

# POF-Netzwerke für die Heimverkabelung

**DATENÜBERTRAGUNG DER ZUKUNFT** Triple Play heißt das Schlagwort, das im Heimnetzwerk IP-Telefonie, IP-Fernsehen und Internet-Nutzung miteinander verbindet. Ob im Gebäudebestand oder im Neubau, optische Inhouse-Netzwerke mit POF machen Immobilien und ihre Nutzer fit für die Zukunft.



Quelle: Fränkische Rohrwerke

**W**ährend die Tochter im Fernsehen ihre Lieblingsserie schaut, probiert ihr Bruder sein neuestes Onlinespiel an der Spielkonsole aus. Der Vater tüftelt am Laptop an seiner nächsten Präsentation und nimmt nebenbei einen Film auf, und die Mutter sucht im Internet nach dem nächsten Urlaubsziel. Computer, Spielekonsolen, Fernseher und Internet nehmen immer breiteren Raum in unserem Alltag ein.

POF-Leitungen eröffnen völlig neue Möglichkeiten für die Daten-Highways der Zukunft. Mit dem Ausbau breitbandiger Internetzugänge steigen die Ansprüche an die hausinterne Vernetzung: Fernsehen, Telefonieren und zugleich im Internet surfen – wo Bandbreiten und Stabilität von Powerline- und WLAN-Funklösungen für eine durchgängige Hausvernetzungen häufig nicht ausreichen, meistert die Polymer Optische Faser (POF) die reibungslose Übertragung auch großer Datenraten bis 100Mbit/s spielend. Integriert in neue Kunststoffwellrohr (FFKuS-POF net) für die Elektroinstallation verschmelzen Datenleitung und Energieversorgung in Einem – eine kostengünstige Lösung für eine

breitbandfähige Grundinstallation. Ob im Gebäudebestand oder im Neubau, optische Inhouse-Netzwerke mit POF machen Immobilien und ihre Nutzer fit für die Zukunft.

## Sicher, schnell und sauber: POF in der Elektroinstallation

In der Automobilindustrie leistet die Polymer Optische Faser bereits seit Jahren gute Dienste. Hier wird sie für störungsfreie Unterhaltung während langer und kurzer Fahrten wie Musik, DVD und Multimedia eingesetzt. Die Vorteile für POF-basierte Netzwerke in der Elektroinstallation liegen auf der Hand: Eine flächendeckende Infrastruktur auf optischer Basis sorgt für eine sichere, schnelle und saubere Verbindung, die zuverlässig funktioniert und ein hohes Maß an Flexibilität garantiert.

## Keine Koaxialleitung mehr für den Fernseher notwendig

Mit den neuen Sat-over-IP-Umsetzern kann man zukünftig das Satellitensignal vom LNB



### AUF EINEN BLICK

**ZUNAHME DES DATENVERKEHRS** Auch in Haushalten nimmt durch Smart-TV und dem Internet der Datendurchsatz enorm zu

**INTEGRATION VON OPTISCHEN LEITUNGEN** In Wellrohren für die Energieversorgung lassen sich Lichtwellenleiter integrieren

**KONVERTER UND SWITCHE** Verschiedene Hersteller liefern bereits heute Switche, Konverter und Anschlussdosen zu POF-Systemen

oder einem Multischalter in ein IP-Signal umgewandelt. Dieses IP-Signal speist man direkt in das Netzwerk ein und verteilt es über den Switch. Mit der neuen, netzwerkfähigen Fernsehergeneration (Smart-TV) lassen sich so alle TV-Funktionen – selbstverständlich in bester HDTV-Bild- und Tonqualität – über die Netzwerkstruktur im Haus nutzen.

## Installation mit Mehrwert

Anwender profitieren von einer stabilen Bandbreite mit ausreichender Reserve – auch für Multimediaanwendungen von morgen. Fiber In The Home (FITH), das fiberoptische Netzwerk innerhalb eines Hauses, stellt eine preisgünstige Installation mit Mehrwert dar. Wenn optische Kabel gemeinsam mit der Elektroinstallation gleich mitverlegt werden, sinken die Installationskosten für ein Netzwerk. Dabei lassen sich, gleichmäßig über alle Räume verteilt, z. B. bis zu fünf Mal mehr Datenanschlüsse als bei heute aktuellen Verkabelungen zur Verfügung stellen. Die Fränkischen Rohrwerke setzten eine Idee um: Mit dem Kunststoffwellrohr FFKuS-POF net, mit einer hochgleitfähigen Innenschicht, gehen sie noch einen Schritt weiter, das Kunststoffwellrohr mit der integrierten POF-Leitung

nimmt gleichzeitig auch Energieleitungen auf. Zwei Anwendungen in einem Rohr, das spart Platz in der Gebäudeinfrastruktur und beim Verlegen der Rohre in die Verteilung. 3D-Fernsehen, Telefon und Videokommunikationssysteme, aber auch Hausautomation, Raumsteuerung und Smart Metering – FFKuS-POF net ist eine gute Grundlage für das hausinterne Netzwerk der Zukunft.

