Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 101 (2010)
Heft: 1

Artikel: FTTH : die Umsetzung im Gebäude
Autor: Widmer, Johann
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856040

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

TECHNOLOGIE **FIBRE TO THE HOME**

FTTH – die Umsetzung im Gebäude

Glasfaser bis in die Wohnung – das Optimum für Triple Play

Um die hohen und weiter wachsenden Bandbreitenanforderungen von Triple-Play-Konzepten erfüllen zu können, ist Glasfaser bis in die Wohnung (FTTH, Fibre to the Home) die beste Lösung. Inzwischen gibt es eine wachsende Zahl von Umsetzungsprojekten.

Johann Widmer

Eine durchgängige Glasfaserverbindung erzielt bei der Übertragung bandbreitenintensiver Triple-Play-Dienste zweifelsohne die besten Ergebnisse. Projekte, die dies konsequent berücksichtigen, wurden beispielsweise inzwischen in einem Hotel in Kloten und einer kompletten Überbauung durch die Firma Mygate umgesetzt. Mygate arbeitet derzeit an einer grösseren Umsetzung für die Gemeinde Walzenhausen. An diesen und anderen Implementierungen wie dem Ansatz der EWZ lässt sich gut nachvollziehen, wieweit mit Glasfaser und wann mit anderen Medien gearbeitet wird und welche technischen Komponenten bei der Umsetzung erforderlich sind.

Der Einstieg: Ein Anschluss in der Wohnung

Die einfachste Lösung für FTTH ist die Verwendung nur eines Anschlusses in der Wohnung. Dieser wird über ein Small Form-factor Pluggable Module (SFP) mit dem Optical Termination Switch (OTS) verbunden. Dieser Switch fungiert als CPE (Customer Premise Equipment), also als Endpunkt des Transportnetzes in Richtung auf die Endgeräte, und ist mit RJ-45-Buchsen ausgestattet, ab denen eine normale Verkabelung ab Kategorie 5 erfolgen kann – entweder direkt zu den Endgeräten oder über einen WLAN-Router. Bei den bandbreitensensitiven Anwendungen, insbesondere dem Fernsehen, ist eine Verkabelung Kategorie 6 sinnvoll, während für Internetverbindungen und (eingeschränkt) für Sprachdienste auch mit WLAN-Verbindungen gearbeitet werden kann.

Diese Lösung hat den Reiz, dass der Aufwand auch bei einer «Nachrüstung» in bestehenden Bebauungen vergleichsweise gering ist.

Mehr Glasfaser: Fibre to the Plug

Einen Schritt weiter geht beispielsweise das im LivingSquare in Kloten gewählte Konzept. Ausgehend vom Hausanschluss, gibt es in jeder Wohneinheit einen Optical Termination Switch. Die Verbindung zwischen dem Hausanschluss und dem OTS erfolgt über eine Standardglasfaserleitung, die mindestens dem Standard G652 entsprechen muss.

Nach dem OTS befindet sich mit dem G-Gate ein Router mit NAT- und DHCP-Funktionalität, an den auch über USB zusätzlicher Storage angebunden wird. Eine weitere Komponente ist die G-Box als Settopbox für das digitale Fernsehen. Diese Box wird über UGV (universelle Gebäudeverkabelung), die Wandsteckdose und weitere Kategorie-6-Verkabelung angeschlossen und mit dem TV-Gerät über HDMI respektive Scart verbunden.

Ab dem OTS kann bis hin zu den Wandsteckdosen alternativ weiter mit Lichtwellenleitern gearbeitet werden, wobei als kostengünstige Lösung in diesem Fall mit POF (Polymer Optical Fiber, eine sehr kostengünstig und einfach zu installierende Variante von Lichtwellenleiter) gearbeitet wird. Über 2 dünne Fasern, die zusammen mit einer 48-V-Speisung für die Elektronik in den Dosen zu einem Kabel zusammengefasst sind, werden alle Signale ab den zentralen Geräten zu einer Anschlussdose geführt, die wiederum die 3 genormten RJ-45-Buchsen zur Verfügung stellen. Daran können

