonverter wandeln elektrische Signale einer RJ45 Schnittstelle in optische Signale und umgekehrt. Mit Hilfe der Medienkonverter ist es möglich, Netzwerk Geräte über einen standardisiertes RJ45 Anschluss an das POF Netzwerk anzubinden.

Der Desktop Medienkonverter wird vor allem für einfache Punkt zu Punkt Verbindungen eingesetzt. Hierfür beinhalten die Medienkonverter Sets alles, was benötigt wird.

Die Medienkonverter sind jedoch nicht nur auf Punkt zu Punkt Verbindungen beschränkt. Sie können je nach Bedarf mit Switches / Netzwerkdosen kombiniert werden. Es lassen sich auch mehrere gewöhnliche Netzwerksegmente miteinander über eine optische Strecke verbinden.

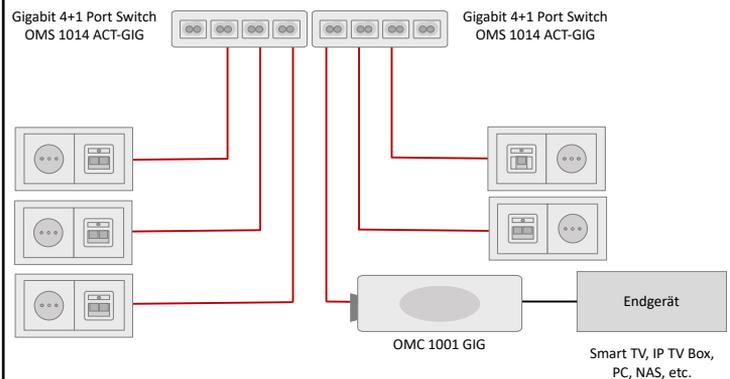
Die Spannungsversorgung erfolgt über ein externes Steckernetzgerät mit einem USB Kabel für 5V Spannungsversorgung. Die Desktop Medienkonverter können auch über den USB Port am PC mit Spannung versorgt werden.

PUNKT ZU PUNKT VERBINDUNG



Mit einem Medienkonverter Set wird hier ein Endgerät an den Router angeschlossen. Das nur 2,2mm dünne Kabel erlaubt ein Verlegen mit Elektroinstallationen oder entlang von Fußleisten / unter Teppichen.

ANBINDUNG ZU EINEM NETZWERK



Mit Hilfe eines Medienkonverter wird eine Verbindung zwischen einem POF Switch und einem Netzwerk Gerät aufgebaut.



**POF MEDIENKONVERTER
100 MBIT/S - FAST ETHERNET**

**POF MEDIENKONVERTER SET
100 MBIT/S - FAST ETHERNET**

**BEISPIEL FÜR
DIE ANWENDUNG**

MCE 301-FC

- 1 x POF OPTOLOCK™ Anschluss für 2,2 mm POF (100 Mbit/s)
- 1 x RJ45 Anschluss (100 Mbit/s)

FUNKTION

- Energieversorgung über USB Anschluss möglich
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet

Lieferumfang:

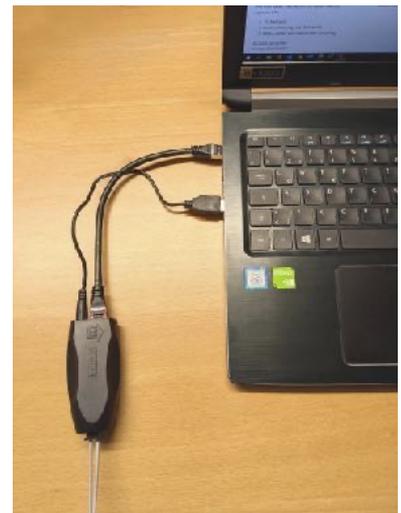
- 1 x MCE 301-FC
- 1 x Steckernetzteil
- 1 x USB Kabel
- 1 x CAT 5e Patchkabel
- 1 x Benutzeranleitung

MCE 301-FC - 30 SI

- inkl. 30 m GHV Kabel Bund

SET INKLUDIERT

- 2 x MCE 301FC
- 2 x Steckernetzteil
- 2 x USB Kabel
- 2 x CAT 5e Patchkabel
- 1 x GHV 4002 POF Kabelbund
- 1 x POF-Unicut
- 1 x Benutzeranleitung



**POF MEDIENKONVERTER
1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET**

**POF MEDIENKONVERTER SET
1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET**

**BEISPIEL FÜR
DIE ANWENDUNG**

OMC 1001 GIG

- 1 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 1 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTIONEN

- Energieversorgung über USB Anschluss möglich
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet

Lieferumfang:

- 1 x OMC 1001 GIG
- 1 x Steckernetzteil
- 1 x USB Kabel
- 1 x CAT 5e Patchkabel
- 1 x Benutzeranleitung

