

POF drängt auf den Netzwerkmarkt

Das traditionelle Kat. 5/6/7-Kupferkabel der Netzwerktechnik bekommt Konkurrenz. POF – das polymere optische Kabel – war auch ein Thema auf der diesjährigen Fachmesse Elektrotechnik in Dortmund. Nicht nur die Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischer Strahlung, sondern auch die vergleichsweise einfache Installation sprechen für die Zukunft dieses Kabels.

Einsatz von polymeren optischen Kabeln

POF – meist noch wenig bekannt

POF (Polymer Optical Fibre) ist das Kürzel für polymere optische Kabel, für Lichtwellenleiter, die nicht aus Glas bestehen, sondern aus einem Kunststoff. Diese Lichtwellenleiter (LWL) besitzen aber ebenso die vielen Vorteile eines Glasfaserkabels wie z. B. Potentialfreiheit und Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischer Strahlung. POF ist mittlerweile in aller Munde und war deshalb auch ein Thema auf der diesjährigen regionalen Fachmesse Elektrotechnik in Dortmund.

Auf dem Stand des Veranstalters der Messe, dem Fachverband Elektro- und Informationstechnische Handwerke in NRW, informierte man an einem Unterstand zum Thema POF. Es wurden Produkte für die Installation von optischen Netzen mit POF-Kabeln gezeigt (Bilder 1 bis 4) und zweimal täglich Podiumsveranstaltungen zu diesem Thema durchgeführt.

Den meisten Handwerkern war das Thema POF immer noch unbekannt. Diejenigen, die sich dann die Zeit nahmen, zuzuhören oder sich die Produkte anzusehen, waren fast ungläubig erstaunt, wie einfach POF zu handhaben ist – zum Beispiel im Vergleich zu den bekannten Kupferkabeln.

„Handwerk goes university“

Die Fachhandwerker, die sich mit POF etwas genauer vertraut machen wollten, fanden sich Ende September zum zweiten POF-Seminar in der Universität Duisburg ein. Veranstalter war eine ungewöhnliche Viererkoalition:

das OpTech-Net, eine Einrichtung, die von der Bundesregierung zur Förderung optischer Technologien ins Leben gerufen wurde, die Fakultät für Optik der Universität Essen-Duisburg, das Netzwerktechnikum des Autors, der sich seit vielen Jahren mit der Weiterbildung von Handwerkern in der Netzwerktechnik befasst, sowie der Fachverband Elektro- und Informationstechnischer Handwerke in NRW.

„Handwerk goes University“ könnte man ein solches Seminar auch nennen, in dem auch der Leiter des Optik Fachbereichs der Uni, Professor Jäger es sich nicht nehmen ließ, den Einführungsvortrag zu halten.

Der Vormittag gehörte noch der Theorie, aber nachmittags zog es die Teilnehmer in die Labors zum Experimentieren, nicht nur zum Thema POF, sondern auch zu den zugehörigen Bereichen wie Heimvernetzung. Dieses Thema findet man häufig auch unter dem „Newword“ Triple Play (Bild 1) – also der Übertragung von klassischen Daten, Telefonie (Voice over IP) und Internet-Fernsehen (IPTV).

Arbeitskreis

Im Rahmen des OpTech-Net gibt es einen Arbeitskreis Optische Technologien in der Informationstechnik. Hier laufen die Informationen zu den allerneuesten Technologien brandaktuell zusammen und werden diskutiert. Jeder Interessierte kann sich daran beteiligen. In Duisburg ist somit ein Zentrum für die neue POF-Technik entstanden, in dem auch Handwerker aktiv mitarbeiten.

Nutzen von POF

Inwiefern könnte POF eine Alternative zum traditionellen Kupferkabel werden?

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Da sind einmal die



1 Heimverkabelung: Triple-Play-Schema, zu sehen auf dem Dortmunder Messestand

Fotos: Ratioplast



2 Einbaukonverter



3 Einbau-Switch

Vorteile, die daraus resultieren, dass POF keine EMV-Probleme kennt und potentialfrei ist. In klassischen Kupfernetzen sind die Schirme der Datenkabel mit den PE-Leitern des 230 V- und Erdungssystems verbunden. Daraus ergeben sich anfällige Strukturen, die für mehr als die Hälfte aller in solchen Netzen beobachteten Probleme verantwortlich sind. In der Vergangenheit hat man diese Probleme überspielt. Fehlerhaft übertragene Daten wurden so lange erneut auf die Reise geschickt, bis sie schließlich ungestört beim Empfänger ankamen.