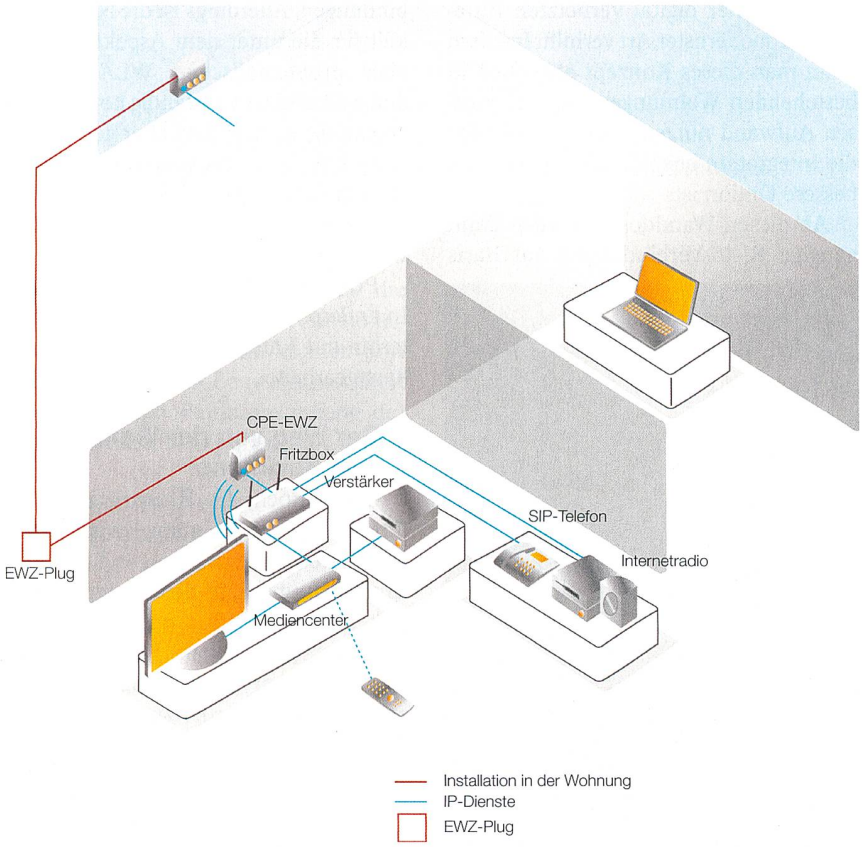


Bild 1 Das Schema der Umsetzung für die EWZ.