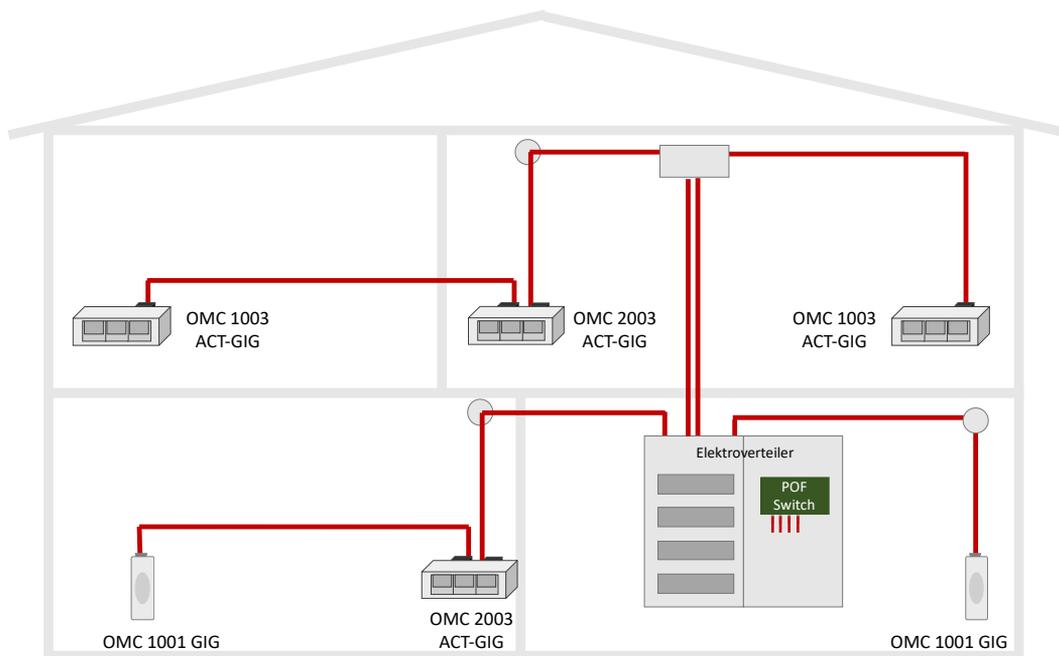
- **OMC 1001 GIG - 20 SI** (inkl. 20 m POF)
- **OMC 1001 GIG - 30 SI** (inkl. 30 m POF)
- **OMC 1001 GIG - 40 SI** (inkl. 40 m POF)
- **OMC 1001 GIG - 50 SI** (inkl. 50 m POF)

SET INKLUDIERT

- 2 x OMC 1001 GIG
- 2 x Steckernetzteil
- 2 x USB Kabel
- 2 x CAT 5e Patchkabel
- 1 x GHV 4002 POF Kabelbund
- 1 x POF-Unicut
- 1 x Benutzeranleitung



MEDIENKONVERTER MIT SWITCH FUNKTIONALITÄT



Diese Geräte bieten die Möglichkeit, mehrere Geräte gleichzeitig in ein POF Netzwerk zu integrieren. Die Anschlüsse sind wie bei einem typischen Switch untereinander verschalten.

Die Version mit zwei POF Anschlüssen bietet die Möglichkeit, Ihr POF Netzwerk nicht an dieser Stelle enden zu lassen, sondern zu einem zusätzlichen Segment weiter zu führen.



POF 2+3 PORT MEDIENKONVERTER 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET

OMC 2003 ACT-GIG

- 2 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 3 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTIONEN

- Energieversorgung über USB Anschluss möglich
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet

Lieferumfang:

- 1 x OMC 2003 ACT-GIG
- 1 x Steckernetzteil
- 1 x USB Kabel
- 1 x Benutzeranleitung

POF 1+3 PORT MEDIENKONVERTER 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET

OMC 1003 ACT-GIG

- 1 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s)
- 3 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s)

FUNKTIONEN

- Energieversorgung über USB Anschluss möglich
- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3u Fast Ethernet
- IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet

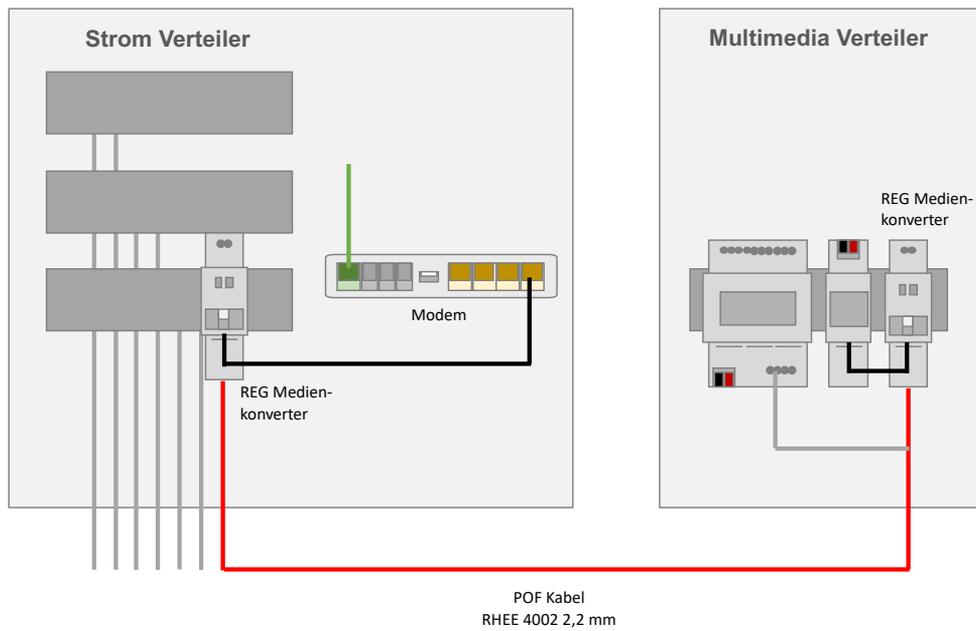
Lieferumfang:

- 1 x OMC 1003 ACT-GIG
- 1 x Steckernetzteil
- 1 x USB Kabel
- 1 x Benutzeranleitung

BEISPIEL FÜR DIE ANWENDUNG



HUTSCHIENEN MEDIENKONVERTER



Für Smart Home Anwendungen oder für die Kombination mit der Elektroinstallation werden bevorzugt Medienkonverter für die Hutschienen Montage eingesetzt.

Diese können in Verteilerschränken eingesetzt werden und bieten an dieser Stelle einen standardisierten RJ45 Netzwerkanschluss für beispielsweise Smart Home Steuerungen.



POF HUTSCHIENEN MEDIENKONVERTER 100 MBIT/S - FAST ETHERNET	POF HUTSCHIENEN MEDIENKONVERTER 1 GBIT/S - GIGABIT ETHERNET	BEISPIEL FÜR DIE ANWENDUNG
<p>OMC 100 REG</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x POF OPTOLOCK™ Anschluss für 2,2 mm POF (100 Mbit/s) • 1 x RJ45 Anschluss (100 Mbit/s) <p>FUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • für Hutschienenmontage • IEEE 802.3 Ethernet • IEEE 802.3u Fast Ethernet 	<p>OMC 1000 REG-GIG</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x POF Anschluss steckerlos / Broadcom für 2,2 mm POF (1 Gbit/s) • 1 x RJ45 Anschluss (1 Gbit/s) <p>FUNKTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • für Hutschienenmontage • IEEE 802.3 Ethernet • IEEE 802.3u Fast Ethernet • IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet 	



SMI ADAPTER

Für manche Anwendungen ist eine passive Verbindung notwendig. Oft werden Montagerahmen genutzt um die Vor-Installationen für zukünftige Mieter und Besitzer sichtbar zu machen. Werden Datenanschlüsse oder ein WLAN Zugangspunkt benötigt, können die Montagerahmen ersetzt werden.



**MONTAGERAHMEN FÜR
KEYSTONE MODULE**

KMK MA-UP RW; 105 313 03
Montagerahmen für 1 oder 2 Keystone
Module
Abmessung: 70 mm x 70 mm x 17 mm



**POF OL-SMI KEYSTONE
SMI ANSCHLUSSMODUL**

POF OL-SMI KS
Farbe: schwarz

Verbinder mit 1 x Optolock Anschluss
und 1 x SMI Anschluss für POF Kabel
2,2 mm
Dämpfung: ca. 2,5 dBm

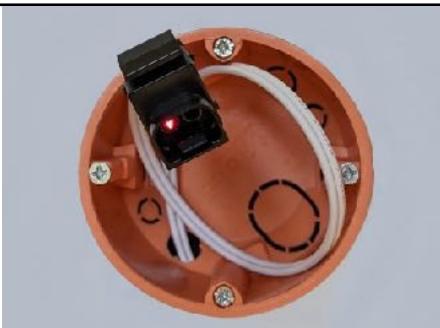


POF - SMI ANSCHLUSSKABEL 1,5 M

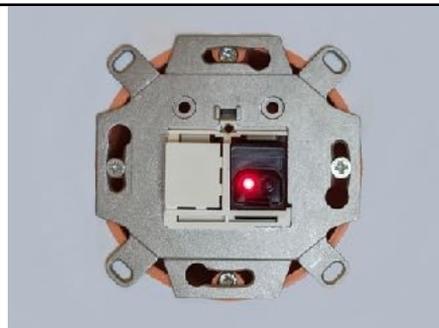
POF SMI PC 1,5m
POF SMI Stecker mit 1,5 m POF Kabel für
z.B. den Anschluss eines POF
Medienkonverters an eine POF
Netzwerkdose