Geringe Fehlertoleranz in Multimedianezen. Bei Multimedianezen funktioniert das nicht mehr. Wenn auf einem Datennetz auch telefoniert werden soll (Voice over IP), kann man fehlerhafte Daten nicht mehr wiederholen wie bei der klassischen Datentechnik. Die Fehler werden dann plötzlich hörbar und bei Videoübertragungen auch sichtbar.

Die große Fehlertoleranz der klassischen Datentechnik ist dahin – Multimedia setzt neue Qualitätsmaßstäbe. Das hat insbesondere Konsequenzen für die Erdungs-, Schirmungs- und 230 V-Netzinstallation und erfor-

dert entsprechende Nachinstallationen. Das ist durch Einsatz von Lichtwellenleitern weitgehend zu vermeiden.

Optische Netze funktionieren einfach auf einer qualitativ höheren Ebene, was sie für Multimedia-netze prädestiniert.

Die Vorteile von Glasfasern, dem klassischen Vertreter der Lichtwellenleiter, sind bereits seit langen bekannt. Aber das Handwerk tut sich noch schwer damit, diese auch einzusetzen.

Hohe Investitionskosten und filigrane Technik der Glasfaser. Die Gründe sind vor allem die hohen Investitionskosten, die man hat, wenn man Glasfaser spleißen will oder Netze mit OTDR (Optical Time Domain Reflectometry) vermessen muss. Dazu kommt die filigrane Technik, die oft die Motorik eines gestandenen Handwerkers überfordert. Schließlich lohnt sich für kleine und mittelgroße Netze der Einsatz von Glasfasern nicht. Sie sind in diesem Segment einfach im Vergleich zu Kupfernetzen zu teuer.

Preiswertere POF-Netze. Die Vorteile überzeugen:

- POF-Kabel brauchen nur minimale Investitionen.
- Die Steckermontage ist prinzipiell nicht mehr erforderlich.

- Mit einem einfachen Schneidwerkzeug mit Kosten von etwa 10 Euro werden die Glasfaser terminiert und dann ohne Stecker in eine Schraub- oder Steckverbindung eingeführt.

Einfache Installation. Die Frage nach dem Spleißen stellt sich nicht, denn Kunststoff kann man prinzipiell nicht spleißen. Der Laser würde das Material zerstören.

Wer dennoch ein Kabel verlängern muss, nimmt dazu eine optische „Lüsterklemme“, in die beidseitig das POF-Kabel einfach eingeschoben wird. Dazu braucht man keinerlei Vorrichtungen.

Wer dennoch einen Abschluss der Kabel mit klassischen ST(straight-tip)- oder SC(subscriber)-Steckern braucht, kann dies tun, ohne dazu wieder irgendwelche Geräte kaufen zu müssen. Auch hier reichen einfache Steckvorgänge. Auf Polieren kann man weitgehend verzichten.

Durchmesser und Gewicht. POF-Kabel sind dünner als Kupferkabel, das einen Durchmesser von etwa 10 mm hat und ordentlich Gewicht. POF-Kabel besitzen einen Faserdurchmesser von 1 mm und bei Verwendung von Schutzumhüllungen einen Außendurchmesser von etwas über 2 mm. Sie sind zudem leichter als Kupferkabel. Ihr Biegeradius ist etwa halb so groß wie der von Kupferkabeln.

Einfach zu verlegen. Das Verlegen ist folglich unkomplizierter und erfordert in der Regel keine speziellen Kabel- oder Sockelkanäle. POF-Kabel können unter dem Teppich verlegt, hinter die Viertelstäbe am Übergang Fußboden-Wand oder einfach unter die Tapete geklebt werden.

Das ist insbesondere wichtig bei der Installation von Heimnetzen, in denen die Alternative Kupferkabel Schlitzklopfen quer durch die Wohnzimmerwand bedeuten würde. Nachinstallationen ohne Änderung der 230 V-Umgebung, der Normalfall bei Heimnetzen, sind nur mit POF überhaupt möglich.

Bandbreite und Reichweite. Bleibt noch die Frage zu beantworten, inwieweit POF damit an die Eigenschaften von Kupfer herankommt. Dazu muss man etwas mehr über POF wissen. POF ist nicht ein ganz bestimm-

tes Material, sondern POF gibt es in vielen Varianten, die alle ihren Markt haben.

Anwendungsbeispiele

Standard-POF. Das POF-Kabel für den Markt kleiner Netze ist das so genannte Standard-POF-Kabel. Das ist im Allgemeinen gemeint, wenn man heute über POF spricht. Es ist für den SoHo (Small Office Home Office)-Markt gedacht, also für kleine Netze mit 50 bis 100 m Ausdehnung, wie beispielsweise in Haus und Wohnung, Arztpraxen oder Rechtsanwaltsbüros usw.