Zum Anschluss der Datenendgeräte stehen zahlreiche Geräte zur Verfügung. Diese – üblicherweise »Medienkonverter« genannten – POF-Geräte wandeln die Signale zwischen den unterschiedlichen, physikalischen Übertragungsmedien wie POF- (Licht) und Kupferkabel um (siehe dazu auch Artikel: Wiedergeburt des Bussystems, »de« 5.2011, S.60). Solche Konverter passen in handelsübliche Unterputzdosen, ebenso wie in die Unterverteilung. Die erforderliche Spannungsversorgung erfolgt in der Regel über 230V.

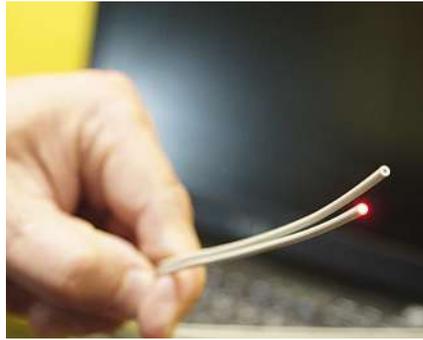
Und natürlich lassen sich alle Unterputzlösungen problemlos in beliebige Designprogramme aller namhaften Schalterhersteller einbinden.

## WLAN – Accesspoint in der Datendose – sichere Mobilität

Zur Anbindung mobiler Datenendgeräte wie Smartphones, Tablet-PC's oder Spielekonsolen ist der Konverter AC WLAN POF/UAE (Rutenbeck) die optimale Lösung. Als Medienkonverter mit zusätzlich, integriertem WLAN Accesspoint stellt, er in jedem Raum die Verbindung zu den mobilen Geräten her. Die optische Netzwerkanbindung über POF sichert die haus- und raumübergreifende Kommunikation der Accesspoints im ganzen Haus. Die WLAN-Reichweite lässt sich den Gegebenheiten des Raumes anpassen und auf einen Raum begrenzen. Dadurch entstehen leistungsstarke Raumfunkzellen, die eine maximale WLAN-Bandbreite sicherstellen. Diese Konverter beherrschen alle aktuellen Funkstandards (IEEE 802.11 b/g/n) und erfüllen die dazu erforderlichen Sicherheits- und Verschlüsselungsanforderungen. Neben der Betriebsart als Accesspoint unterstützt der AC WLAN POF auch Repeater- oder Bridge-Funktionen in komplexeren Netzwerken. Der AC WLAN POF passt unter die Designabdeckungen der Schalterprogramme.

## Pluspunkte für POF

Für den Daten-Highway der Zukunft bleiben Interessierte unabhängig von der Wahl ihres Providers und den jeweiligen Zugängen über



Quelle: Fränkische Rohrwerke

**Bild 1:** Die POF – eine alternative Lösung in der Heimvernetzung. 650 nm und 2,2 mm – Merkmale der Faser

Modem oder Router. Die hausinterne Infrastruktur bleibt verändert, sie wird lediglich um POF-Kabel, Konverter und Elektronikdosen ergänzt.

Was kann die Polymer Optische Faser, was andere Netzwerk-Verkabelungen nicht leisten können? Das Kabel aus Voll-duplex-Step-index-Fasern ist mit einem Durchmesser von 2,2 mm sehr dünn und dennoch äußerst robust und trittfest (**Bild 1**) konzipiert. Geringe Biegeradien (20mm) ermöglichen, z. B. Schlaufen in einer Unterputzdose zu legen, ohne Übertragungsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Die Polymer Optische Faser – ein transparenter Kunststoffkern plus Kunststoffmantel – lässt sich unauffällig, auch außerhalb von Elektroinstallationsrohren verlegen und kann sogar eingeputzt oder übertapeziert werden. POF-Kabel vertragen problemlos



Quelle: Fränkische Rohrwerke

**Bild 2:** Integration in der Unterverteilung – kombiniert mit dem TCP/IP-Netz

los Temperaturen bis 80°C und sind resistent gegen fast alle Farben und Lacke.

Gegenüber Lichtwellenleitern aus Glas hat die POF einen entscheidenden Vorteil: Die Faser verwendet Licht im sichtbaren Bereich mit einer Wellenlänge von 650 nm, welche ungefährlich für Auge und Netzhaut ist – ein Gefahrenpotenzial weniger für Elektrohandwerker und Monteure. Stabile Strecken und ausreichende Bandbreiten von derzeit 100Mbit/s, mit Spielraum für kommende Multimediaanwendungen, sind ebenfalls Pluspunkte für POF. Es ist zu erwarten, dass 1 Gbit/s bald realisierbar sein wird.