Kerndurchmesser: 1 mm
Äusserer Durchmesser: 2,2 mm

AUFSTECKEN OL-SMI KEYSTONE



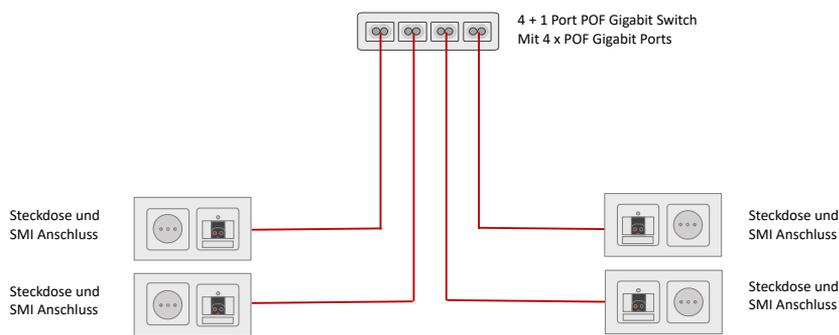
**KEYSTONE DURCH MONTAGERAHMEN
BEFESTIGEN.**



POF SMI ANSCHLUSS MIT ABDECKUNG

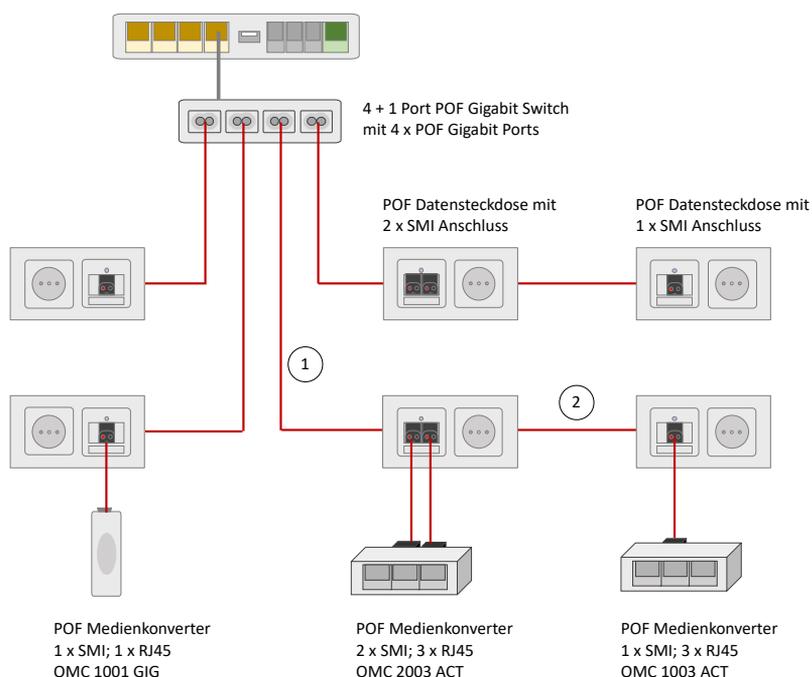


PASSIVE VORINSTALLATION MIT SMI ANSCHLUSS



Um für die Zukunft Netzwerk Anschlüsse nachrüstbar zu machen ist es auch möglich eine passive Vorinstallation durchzuführen. Sie bietet die Möglichkeit, flexibel ein Netzwerk zu installieren und nach Bedarf zu erweitern.

Bereits installierte SMI Anschlüsse können durch einen Medienkonverter aktiviert werden oder durch eine Netzwerkdose mit RJ45 Anschlüssen oder mit WLAN ausgetauscht werden.



1

Switch zu SMI

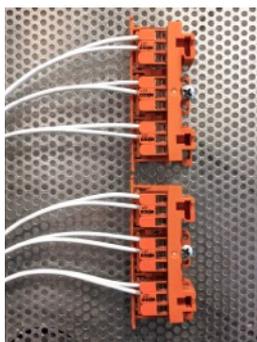
Verbindungslänge bis zu 35 m

2

SMI zu SMI

Verbindungslänge bis zu 20 m

VORINSTALLATION IM MULTIMEDIAVERTEILER



Die POF Kabel sind geparkt. Zur Aktivierung werden die geparkten Kabel an einen Switch angeschlossen.

SMI ANSCHLUSS MIT MEDIENKONVERTER



AM SMI Anschluss können jede Art von Medienkonvertern oder Switches verwendet werden.

SMI ANSCHLUSS ERSETZTEN DURCH NETZWERKDOSE



Durch die geschickte Installation kann der SMI Anschluss jederzeit mit einer Netzwerkdose mit mit RJ45 Anschlüssen oder WLAN ausgetauscht werden.



WERKZEUGE

Mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Werkzeuge ist die Handhabung und Installation der POF Kabel sehr einfach.

Bevor die Kabel in den steckerlosen Anschluss eingeschoben werden, müssen die Enden mit dem Cutter oder dem Anschlusswerkzeug abgeschnitten werden um eine glatte und saubere Oberfläche zu gewährleisten.

Um als Installateur eine ordentliche Übertragung sicherstellen zu können, bietet das POF Leistungsmessgerät die Möglichkeit, die Installationen zu prüfen und zu protokollieren.