Die Übertragungsraten, die man über diese Strecken realisiert, betragen 100 Mbps. Alle Geräte, die zur Zeit auf dem POF-Markt sind, genügen hauptsächlich diesen Spezifikationen. Es ist darüber hinaus möglich, über die so installierten POF-Kabel später einmal 1 Gbps Übertragungsraten zu realisieren. Es gibt jedoch noch keinen Markt für Gbps im Heim. Die Technik ist allerdings bereits da, sodass für die Kabelinstallation Investitionssicherheit bis 1 Gbps besteht.

Gearbeitet wird im sichtbaren Lichtbereich. Man kann sofort sehen, ob eine Leitung steht oder nicht. Das ist bei der Glasfaser anders, da dort im nicht-sichtbaren Bereich gearbeitet wird.

GI-POF. Neben diesem Standard-POF gibt es noch eine Gruppe anderer POF-Materialien, die den Bereich der Gebäudeverkabelung mit Reichweiten von 200 m und Übertragungsraten von Gbps zum Arbeitsplatz realisieren können.

Diese POF-Kabel werden allgemein GI-POF genannt (GI steht für Gradientenindex).

Auch diese Kabel können steckerlos arbeiten. Sie arbeiten wie die Glasfaserkabel bei Wellenlängen von 850 und 1310 nm. Sie sind kompatibel zu den Switches und Routern mit Glasfaserausgängen. Das ist für die Verkabelung von großen Bürogebäuden von immenssem Vorteil, weil man hier auf die gesamte Infrastruktur im Bereich der aktiven Netzwerkgeräte zurückgreifen kann.

POF-Strukturen in solchen Gebäudekomplexen arbeiten ohne Etagenverteiler. Die POF-Kabel werden vom Gebäudeverteiler



4 Tranceiver in Aktion

Foto: Diemont

direkt zum Arbeitsplatz geführt – keine Etagenverteiler mehr – und enden in der Unterputz-Anschlussdose oder im Kabelkanal, meist in Verbindung mit einem Miniinstallations-Switch. Solche FTTO (Fiber-To-The-Office)-Lösungen sind sehr preiswert, da mehrere Rechner sich eine POF-Strecke teilen und damit weniger Switchports im Zentralswitch und weniger elektrooptische Wandler erforderlich sind.

GI-POF noch im Laborstadium

Auch beim GI-POF stellt sich die Frage nach der Investitionssicherheit der installierten Kabel. 10 Gbps-Übertragungsraten über GI-POF sind in den Labors vielfach nachgewiesen.

Produkte dafür gibt es nicht am Markt, da dieser Markt noch nicht existiert. Alles was neu ist, muss sich erst noch bewähren. Erst dann darf man sich darauf einlassen, besonders wenn es um so wichtige Dinge geht wie das Netzwerk einer Firma.

Wie ist es damit bei POF bestellt? Es gibt bereits viele POF-Installationen, vor allem in Japan und Südkorea, aber zunehmend auch in Deutschland und Europa.

Darüber hinaus ist POF in Millionen Autos, zum Beispiel bei Audi

und Mercedes installiert und läuft dort seit Jahren unter den harten Bedingungen des Fahrbetriebes einwandfrei. Die Prüfbedingungen in der Automobilindustrie sind wahrscheinlich härter als in der Raumfahrt, auf jeden Fall erheblich anspruchsvoller als in der Netzwerktechnik. POF hat demnach die praktische Bewährungsprobe in den vergangenen Jahren vielfach bestanden.

Bei den Geräten, die zur Zeit am Markt sind, handelt es sich vorwiegend um Geräte für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen im Home-Bereich. Es gibt aber bereits Firmen, die die elektrooptischen Wandler zusammen mit einem zugehörigen Power-Supply-System in eine Unterputzdose integriert haben, und sogar zusätzlich einen 4-Port-Switch darin untergebracht haben.

Der Elektriker installiert damit bei diesen POF-Netzen nicht nur Kabel, sondern auch Switches und Wandler und damit die eigentlichen Werte eines Netzwerkes.

Ausblick

Auf der Dortmunder Messe war nicht nur interessant, die Produkte auf dem Sonderstand zum Thema POF zu sehen, sondern die Produkte kennenzulernen, die von den klassischen Herstellern von Installationsmaterial noch nicht auf ihren Ständen öffentlich gezeigt wurden. Auch der Elektrogroßhandel zeigte sich auf der Dortmunder Messe auffallend interessiert und informiert.