## Minimaler Aufwand im Neubau und Nachinstallationen

In der Elektroinstallation lässt sich die Polymer Optische Faser problemlos in Neubauten integrieren. Sie ist aber auch gut für die Nachinstallation geeignet. Mit minimalem Aufwand erreichen die Nutzer hier eine stabile Übertragung und hohe Zukunftssicherheit: Das optische Kabel wird einfach in einer bestehenden Rohrinne nachgezogen. Bei fehlenden Elektroinstallationsrohren kann es alternativ auch hinter Fußleisten, unter dem Teppich oder im Türrahmen verlegt werden. Wände müssen für das trittfeste Kabel nicht aufgestemmt werden, störende Kabelkanäle sind ebenfalls überflüssig – POF macht sich quasi unsichtbar.

Bei Neubauten verspricht die Verkabelung über Kunststoff-Lichtwellenleiter eine einfache, kostengünstige Montage und eine hohe Zahl an Netzwerkanschlüssen bei bestem Preis-Leistungs-Verhältnis. Voraussetzung: Das optische Kabel wird gemeinsam mit der Elektroinstallation verlegt. FFKuS-POF net bietet dazu erstmals die Gelegenheit: Mit einer maximalen Leitungslänge von 80 m und einer Übertragung von 100Mbit/s ist es Datenleitung und Energieversorgung in Einem und damit die beste Basis für ein komplettes FITH-Netzwerk.

## Immun gegen elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder, verursacht von Mobiltelefonen, Haushaltsgeräten, allen elektrischen Leitungen oder auch WLAN-Netzwerken, sind heute allgegenwärtig. Da POF-Netzwerke Licht zur Datenübertragung nutzen, sind sie völlig strahlungsfrei und unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Einwirkungen. Aus diesem Grund entfällt auch die aufwendige Erdung, Abschirmung

und Potentialtrennung. Weil die Polymer Optische Faser galvanisch nicht leitend ist, lässt sie sie problemlos gemeinsam mit 230-V-Leitungen verlegen. Damit dieses Platz sparend und preisgünstig erfolgen kann, haben die Fränkischen Rohrwerke FFKuS-POF net für die gemeinsame Verlegung von Daten- und Energieleitungen entwickelt.

## POF: Sicher in jeder Hinsicht

Die Einfachheit und hohe Störsicherheit sind Vorteile, die die Polymer Optische Faser gegenüber Wireless LAN auszeichnen. Ebenfalls ein Plus für POF ist, dass Datenklau über Hackerangriffe und das Ausspähen von sensiblen und geheimen Informationen fast vollständig ausgeschlossen sind. POF ist aber nicht nur störsicher, abhörsicher und sicher vor Kurzschlüssen, sondern auch eine umweltfreundliche Lösung für ein hausinternes Netzwerk. Denn der Energieverbrauch im Standby und bei laufendem Betrieb fällt im Vergleich zu WLAN oder Powerline gering aus: Die optische Übertragung spart bis zu 80 % Energie. Ein Netzwerk mit integrierten optischen Switches, Sternverteilung und einer großen Anzahl an Anschlüssen saugt im Standby weniger als 1W, im Betrieb liegt der Verbrauch bei bis zu 2W.

## Installation ohne Spezialwerkzeuge

Die Installation und Kontaktierung der POF-Kabel geht einfach und ohne Spezialwerkzeuge von der Hand: Das POF-Kabel mit dem POF-Abschneider auf die gewünschte Länge kürzen und ohne Werkzeug in die Push-Pull-Buchse schieben. Einstecken, verriegeln, fertig. LED's kontrollieren die Funktion der POF-Strecke und den Datenaustausch mit kontaktierten Endgeräten. Steckerkonfektionierung, Kleben und Polieren, wie sie sonst bei Lichtwellenleitern notwendig werden, sind damit überflüssig.

Dank der Schnellanschlussklemmen kann jede Elektrofachkraft die Kunststofflichtwellenleiter mit wenigen Handgriffen anschließen. Mit FFKuS-POF net sparen Installateure

teure Arbeitszeit, weil die Polymer Optische Faser schon sicher in das Rohr mit Kunststoffmantel integriert ist. Das blaulilafarbene Rohr schützt die POF-Fasern zusätzlich vor Beschädigungen, etwa, wenn weitere Leitungen eingezogen werden.