Mit Hilfe des Anschlusswerkzeuges ist es auch möglich, SMI Stecker auf dem POF Kabel zu montieren und somit die Verbindung zum POF Netzwerk für Endanwender zu erleichtern.



POF SCHNEIDWERKZEUG

POF ANSCHLUSSWERKZEUG

POF LEISTUNGSMESSGERÄT

POF-UNICUT

Einfaches Einweg Schneidewerkzeug für POF Kabel

FUNKTION

- sauberes und exaktes Abschneiden der POF Stirnflächen für den steckerlosen Anschluss am POF Transceiver.

POF 600 004-2-3

Schneide-, Abisolier- und Crimpfunktion
Länge: 190 mm
Gewicht: 505 g
Material: Spezialwerkzeugstahl

FUNKTION

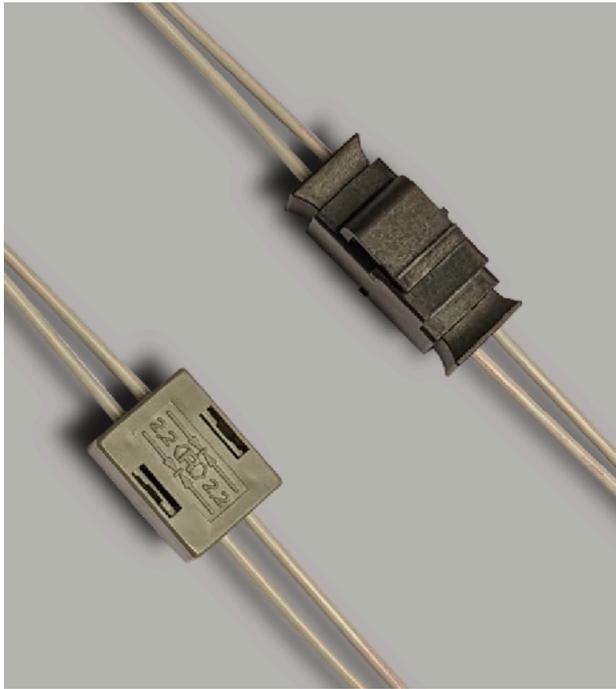
- mit Schneidesystem zum Schneiden und Abisolieren
- beschädigungsfreies Abisolieren für exakte Führung des Kabels
- saubere Schnittflächen durch Spezialschneideeinrichtung
- kein nachpolieren der Schnittflächen notwendig, sofortige Weiterverarbeitung möglich
- Zange mit Zweikomponenten-Griffen

OPM 650

Photodetektor: 2,2 mm POF Anschluss
Wellenlänge: 650 nm
Messbereich: -35 dBm bis +10 dBm
Betriebstemperatur: -10 °C bis + 50 °C
Abmessung: 165 mm x 80 mm x 50 mm

FUNKTION

- misst relative optische Leistung
- speichern und Herunterladen von bis zu 1.000 Messungen auf dem PC
- Messsoftware zur Generierung von Testberichten



VERBINDER

Sollte ein Kabel beschädigt werden, ist es möglich, die beschädigte Stelle abzuschneiden und die Enden mit einem passiven Verbinder zu verbinden. Es ist mit Verbindern auch möglich, die Strecke zu verlängern, beachten Sie hierbei, dass die max. Übertragungslänge durch Verbinder beeinflusst wird.



POF VERBINDER 2,2 MM



POF VERBINDER 1,5 MM / 2,2 MM



**POF OL-OL KEYSTONE
VERBINDUNGSMODUL**

POF-VB 2,2 MM

Farbe: grau

Steckerloser Verbinder für POF Kabel
2,2 mm

Dämpfung: ca. 2,5 dBm

POF-VB 1,5 / 2,2

Farbe: schwarz

Steckerloser Verbinder für POF Kabel
1,5 mm zu 2,2 mm

Dämpfung: ca. 2,5 dBm

POF OL-OL KS

Farbe: schwarz

Verbinder mit 2 x Optolock Anschlüssen für
POF Kabel 2,2 mm

Dämpfung: ca. 2,5 dBm



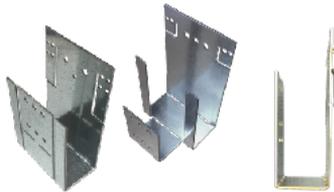
ZUBEHÖR

Das Montagezubehör für die Switches erlaubt es diese aufputz, auf Hutschienen oder in 19" Netzwerkschränken zu installieren.

So ist es beispielsweise möglich den POF 6+2 Port Switch auch in Racks oder Multimedia Schränke zu verbauen.

Die Switch Montage Halterung ist universell einsetzbar und es können neben unserem Switch auch andere Geräte auf der Lochplatte eines Multimedia Schrankes oder der Hutschiene komfortabel montiert werden.

Die Halterung kann je nach Bedarf gebogen und befestigt werden.