Wer sich noch in diesem Jahr mit dem Thema POF beschäftigen möchte, hat dazu auch Gelegenheit auf entsprechenden Veranstaltungen (**Termine**). Nach diesen Seminaren werden die Netzwerkprofis dann noch besser beurteilen können, wie es um die Zukunft der Kupferdatenkabel bestellt sein wird, und welche Konsequenzen das für das Unternehmen nach sich ziehen sollte. Der große Auftritt für diese aktiven Installationsgeräte wird zur kommenden Light and Building vom 6. bis 11. April 2008 in Frankfurt stattfinden. Das wird auch für alle daran interessierten Elektrofachbetriebe neue Erkenntnisse bringen. In jedem Fall gerät der Markt weiter in Bewegung.

W.-D. Oels

Markt für Brand- und Einbruchschutz wächst

Das Billigmodell der Einbruchmeldeanlage (EMA) schlug nicht an. So hatten die Einbrecher viel Zeit, um in einem Göppinger Restaurant Geld und Wertgegenstände zu finden und mitgehen zu lassen. Mit praxistauglichen EMA wäre in diesem Fall die Reaktionszeit des Wachdienstes um etwa 30 % verkürzt und zudem viel Ärger mit der Versicherung vermieden worden.

Billigschutz ist kein Schutz

Das Billigmodell für 300 Euro schlug nicht an. Die Einbrecher hatten es sehr leicht, um in Ruhe das Göppinger Restaurant am Golfpark nach Geld und Wertgegenständen zu durchsuchen und mitgehen zu lassen. Der mangelhafte Einbruchschutz kostete Ralf Müller nicht nur viele Briefe und Telefonate mit der Versicherung, damit diese wenigstens einen Teil des Schadens beglich. Gleichzeitig verpflichtete die Versicherung den Restaurantleiter zum Einbau einer leistungsfähigen Einbruchmeldeanlage (EMA), da die Gaststätte in einem typischen Krisengebiet liegt. Es handelt sich um Gewerbeansiedlungen am Stadtrand – mit dem Auto schnell erreichbar, Anwohner stören nicht. Diese Gewerbegebiete werden oft systematisch ausgeplündert, so Experten von Polizei und Wachdiensten.

Aus Schaden wird man klug

Drei Wochen später kam der zweite Einbruch. Diesmal ging alles viel schneller: Beim Wachdienst wurde Alarm ausgelöst.

Dieser war in kurzer Zeit vor Ort. Die Einbrecher machten geringere Beute. Die Versicherung zahlte sofort.

Nicht genug: Anfang des Jahres entwickelte sich nachts ein Kabelbrand. Der Brandmelder, den Müller mit der EMA eingebaut hatte, schlug Alarm. Auch diesmal blieb der Schaden minimal. Ein Tisch und ein paar Stühle mussten raus. „Ohne die Anlage hätte uns die ganze Hütte abbrennen können“, so der Schwabe, „erst wenn etwas passiert, wird man geschickt.“

Erfahrungen zeigen es

Praxistaugliche EMA verkürzen im Ernstfall die Reaktionszeit des Wachdienstes um 30 %. Der Alarm wird bereits ausgelöst, bevor die Sperrung überwunden ist. Laut Statistik scheitern 65 % aller Einbrüche, weil die Täter vorher fliehen. Das belegen Zahlen des bayerischen Landeskriminalamtes. Bei so genannten stillen Alarmen – ohne Sirene am Betrieb – können sogar zwei Drittel aller Täter noch während des Einbruchs gestellt werden.

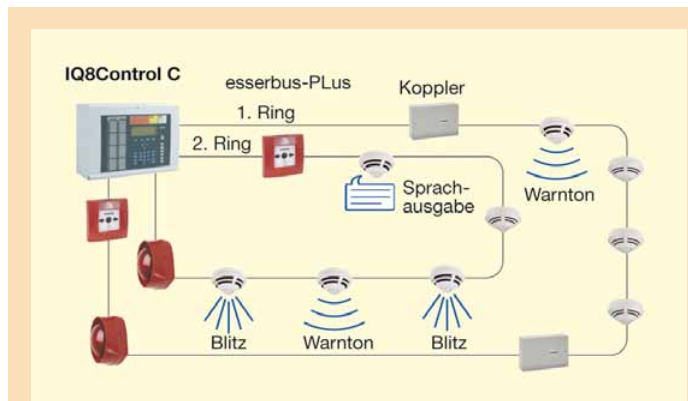
TERMINE

Seminare Netzwerktechnik

- in **Berlin** am 11.11.07
- in **Duisburg** in der 2. Dezemberwoche 2007
- in **Hamburg** am 3. Dezember 2007
- in **Sachsen** im Rahmen einer Reihe Chefseminare am 7., 8. und 9.11.2007

Weitere Informationen:

in den jeweiligen Innungen und Fachverbänden oder vom Netzwerktechnikum in Dortmund, Tel.: 02317 34216.



1 Brandmelde-Computer mit integrierten optischen und akustischen Signalgebern – Installation über den Esserbus plus