## Sicherheit für Jahrzehnte

Wer sich bei seiner zukünftigen Heimverkabelungsstruktur an DIN 18015-1 (Planungsgrundlagen für elektrische Anlagen in Wohngebäuden), DIN 18015-2 (Min-destausstattung von elektrischen Anlagen) und EN 50173-4 orientiert, ist bei Installation und Anwendung auf der sicheren Seite. Denn Anschlüsse für alle Dienste und Anwendungen und mindestens eine doppelte Anschlussdose sind in jedem Raum vorhanden. Die Verkabelungsstrecken sind für 1Gbit/s ausgelegt und verlaufen sternförmig zu den Anschlussdosen. Ausreichende Anschlussmöglichkeiten und ein zentraler Wohnungsverteiler als Technikzentrale – eine solche Verkabelung ist darauf ausgelegt, noch in Jahrzehnten und auch bei veränderter Nutzung alle Anforderungen zu erfüllen.

## Einfach aufgebaute Netzwerkstruktur

Der Aufbau einer POF-Netzwerkstruktur gestaltet sich einfach. Vom Haupt- oder Unterverteiler (**Bild 2**) werden die FFKuS-POF net-Rohre sternförmig in die einzelnen Räume verlegt. Eine Unterverteilung mit integriertem Kommunikationsfeld ist die beste Lösung. Hier ist der Router untergebracht, der, wie bisher an das öffentliche Netz (Internet) angeschlossen wird. Um das Router-Signal in das Netzwerk einzuspeisen, ist ein Switch notwendig, der über die RJ45-Ports angeschlossen wird. Dieser Switch kann ein POF-Switch sein: Dort werden die POF-Kabel direkt angeschlossen, da der POF-Medienkonverter in das Gerät integriert ist. Alternativ steht auch ein Hutschienen-Switch SRM 5 mit den Hutschienen-REG-Medienconvertern zur Verfügung. In beiden Varianten wird das Kupfersignal in den Medienconvertern in ein Lichtsignal umgewandelt. Daran werden die POF-Kabel direkt angeschlossen.

## POF parallel zur Elektroinstallation

Die POF-Leitungen, die in FFKuS-POF net eingebunden sind, führen gemeinsam mit den Energieleitungen in die einzelnen Räu-

me. Das Rohr endet in einer Unterputzdose, in der dann die passende UP-Netzwerk-Anschlusskomponente ergänzt wird. Ein Medienkonverter, der in die UP-Netzwerk-Anschlusskomponente integriert ist, wandelt das Lichtsignal wieder in ein Kupfersignal um, sodass unmittelbar ein oder zwei RJ 45-Netzwerkanschlüsse verfügbar sind. Alle aktiven POF-Komponenten sind mit LED ausgestattet, die die Funktion anzeigen. Leuchtet die LED grün, steht das Netzwerk mit 100Mbit/s zu 100 % zur Verfügung, eine weitere Messung ist nicht notwendig.

Wird jeder Raum komplett mit Elektroinstallationsrohren versehen, können Elektro-Experten von der UP-Dose, in der FFKuS-POF net endet, an jede weitere UP-Dose ein POF-Kabel ziehen und so überall eine Netzwerkdose setzen. Ist der Raum komplett mit FFKuS-POF net ausgestattet, besteht diese Möglichkeit automatisch. Die POF-Leitung kann als Reserve in der Dose verschwinden, bei Bedarf genutzt oder mit dem POF-Verbinde kombiniert werden.

Auch wenn die Verkabelung über die Polymer Optische Faser in Zeiten der drahtlosen Übertragung auf den ersten Blick wie ein Rückschritt aussehen mag, birgt ein optisches Heimnetzwerk vielmehr eine ganze Reihe an Vorteilen: Aufwand und Kosten rund um die Installation fallen gering aus, sodass POF eine optimale Lösung für Neubau und Nachinstallation ist. Der Stromverbrauch bei Betrieb und im Standby-Modus ist gering, und damit sinken auch die laufenden Kosten. Alle Kabel und Komponenten können zukunftssicher und Platz sparend auch parallel zu 230-Volt-Leitungen verlegt werden. Interferenzen und Probleme mit Erdung und elektromagnetischen Feldern sind ausgeschlossen. POF-Systeme sichern eine konstant hohe Bandbreite für multimediale Anwendungen und gewährleisten die sichere Datenübertragung bis 100Mbit/s (siehe auch Artikel »Daten-Highway der Zukunft«, »de« 23–24.2012, S. 63).

## AUTOR

**Sigurd Schobert**

Nach Unterlagen von Rutenbeck und Fränkische Rohrwerke



Komponenten und Konverter  
[www.rutenbeck.de](http://www.rutenbeck.de)

Installationskomponenten, Installationsrohre  
[www.fraenkische.de](http://www.fraenkische.de)