19" RACK EINSCHUB

SWITCH MONTAGEHALTERUNG FÜR VERTEILER SCHRANK

BEISPIELE FÜR DIE ANWENDUNG

19" RACK

für bis zu 2 x OMS 126 RR oder
2 x OMS 1026 RR GIG

Abmessung: 48,3 cm x 12 cm x 4,5 cm (1HE)

Gewicht: 472 g

Farbe: verzinkt

- Rack Einschub für den Einbau von bis zu 2 x POF 6+2 Port Switch in 19" Schränke
- inklusive Montageschrauben und Muttern

HOS2

für bis zu 2 x optische Media Switches

Abmessung: (22,5 x 7 x 0,1) cm (Auslieferung)
(11 x 7 x 6,5) cm (Montagebereit)

Gewicht: 90 g

Farbe: verzinkt

- Montagehalterung für die Montage von POF Switches in Multimedia Verteilern
- Montage auf Hutschiene möglich
- Montage auf Montageplatte möglich





ABDECKUNGEN UND AUFPUTZRAHMEN

Die Unterputz Geräte werden nach Schalterstandards gefertigt und somit ist es möglich, die Rahmen und Abdeckungen führender Hersteller zu nutzen. Für die Netzwerkdosen wird das Steckergesicht nach DIN UAE 8/8 verwendet. Der 45° Auslass ermöglicht einen sicheren Anschluss von Cat - Patchkabeln und verhindert die Beschädigung der Steckverbindung.

Für die Schweiz wird mit dem Zwischenrahmen eine Integration in das Feller System möglich.



ABDECKPLATTE

STANDARD ZENTRALSTÜCK MIT BESCHRIFTUNGSFELD - 1 x RJ45

STANDARD ZENTRALSTÜCK MIT BESCHRIFTUNGSFELD - 2 x RJ45

AP RW ; 100 100 51
Farbe: ähnlich RAL9010; rein weiss

ZST UAE 8 RW ; 130 100 52
Farbe: ähnlich RAL9010; rein weiss

ZST UAE 8/8 RW ; 130 100 53
Farbe: ähnlich RAL9010; rein weiss

Abmessung: 80 mm x 80 mm x 5 mm
Gewicht: 12 g

Abmessung: 50 mm x 50 mm x 13 mm
Gewicht: 6 g
1 x RJ45 Anschluss (für OMA 111 A2 WLAN)

Abmessung: 50 mm x 50 mm x 13 mm
Gewicht: 6 g
2 x RJ45 Anschluss (für OMS 1021 UP-GIG)



AUFPUTZRAHMEN FÜR UNTERPUTZDOSEN

ZWISCHENRAHMEN CH

ZENTRALPLATTE FÜR KEYSTONE MONTAGERAHMEN

UAE-6APG RW; 135 115 03
Farbe: ähnlich RAL9010; rein weiss

ZW FELLER RW CH
Farbe: ähnlich RAL9010; rein weiss

ZST UM-MA 2 RW; 139 100 03
Zentralplatte für 2 Module, rein weiss

Abmessung: 80 mm x 80 mm x 46 mm
Gewicht: 93 g

Abmessung: 60 mm x 60 mm
Gewicht: 3 g
für Schweizer Ausführungen

Abmessung: 50 mm x 50 mm
Gewicht: 6 g
für Keystone Module

SPEZIFIKATION - POLYMER OPTISCHES KABEL

Kabel	RHEE 4002	GHV 4002
Faser		
Kernmaterial	Polymethyl-Methacrylate Resin (PMMA)	
Mantel (Cladding)	Flourinated Polymer	
Brechzahlprofil im Kern	1,49	
Indexprofil	Stufenindex	
Numerische Apertur (NA)	0,5	
Kerndurchmesser in μm	Min. 920 / typ. 980 / Max. 1040	
Durchmesser mit Mantel in μm	Min. 940 / typ. 1000 / Max. 1060	
Ummantelung		
Material	Polyethylene, doppelter Mantel	Polyvinylchloride
Farbe	Weiss	Grau
Abmessung in mm	Minor Achse - Min. 2,13 / typ. 2,2 / Max. 2,27 Major Achse - Min. 4,3 / typ. 4,4 / Max. 4,5	
Identifizierung Faser	Eine Faser des Duplex Kabels hat die folgende Markierung in rosa: „ESKA OPTOHOME MITSUBISHI RAYON“	Eine Faser des Duplex Kabels hat die folgende Markierung in rosa: „MITSUBISHI Chemical AWM 5238 80C VW-1 GHV 4002“
Gewicht in g/m	ca. 7,5 g/m	ca. 11 g/m
Bund Spule	20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 70 m, 100 m 500 m, 1.000 m	20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 70 m, 100 m 500 m, 1.000 m
Besonderheiten	geringe Kosten, kein Lichtaustritt bei Biegung	flammhemmend, UL VW-1
Mechanik		
Betriebstemperatur	-55 °C bis +70 °C (trockene Atmosphäre) max. 60 °C (bis zu 95 % Luftfeuchtigkeit)	-40 °C bis +85 °C (trockene Atmosphäre) max. 75 °C (bis zu 95 % Luftfeuchtigkeit)
Übertragungsverluste	170 dB/km (bei 650 nm)	
Minimum Biegeradius	Verlust \leq 0,5 dB 25 mm @100 % Übertragung (Viertelbiegung)	
Zugfestigkeit	Kraft @ 5 % Ausdehnung: 140 N	
Druck (bei 50kg Gewicht)	0,4 dB Dämpfungssteigerung	
Standard	IEC 60793-2-40 Optical fibres -Part 2-40	