TECHNOLOGIE **FIBRE TO THE HOME**

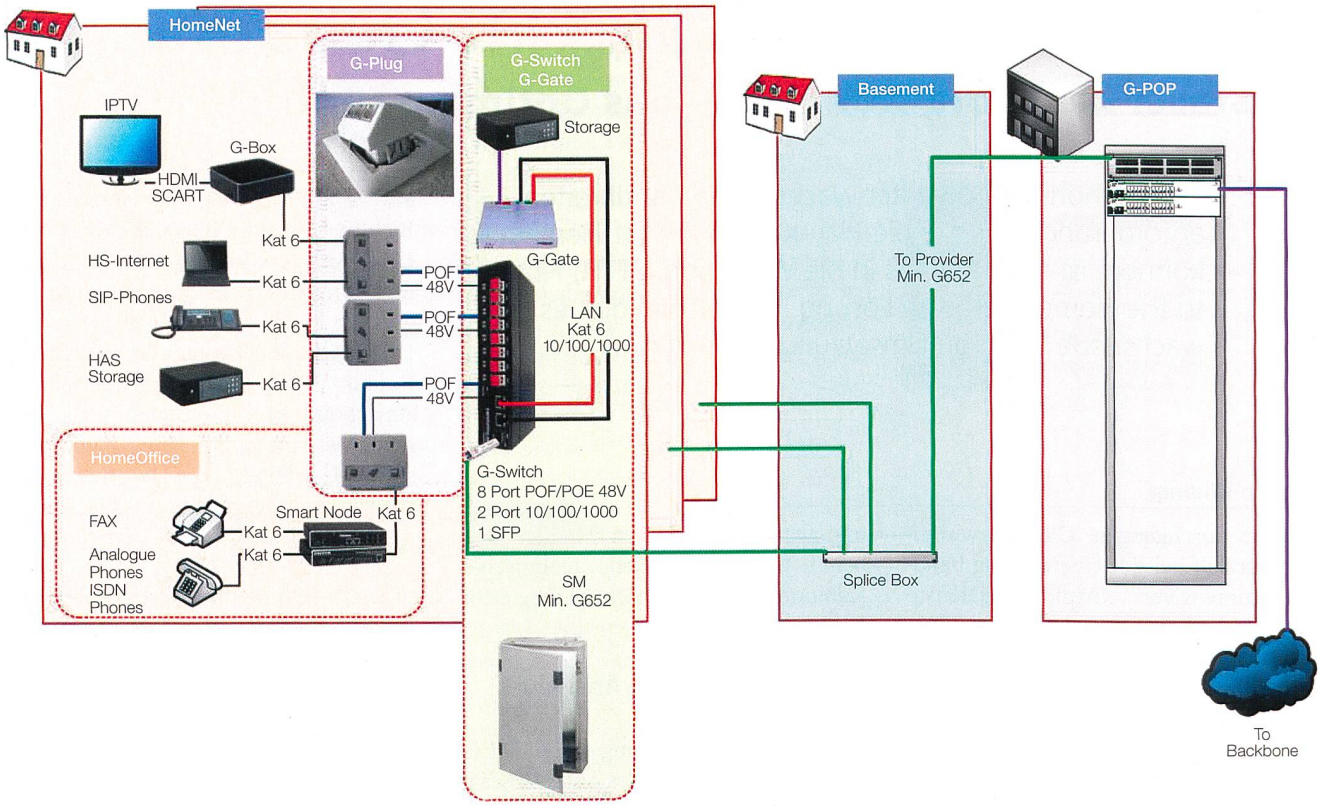


Bild 2 Das Schema der Umsetzung in der Überbauung LivingSquare in Kloten.

TV-, Internet- und SIP-Telefoniegeräte angeschlossen werden.

Diese neuartige Dose (G-Plugs) wurde speziell für die Schweiz zusammen von Mygate mit Feller entwickelt, um diese im gleichen Design wie die übrige Elektroinstallation anzubieten. Die Dosen können auch per Kupferkabel erschlossen werden, wenn bereits ein entsprechendes Multimedianetzwerk wie zum Beispiel «Feller Dirigon» vorhanden ist. POF eignet sich hervorragend auch zur Nachrüstung. Das Kabel kann sogar in bestehenden 230-V-Leitungen nachgezogen werden, was auch einer älteren Wohnung zu einer digital vernetzten Infrastruktur modernster Art verhilft. Insofern kann man dieses Konzept also auch in bestehenden Wohnungen ohne zu grossen Aufwand nutzen – wobei natürlich die Integration beim Neubau immer die bessere Option ist.

Ab diesen Wanddosen werden dann gängige RJ-45-Verbindungen auf Basis von mindestens Kategorie-5-Verkabelung eingesetzt sowie gegebenenfalls ab einem WLAN-Router dann auch drahtlose Verbindungen. Allerdings ist die Notwendigkeit für die unter dem Aspekt der QoS eher problematischen WLAN-Verbindungen bei einer vollständig konzipierten Wohnungsverkabelung eher gering, weil man bei richtiger Positionierung der Wanddosen jeweils nur kurze Strecken via Kabel zu den Endgeräten zu überwinden hat.

POF ist, wie gesagt, nicht zwingend. In anderen Referenzprojekten wird weiterhin mit Kategorie-5- oder -6-Verkabelung gearbeitet.

Quality of Service

Switches und VLANs

Die Datenströme werden im Triple-Play-Konzept in verschiedene VLANs eingeteilt. Typisch sind 4 VLANs für Fernsehen, High-Speed-Internet und Telefonie sowie für Managementfunktionen. Zusätzlich kommt bei Bedarf noch ein VLAN für Video-on-Demand (VoD) dazu. Diese erhalten unterschiedliche Bandbreiten zugewiesen. Für das Fernsehen und Video-on-Demand sind es (pro Kanal) 20 Mbit/s im Downstream und 500 kbit/s im Upstream, für das High-Speed-Internet dagegen bei vergleichbarem Downstream immerhin 3 Mbit/s im Upstream (je nach Profil). Dagegen wird für VoIP nur eine Bandbreite im Bereich von 200 kbit/s im Up- und Downstream benötigt. Je nach verfügbarer Gesamtbandbreite kann das noch variieren, zeigt aber typische Werte auf.