SPEZIFIKATION - FAST ETHERNET MEDIENKONVERTER

Gerät	MCE 301-FC	OMC 100 REG
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE802.3x	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
QoS		
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	1 x OPTOLOCK™ Anschluss	1 x OPTOLOCK™ Anschluss
Datenrate optische Anschlüsse	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung		
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse		
Rückwärtskompatibilität		
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	1 x RJ45	1 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse		
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse		
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss		
Stromversorgung	5 V DC 0,4 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	(8-24) V DC Ext Netzgerät; Nicht inkludiert!
Leistungsaufnahme typ.	0,9 W	0,9 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +45 °C	-5 °C bis +45 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (LxBxH) in mm	40 x 93,5 x 25,2	70 x 90 x 18
Anwendungen	Heim- und Büronetzwerke	Einbindung Smart Home Systeme, Hutschienen Geräte

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

SPEZIFIKATION - GIGABIT MEDIENKONVERTER

Gerät	OMC 1001 GIG	OMC 1000 REG-GIG
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
QoS		
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	1 x Broadcom steckerlos	1 x Broadcom steckerlos
Datenrate optische Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	-16,5 dBm	-16,5 dBm
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²
Rückwärtskompatibilität	Ja	Ja
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	1 x RJ45	1 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse		
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse		
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss		
Stromversorgung	5 V DC 1,2 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	(8-52) V DC Ext. Netzgerät; Nicht inkludiert!
Leistungsaufnahme typ.	1,3 W	1,9 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +45 °C	-5 °C bis +45 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (LxBxH) in mm	35 x 90 x 18	70 x 90 x 18
Anwendungen	Heim- und Büronetzwerke	Einbinden Smart Home Systeme, Hutschienen Geräte

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

² ABR steht für Adaptive Bitraten Anpassung. Die Reduktion der Datenrate wird genutzt um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren wenn die Signalstärke schwach ist oder über 50 m Kabellänge genutzt werden.

SPEZIFIKATION - MEDIENKONVERTER MIT SWITCH FUNKTIONALITÄT

Gerät	OMC 1003 ACT-GIG	OMC 2003 ACT-GIG (Plus)
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
QoS		
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	1 x Broadcom steckerlos	2 x Broadcom steckerlos
Datenrate optische Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	-16,5 dBm	-16,5 dBm
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	typ. 50 m ¹	typ. 50 m ¹
Rückwärtskompatibilität	Ja	Ja
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	3 x RJ45	3 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse		
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse		
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss		
Stromversorgung	5 V DC 1,2 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	5 V DC 1,2 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	2,8 W	3,0 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +45 °C	0 °C bis +45 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (LxBxH) in mm	66 x 90 x 25	66 x 90 x 25
Anwendungen	Heim- und Büronetzwerke	Heim- und Büronetzwerke

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

² ABR steht für Adaptive Bitraten Anpassung. Die Reduktion der Datenrate wird genutzt um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren wenn die Signalstärke schwach ist oder über 50 m Kabellänge genutzt werden.

SPEZIFIKATION - FAST ETHERNET SWITCH

Gerät	OMS 113-FC
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
QoS	
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	3 x OPTOLOCK™ Anschluss
Datenrate optische Anschlüsse	100 Mbit/s
Wellenlänge	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	
Rückwärtskompatibilität	
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	1 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	100 Mbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m
Sonstige Datenanschlüsse	
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse	
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss	
Stromversorgung	5 V DC 2 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II
Abmessung (LxBxH) in mm	
Anwendungen	Kleine Heim- und Büronetzwerke

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

SPEZIFIKATION - GIGABIT SWITCH

Gerät	OMS 1014 ACT-GIG	OMS 1026 RR-GIG
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
QoS		
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	4 x Broadcom steckerlos	6 x Broadcom steckerlos
Datenrate optische Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	-16,5 dBm	-16,5 dBm
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²
Rückwärtskompatibilität	Ja	Ja
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	1 x RJ45	2 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse		
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse		
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss		
Stromversorgung	12 V DC 0,5 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	5V DC 3A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	6 W	10 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +42 °C	0 °C bis +42 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (LxBxH) in mm	90 x 80 24,5	196 x 30 x 124
Anwendungen	Kleine Heim- und Büronetzwerke	Heim- und Büronetzwerken

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

² ABR steht für Adaptive Bitraten Anpassung. Die Reduktion der Datenrate wird genutzt um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren wenn die Signalstärke schwach ist oder über 50 m Kabellänge genutzt werden.