Die Umsetzung der verschiedenen VLANs auf die Endgeräte erfolgt beim Switch. Endgeräte und Anschlüsse können physisch beispielsweise für das Heimnetzwerk (High-Speed-Internet) markiert und damit VLANs zugeordnet werden. Entsprechend werden die Endgeräte dann mit ihren IP-Adressen unterschiedlichen VLANs zugeordnet, sodass die Bandbreitenoptimierung bis zum jeweiligen Endgerät funktioniert. Damit ist eine frühzeitige korrekte Bereitstellung der entsprechenden Bandbreiten für die gewünschte Dienstqualität sichergestellt.

Der Weg von der Wohnung zum Backbone

Bleibt noch die Überbrückung der Strecke von der Wohnung bis zum Backbone. Die Glasfaserleitungen führen aus den Wohnungen in den Keller, in dem sich eine Splice Box befindet, die die Glasfaserstränge vom POP (Point of Presence), dem Anknüpfungspunkt zum externen Transportnetzwerk, auftrennt und zu den einzelnen Wohneinheiten führt.

Der POP ist dabei im Wesentlichen ein 19"-Verteilerschrank mit einem oder mehreren Distribution-Switches, an wel-

TECHNOLOGIE **FIBRE TO THE HOME**

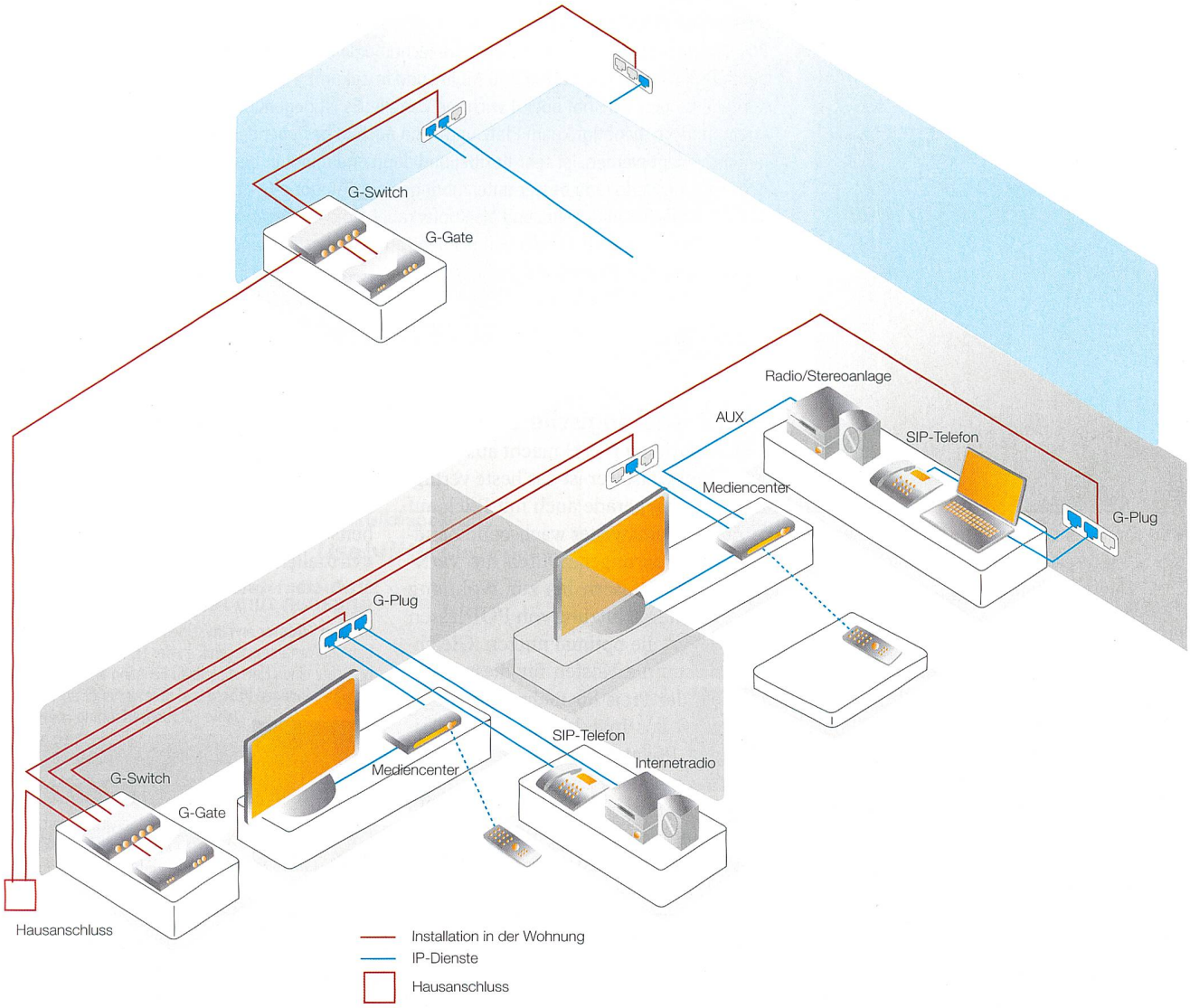


Bild 3 Die Sicht auf die komplette Installation vom Backbone bis hin zu den Wohnungen.

chen sich die Anschlusspunkte für die verschiedenen Empfänger (Wohneinheiten) befinden. Ausserdem können dort lokale Server in Rack-Bauweise installiert werden, je nach Funktionsumfang des entsprechenden Netzwerks.

Die technischen Komponenten

Wenn man einmal von der eher noch unüblichen, aber zukunftsträchtigen Nutzung von POF absieht, ist die Umsetzung von FTTH bei richtiger Auswahl der Komponenten heute gut und mit überschaubaren Kosten realisierbar – wie die Beispielprojekte zeigen. Die wichtigste Bedeutung hat QoS-Awareness auf allen aktiven Netzwerkkomponenten, weil diese für die Aufteilung von Datenströmen in verschiedene VLANs mit ent-

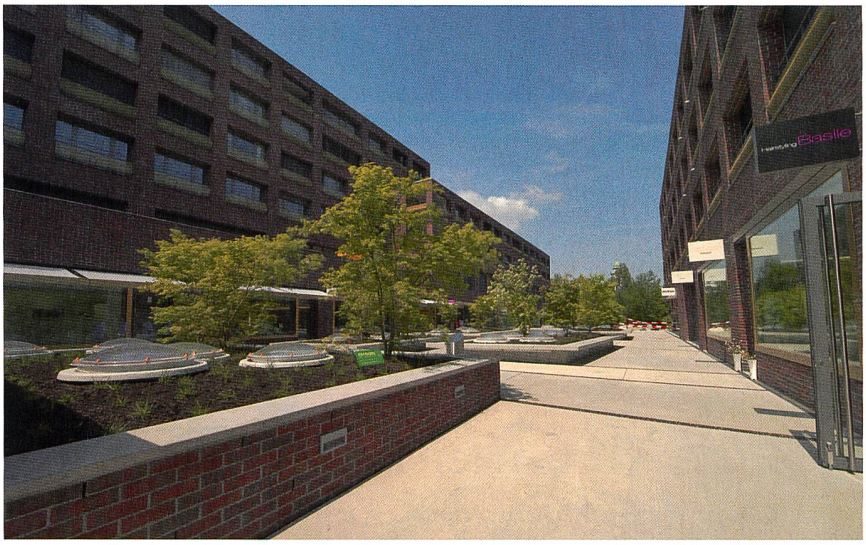
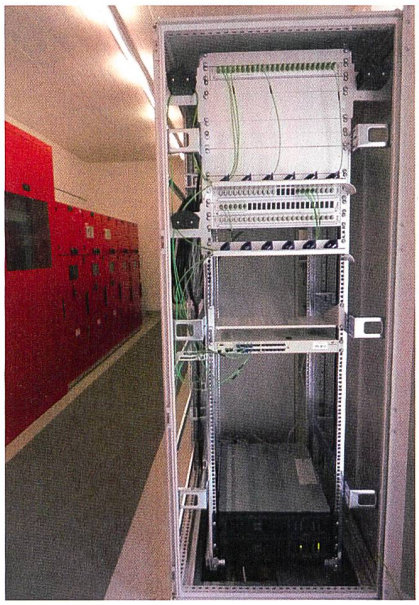


Bild 4 Die Überbauung LivingSquare in Kloten verfügt über FTTH mit Triple Play als Standardangebot.

TECHNOLOGIE **FIBRE TO THE HOME**



Bilder: Mygate

Bild 5 Sicht auf einen POP in Walzenhausen mit 19"-Rack, einem Distribution-Switch und 2 USVs (unterbrechungsfreie Stromversorgung).

sprechenden QoS-Diensten zuständig sind inklusive deren Weiterleitung. An diesen Punkten wird die Grundlage dafür gelegt, dass der Nutzen, den FTTH bieten kann, auch wirklich erreicht wird.

Neben den technischen Komponenten spielen aber auch die über die Leitungen gebotenen Dienste eine wichtige Rolle. So können in Gemeinden oder Wohnanlagen viele Dienste wie die Informationen, die sich sonst am Schwarzen Brett oder in öffentlichen Bekanntmachungen finden, auch über eigene Fernsehkanäle oder Websites eingespeist werden. Und natürlich braucht man in jedem Fall leistungsfähige Triple-Play-Dienste oberhalb der FTTH-Infrastruktur.

Kabelwahl

POF oder Kupferkabel?

POF (Polymer Optical Fibre) ist eine neue Technologie mit erheblichem Potenzial. Die erreichbaren Bandbreiten von derzeit 100 Mbit/s und in Zukunft 1 Gbit/s entsprechen dem von guten Kupferleitungen. POF hat aber 4 wichtige Vorteile: Es ist gegenüber elektrischen Störungen unempfindlich, benötigt kaum Platz und kann auch in bestehenden Rohren von Stromleitungen mitverlegt werden, ist sehr flexibel und dünn und damit in bestehenden Gebäuden auch ohne Leitungsverlegung besser unterzubringen als Kategorie-6- oder -7-Kabel und ist schliesslich viel einfacher in der Nutzung als Kupferkabel – die Konfektionierung und der Anschluss sind in etwa so einfach wie der von billigen Lautsprechern bei einer Stereoanlage.
Entsprechend spricht auch viel dafür, dass sich POF mit der breiteren Verfügbarkeit von Wandsteckdosen und Endgeräten – derzeit beschränkt sich das Angebot auf wenige Netzwerkkarten mit POF-Schnittstelle – und entsprechend sinkenden Preisen bald durchsetzen wird.

FTTH – der logische Schritt

Der Schritt zu FTTH macht aus dieser Sicht Sinn. Glasfaser ist das beste verfügbare Medium, gerade auch mit Blick auf die Zukunft und weiter wachsende Bandbreitenanforderungen. Durch die Verlegung von Glasfasern bis zur Wohnung und die weitere Nutzung von POF lassen sich die Vorteile optimal nutzen. Gleichzeitig sinken die Kosten für diese Technologie – der Preis für mehr Zukunftssicherheit ist das Investment in FTTH sicher wert. Private Nutzer werden dabei eher von Triple-Play-Diensten profitieren, während für die gewerblichen Nutzer die Verbindung von leistungsfähigen High-Speed-Internet-Diensten und flexiblen Telefonielösungen im Mittelpunkt steht – aber auch das braucht entsprechende Bandbreiten, gerade bei einer immer stärkeren Verlagerung des Geschäftslebens und von Geschäftsprozessen in den «virtuellen» Raum.

Angaben zum Autor

Johann Widmer erwarb seinen Bachelor in Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der FH Winterthur und besuchte einen Nachdiplomstudiengang an der ETH Zürich. Als Manager, Dozent und Berater hat er über 25 Jahre Führungserfahrung in den Bereichen Technologie, Vertrieb und Business-Finanzierung. Mit TPN treibt er den Bau und Betrieb neuer Netzwerkinfrastrukturen als Basis für moderne IP-Services voran.

TPN – The Public Network, 8048 Zürich, info@tpn.ch

Résumé

FTTH – mise en œuvre dans le bâtiment

La fibre optique jusque dans l'appartement – l'optimum pour Triple Play

Afin de répondre aux exigences élevées et toujours croissantes des concepts Triple Play au niveau de la bande passante, la fibre optique jusqu'à l'appartement (FTTH, Fibre to the Home) représente la meilleure solution. Et il y a maintenant un nombre croissant de projets de mise en œuvre.

Anzeige

ECG – PARTNER DER ENERGIEWIRTSCHAFT

ECG THE ENERGY CONSULTING GROUP

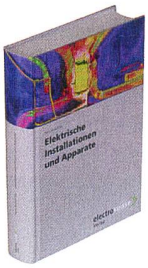
www.the-ecgroup.com

Sehen statt Lesen

Fotos + Illustrationen **Manuals** Risikoanalysen
Druck Animation ***Usability*** **GUI Design**
Übersetzungen **Internetauftritt**

ergo use swiss
ergonomic design and usability

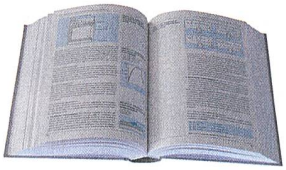
www.ergouse.ch



Fachbuch

Hans Rudolf Ris:

Elektrische Installationen und Apparate



Die elektrische Installationstechnik und die zugehörigen Schalt- und Kommunikationsanlagen sind das Grundgerüst der modernen technischen Gebäudeinstallation. Elektrische Installationen und Apparate vermitteln in diesem Umfeld die Fachkompetenz und das theoretische Rüstzeug für die Planung, die Installation und den Betrieb. Geeignet ist das Buch für alle Stufen der beruflichen Aus- und Weiterbildung.

ISBN 3-905214-59-8, 559 Seiten, Listenpreis: CHF 105.–, Mitglieder Electrosuisse: CHF 79.–.

Bestellung:
Electrosuisse, Normenverkauf
Tel. 044 956 11 65, Fax 044 956 14 01
normenverkauf@electrosuisse.ch

electrosuisse

Unbestechliche Energiezähler

mit MID-Zulassung M10

Eltako ELECTRONICS

E-No 981 871 218
1×32 A, 230 V
Einzeltarif

E-No 981 871 318
1×65 A, 230 V
Einzeltarif

- **NEU** mit MID-Zulassung Europäische Messgeräterichtlinie
- **NEU** auch in der Schweiz gültig
- Verrechnung ohne zusätzliche Eichung möglich

E-No 981 873 218
3×65 A, 3×230/400 V
Einzel- und Doppeltarif

- Nur noch ein konventioneller EW-Hauptzähler notwendig – keine grossen Zählerplatten mehr erforderlich
- Geringer Platzbedarf – 1 bis 4 Modulbreiten auf DIN-Tragschiene
- Direktmessung 1-phasig 32 A und 65 A mit Einzeltarif
- Direktmessung 3-phasig 3×65 A mit Hoch- und Nieder-Tarif

E-No 981 873 228
3×5 A, 3×230/400 V
Wandlermessung bis max. 3×5 A

- Wandlerzähler mit setzbarem Wandlerverhältnis max. 3×5 A
- Genauigkeitsklasse B (1%)
- Mit S0-Schnittstelle Impuls-Ausgang nach DIN 43 864
- Wirkenergiezähler ohne Eigenverbrauch
- Plombierbare Klemmenabdeckung

demelectric

Generalvertretung für die Schweiz:

Demelectric AG, Steinhaldenstrasse 26, 8954 Geroldswil
Telefon 043 455 44 00, Fax 043 455 44 11
e-Mail: info@demelectric.ch

e-Katalog: www.demelectric.ch

Bezug über den Grossisten. Verlangen Sie unseren Katalog.