SPEZIFIKATION - GIGABIT SMART SWITCH

Gerät	OMS 1034 FUS-GIG	OMS 1412 RS-GIG
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
QoS	Web Konfiguration, Konsole	Web Konfiguration, Konsole
Zulassung	CE Zertifiziert, RoHS konform	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	4 x Broadcom steckerlos	12 x Broadcom steckerlos
Datenrate optische Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	-16,5 dBm	-16,5 dBm
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²	typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²
Rückwärtskompatibilität	Ja	Ja
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	2 x RJ45	2 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	1 Gbit/s	1 Gbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse	1 x SFP	2 x SFP+
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse	1 Gbit/s	10 Gbit/s
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss	100 m / 1 km	100 m / 1 km
Stromversorgung	12 V DC 2 A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	12V DC 3A Ext. Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	Max. 20 W	15 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +45 °C	0 °C bis +42 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (LxBxH) in mm	125 x 150 x 25	440 x 45 x 210 (19" Switch, 1HE)
Anwendungen	Kleine Heim- und Büronetzwerke	Umfangreiche Netzwerke

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

² ABR steht für Adaptive Bitraten Anpassung. Die Reduktion der Datenrate wird genutzt um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren wenn die Signalstärke schwach ist oder über 50 m Kabellänge genutzt werden.

SPEZIFIKATION - NETZWERKDOSEN

Gerät	OMS 121 UP	OMS 1021 UP-GIG
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
QoS		
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschlüsse	1 x OPTOLOCK™ Anschluss	1 x Broadcom steckerlos
Datenrate optische Anschlüsse	100 Mbit/s	1 Gbit/s
Wellenlänge	650 nm	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung		-16,5 dBm
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse		typ. 50 m ¹ bis zu 80 m mit ABR ²
Rückwärtskompatibilität		Ja
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optische Anschlüsse	typ. 80 m ¹	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	2 x RJ45	2 x RJ45
Datenrate Netzwerk Anschlüsse	100 Mbit/s	1 Gbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m	100 m
Sonstige Datenanschlüsse		
Datenrate sonstiger Datenanschlüsse		
Übertragungslänge sonstiger Datenanschluss		
Stromversorgung	Internes Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz	Internes Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	0,9 W	2,8 W
Betriebstemperatur	-5 °C bis +45 °C	0 °C bis +45 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II	II
Abmessung (L x B x H) in mm	Passend für DIN Unterputzdose	Passend für DIN Unterputzdose
Anwendungen	Heim- und Büronetzwerke	Heim-, Büro- und umfangreiche Netzwerke

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

² ABR steht für Adaptive Bitraten Anpassung. Die Reduktion der Datenrate wird genutzt um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren wenn die Signalstärke schwach ist oder über 50 m Kabellänge genutzt werden.

SPEZIFIKATION - WLAN ZUGANGSPUNKTE

Gerät	OMA 111 A2 WLAN
Standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.11n
QoS	Web Konfiguration
Zulassung	FCC Part 15 Klasse B, EN 55022 Klasse B
Optische Datenanschluss	1 x OPTOLOCK™ Anschluss
Datenrate optische Anschlüsse	100 Mbit/s
Wellenlänge	650 nm
Gigabit min. opt. Eingangsleistung	
Übertragungslänge Gigabit optische Anschlüsse	
Rückwärtskompatibilität	
100 Mbit/s min. opt. Eingangsleistung	-23 dBm
Übertragungslänge 100 Mbit/s optischer Anschlüsse	typ. 80 m ¹
Netzwerk Anschlüsse	1 x RJ45
Datenraten Netzwerk Anschlüsse	100 Mbit/s
Übertragungslänge Netzwerk Anschlüsse	100 m
Sonstige Datenanschlüsse	2 x 2 MIMO WLAN Antenne 2.4 GHz
Übertragungslänge sonstiger Datenanschlüsse	Sehr Gut: typ. (5-10) m Ausreichend: typ. (10-20) m
Datenrate sonstiger Datenanschluss	300 Mbit/s (Wifi 4)
Stromversorgung	Internes Netzgerät; (100-240) V AC (50-60) Hz
Leistungsaufnahme typ.	> 3,9 W
Betriebstemperatur	-5 °C bis +35 °C
Schutzart nach DIN EN 60529	IP20
Schutzklasse nach DIN EN 61140	II
Abmessung (LxBxH) in mm	Passend für DIN Unterputzdose
Anwendungen	Heimnetzwerke mit wenigen Clients

¹ mit empfohlenem POF Kabel: SI Faser, NA: 0,5; Kat. A4a.2
(z.B. Mitsubishi Optohome RHEE 4002, GHV 4002)

NOTIZEN



homefibre digital network gmbh

Fratresstrasse 20
9800 Spittal /Drau
Österreich

Kontaktieren Sie uns:

E-Mail: welcome@homefibre.at

Telefon: +43 4762 35391

Fax: +43 4762 42780

Weitere Informationen:

Web: www.homefibre.at

Webshop: www.homefibre24.at

Ihr Partner vor Ort: