

Alle Kommunikationsdienste vereint

Im ersten Beitrag in der ET 1/07 wurde gezeigt, wie Triple Play für digitales Fernsehen, Internet und Telefon von Swisscom in bestehenden Wohnungen installiert werden kann. In diesem Beitrag zeigen wir Installationstechniken für den Neubau und grösseren Umbau.

Raymond Kleger

Es besteht kein Zweifel, die Medienlandschaft ist im Umbruch. War es vor ein paar Jahren ADSL, das einen brauchbar schnellen Internet-Zugriff erlaubte, wird es in Zukunft Triple Play sein, das über einen einzigen Hausanschluss alle Kommunikationsbedürfnisse abdeckt. Damit Triple Play im Privatwohnungsbereich, Gewerbe und im grossen Zweckbau eine Zukunft hat, müssen die Elektroinstallateure umdenken. Vor allem im Privatwohnungsbau ist immer wieder mit Schrecken festzustellen, dass Kommunikationsinstallationen wie vor 40 Jahren installiert werden.

Etwas Geschichte zur Telekommunikation

Bei Telefoninstallationen fing es mit «antiken» Linienwählergeräten an, die sternförmig mit dicken Kabeln (jedes Telefon benötigte zwei Adern zu jedem andern Telefon) vernetzt wurden (Bild 8). Eine kleine Revolution war später die ISDN-Technologie, bei der die einzelnen Telefone über eine linienförmige BUS-Struktur mit einem vieradrigen Kabel installiert wurden. Und die neuste Technik, die Internet-Telefonie geht wieder zurück zur sternförmigen Technik. Beim Fernsehen war es umgekehrt, die Koaxialkabelinstallation war linienförmig, das IP-Fernsehen hingegen bedingt wiederum eine sternförmige Installationstechnik.

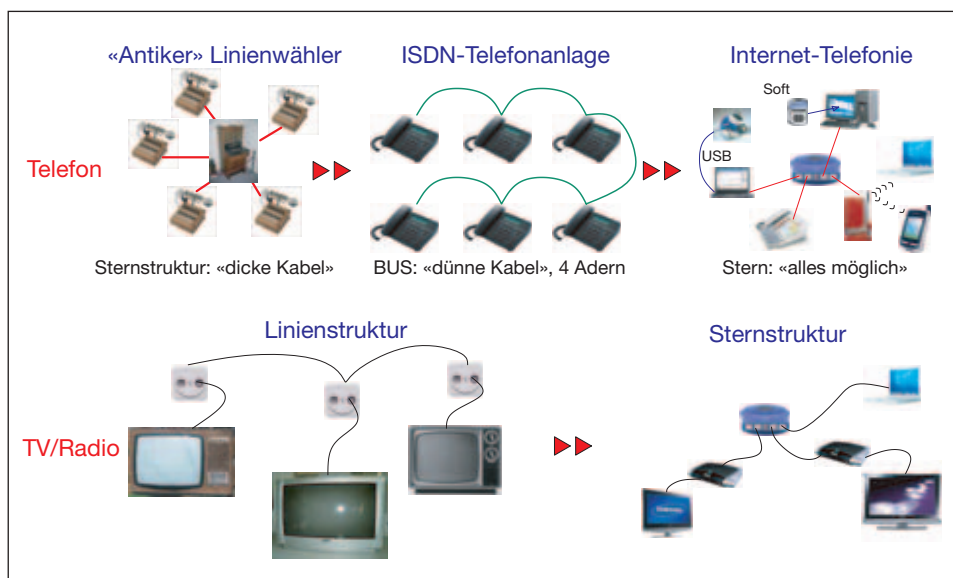


Bild 8 Entwicklungen bei der Telefon- und Fernseherinstallation.

Quellen der Kommunikationsdienste

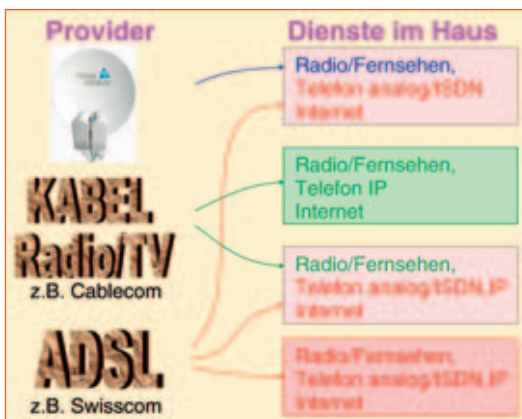
In den meisten Privatwohnungen und auch im Gewerbe kommen für Radio/Fernsehen, Telefon und Internet zwei Provider zum Einsatz. Bei allen Gebäuden, die über keinen Fernsehkabelanschluss verfügen, dient üblicherweise eine Satellitenschüssel für den Radio-/Fernsehempfang und ein Kabelanschluss fürs Telefon und Internet. In Häusern mit einem Fernsehkabelanschluss sind alle zu empfangenden Radio- und Fernsehkanäle in analoger Form auf dem Koaxialkabel. Dabei haben die meisten Verbraucher einen zweiten Anschluss fürs Telefon und Internet.

Der grösste Kabel-Provider für Radio/Fernsehen in der Schweiz ist Cablecom. Wie Bild 9 zeigt, bietet aber seit etwa zwei Jahren Cablecom nicht nur Radio/Fernsehen in analoger Form auf dem Kabel, sondern auch digitales Fernsehen zusammen mit Internet und Telefon. Damit wurde Cablecom zum Anbieter von Triple Play. Es macht natürlich Sinn, dass zu einem Gebäude ein einziger Kabelanschluss führt und auch im Hause nur

eine Installation für alle Kommunikationsdienste genutzt wird. Vor allem in Firmen ist das hochinteressant, wenn die IT-Abteilung auch die anderen Dienste (Telefon und Radio/Fernsehen) warten kann, weil ja mindestens bei Swisscom alles IP-basierend ist. Damit ist auch schon erwähnt, dass die Systeme von Cablecom und Swisscom nicht kompatibel sind. Es sind also zwei Installationstechniken vorzusehen, wenn man sich alle Optionen offen halten will. Es ist aber anzunehmen, dass sich dies in naher Zukunft ändern wird, denn der Trend, alles über eine symmetrische Twisted-Pair-Verkabelung (von jetzt an TP-Verkabelung) abzudecken, ist gross, zumal in komplexen Gebäuden auch bei der Gebäudeautomation vermehrt Ethernet-basierende Systeme zum Einsatz kommen.

Übersicht zur Installationstechnik von Triple Play

Auf dem Schweizer Markt gibt es mehrere Anbieter von Systemen, die Triple Play (Radio/Fernsehen, Telefon und Internet) mit einer speziellen Ka-



belinstallation unterstützen. Wie Bild 10 zeigt, dominiert bis heute in den meisten bestehenden Bauten eine Dreifachinstallation: ein Kabelnetz für Radio/Fernsehen mit Koaxialkabel über eine linienförmige Verkabelung, ein U72-Kabel für eine Analog- oder ISDN-Telefoninstallation, ebenfalls linienförmig verkabelt und schliesslich Ethernet sternförmig verkabelt fürs LAN (Internet). Diese Dreifachinstallation ist natürlich teuer bei der Planung und Erstinstallation und auch aufwändig in der Wartung. Nun haben sich also diverse Firmen der Nachteile der Dreifachinstallation angenommen und haben Verkabelungssysteme entwickelt, die eine kostengünstigere Installation erlauben. Hier die wichtigsten Anbieter in Kürze:

- **R&M:** hat seit vielen Jahren eine Technik im Programm, die alles (Radio/Fernsehen, Telefon und Internet) aus einer Dose anbietet. Der grosse Vorteil des R&M-Systems besteht darin, dass herkömmliches analoges

Bild 9 Es gibt 3 Provider, wovon Swisscom und Cablecom alle Dienste über einen Anschluss bieten können.

Bild 10 Übersicht über Verkabelungstechniken für Triple Play der verschiedenen Anbieter in der Schweiz.

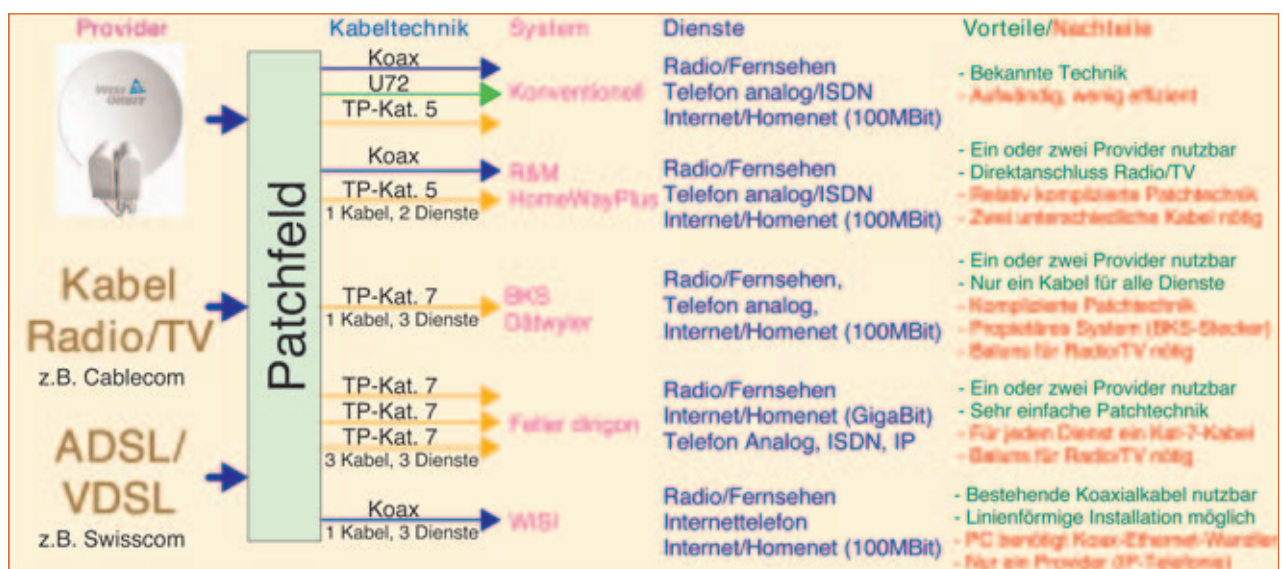
Fernsehen über Koaxialkabel unterstützt wird, aber auch Internet über Ethernet. Weil Cablecom Koaxialkabel-basierend ist, Swisscom hingegen ausschliesslich Ethernet nutzt, unterstützt die Technik von R&M beide Provider. Nachteilig beim System von R&M ist die relativ komplizierte Patch-Technik und dass natürlich zwei Kabeltypen zu jedem Anschlusspunkt führen müssen.

- **HomeWayPlus:** unterscheidet sich nur im Detail vom R&M-System.
- **BKS:** kam als erster Anbieter mit einem System auf den Markt, das Triple Play über ein einziges TP-Kat.-7-Kabel bietet. Der grosse Vorteil des BKS-Systems besteht darin, dass nur ein einziges achtpoliges TP-Kat.-7-Kabel zu einer Dose geführt werden muss, und es stehen alle Dienste zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil des BKS-Systems liegt in der sehr hohen Bandbreite. Nachteilig ist, dass das proprietäre BKS-System ein recht kompliziertes Patchen bedingt und spezielle Anschlusskabel benötigt, weil alle Dienste auf einem einzigen Kabel sind. Für Radio- und Fernsehapparate sind Impedanzwandler (Balun 75/100 Ω und umgekehrt) nötig, weil ein Koaxialkabel eine unterschiedliche Impedanz gegenüber symmetrischen Kabel hat.

- **Dätwyler:** wendet wie BKS ein Cableschering an, ist allerdings von der Verteilerzentrale mit Patch-Feld und der Verstärkertechnik her für kommerzielle Anwendungen gedacht und nicht fürs Einfamilienhaus. Auch Dätwyler verwendet ein proprietäres Steckersystem, das höhere Bandbreiten erlaubt als ein RJ45-System.

- **Feller:** Feller hat ihr neues Multimediasystem *Dirigon* an der Swissbau im Januar 2007 vorgestellt. Es ist rein Ethernet-basierend. Anders als bei BKS und Dätwyler verwendet Feller für jeden Dienst ein separates TP-Kat.-7-Kabel. Dies bedingt natürlich einen grösseren Verkabelungsaufwand (Nachteil), dafür ist die Patch-Technik besonders einfach und erlaubt es auch dem Endkunden (Laien), später jederzeit einen Dienst durch Umpatchen zu ändern. Auch Multimediaanwendungen werden sehr gut unterstützt. Als Vorteil kommt hinzu, dass alle Geräte (Switches, Verstärker, Speisegeräte, RJ45-Dosen) für den normalen Einbau in einen Kleinverteiler konzipiert sind.

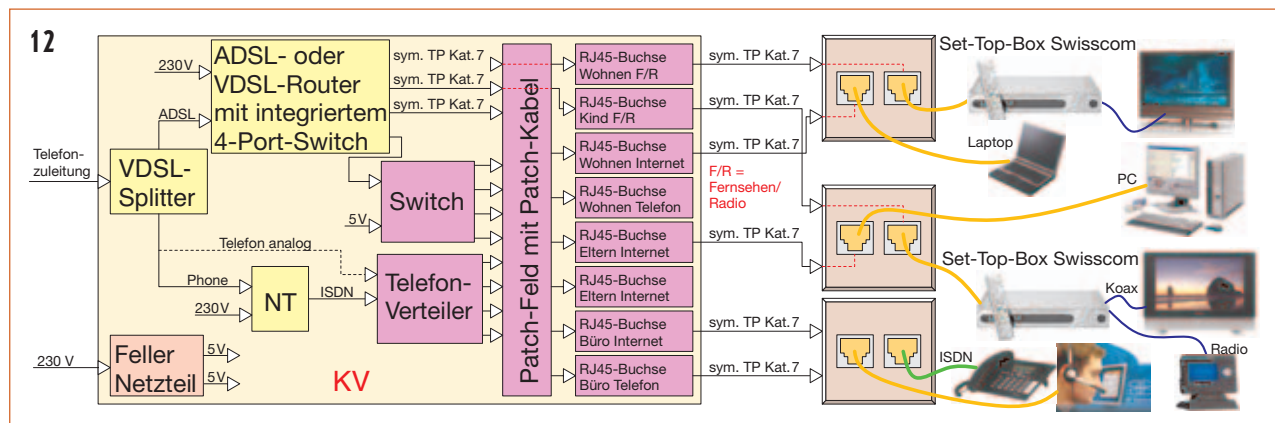
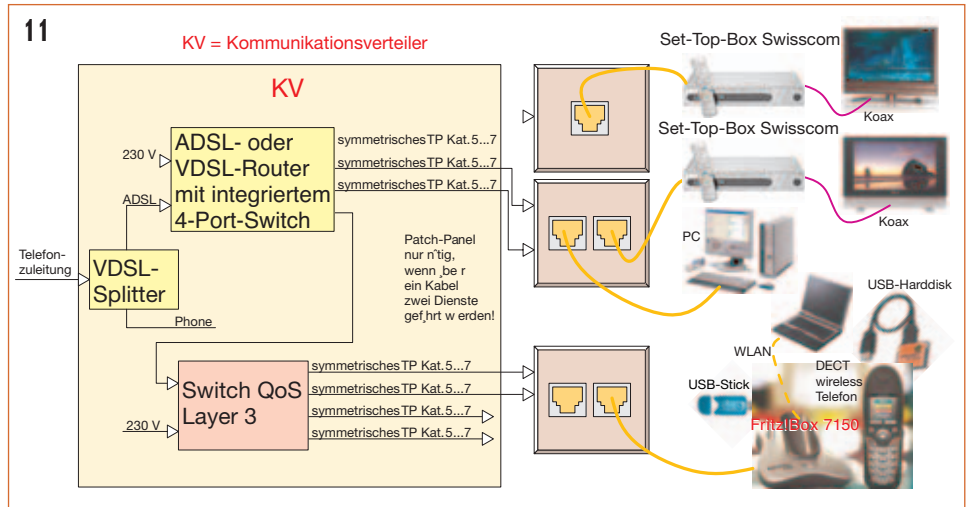
- **WISI:** ist das einzige System, das rein Koaxialkabel-basierend ist und auch linienförmige Strukturen in einem Haus erlaubt. Dieses System ist vor allem in einem bestehenden Bau interessant, wenn bei einem Umbau oder einer Installationserweiterung nicht ohne weiteres eine sternförmige Medieninstallation vorgesehen werden kann. Das Wisi-System eignet sich nicht für Swisscom, hingegen gut für Cablecom, das ja eine Koaxialkabelinstallation unterstützt.



Für kleinere Elektrogeschäfte ist sehr zu empfehlen, dass sie sich auf eine Installationstechnik, höchstens zwei Installationstechniken festlegen.

Vorbemerkungen zu Internet-Telefonie

Die ISDN-Telefontechnik ist eindeutig auf dem Rückzug. Dies aus zwei Gründen: Für den Privatbereich bieten neu Analogtelefone annähernd den Funktionsumfang, mit dem einst die ISDN-Technik punkten konnte. Zweitens bietet die ISDN-Technik bezüglich EDV-Integration deutlich weniger Möglichkeiten als die IP-basierende Telefontechnik. Natürlich können Firmen, die noch über eine gute ISDN-



Infrastruktur verfügen, diese nicht einfach auf den Müll kippen und durch eine IP-basierende Telefonanlage ersetzen. Dies ist auch gar nicht nötig, denn viele Hersteller von IP-basierenden Telefonanlagen bieten Interfaces, die es erlauben, die ISDN-Anlage am Internet zu betreiben.

Im Moment ist ein Umstieg auf IP-basierende Telefone in Firmen zu beobachten, und dies nicht nur wegen der Einsparung von Gesprächskosten, sondern weil die Internet-Telefonie viel mehr Möglichkeiten bietet. Dies gilt vor allem in Zusammenarbeit mit Office-Programmen. Wird eine bestehende ISDN-Anlage so aufgerüstet, dass diese über VoIP arbeitet, sind Einschränkungen in Zusammenarbeit mit anderen Programmen gegeben. In nächster Zeit sind auch im Privatbereich von Swisscom bezüglich VoIP interessante Angebote zu erwarten. Weil die Internet-Telefonie die Preiserosion der Provider weiter vorantreibt, werden diese nicht freiwillig mit IP-Lösungen vorsehen.

Swisscom ist ein Provider, der Triple

Play vollständig IP-basierend anbietet. In dieser Liga kann momentan Cablecom nicht mitspielen, weil ihre Set-Top-Box einen Koaxialkabelanschluss bedingt. Wenn die Signalstärke gut ist, sind auch mit Cablecom einfache Lösungen möglich. Sobald aber Verstärker nötig sind, wird es aufwändig mit dem Einsatz einer TP-Verkabelung. In diesem Beitrag beschränken wir uns also auf eine Technik, bei der keine Koaxialkabelinstallation nötig ist.

Triple-Play-Eigenbau

Weiter oben wurde bemerkt, dass es in der Schweiz viele Anbieter gibt, die eine universelle Kommunikationsverkabelung (UKV) im Verkaufsprogramm haben. Wenn alle Geräte IP-basierend sind (auch das Telefon), der Provider alle seine Dienste IP-basierend anbietet und kein Cablescharing zum Einsatz kommt, dann genügt eine ganz einfache selbst gebaute Lösung. In diesem Fall anbietet sich ein Kommunikationsverteiler (KV) zusammen mit der Installation gemäss Bild 11. Als Provider für Triple Play

Bild 11 Triple Play mit Swisscom. Auch das Telefon hängt am Internet (VoIP).

Bild 12 Triple Play von Swisscom mit System Feller unter Einsatz von ISDN-Telefonen und auch VoIP.

kommt z.B. Swisscom in Frage. In diesem Fall liefert Swisscom den VDSL-Router mit 4-Port-Switch, der Bestandteil des Swisscom-Triple-Play-Angebots ist. Dieser VDSL-Router ist exakt auf die Zentralentechnik von Swisscom voreingestellt und folglich erübrigt sich eine komplexe Parametrierung. Weil dieser Router nur 4 Abgänge aufweist, muss in der Regel ein zusätzlicher Switch zum Einsatz kommen. Dieser Switch sollte zwingend QoS Layer 3 unterstützen, sofern die Set-Top-Box auch am Switch hängen kann. Im Beispiel sind beide Set-Top-Boxen direkt am Router, folglich müsste der Switch nicht zwingend QoS Layer 3 unterstützen. Natürlich ist nahe liegend, dass die Set-Top-Box auch in einem anderen Raum betrieben wird, wo der Ethernet-Anschluss über den Switch führt. Mit einem

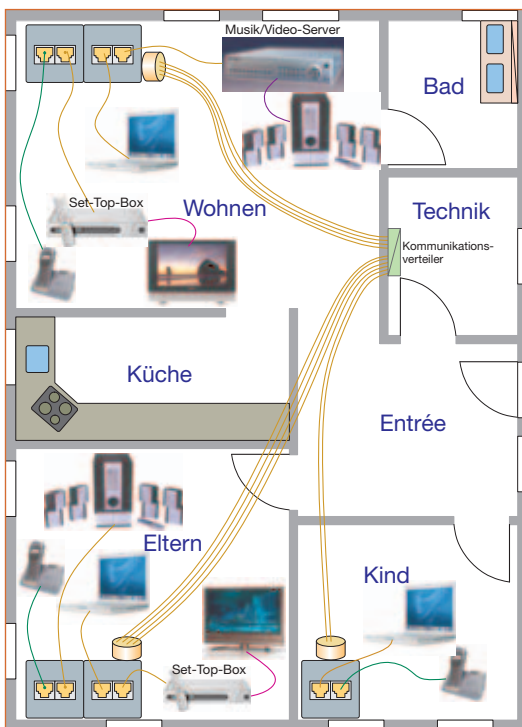


Bild 13 Grundriss einer einfachen Wohnung mit der UKV dirigon von Feller. Für jeden Dienst ist ein Twisted-Pair-Kat.-7-Kabel notwendig.

Bild 15 Kleinverteiler mit Reiheneinbaugeräten von Feller wie: TV-Verstärker, Switch, Telefonverteiler und RJ45-Buchse.

Bild 16 System Feller mit einem ATA (Analoger Telefon-Adapter) im GV. Damit lassen sich analoge Telefongeräte nutzen, telefoniert wird aber übers Internet (VoIP).

Switch ohne QoS gibt es mit Sicherheit Probleme. Es lohnt sich deshalb, eine etwas grössere Investition mit einem teureren Switch zu tätigen.

Im vorliegenden Fall kommt auch kein Patch-Panel zum Einsatz; es geht hier um eine Privatwohnung und nicht um einen grösseren Betrieb mit

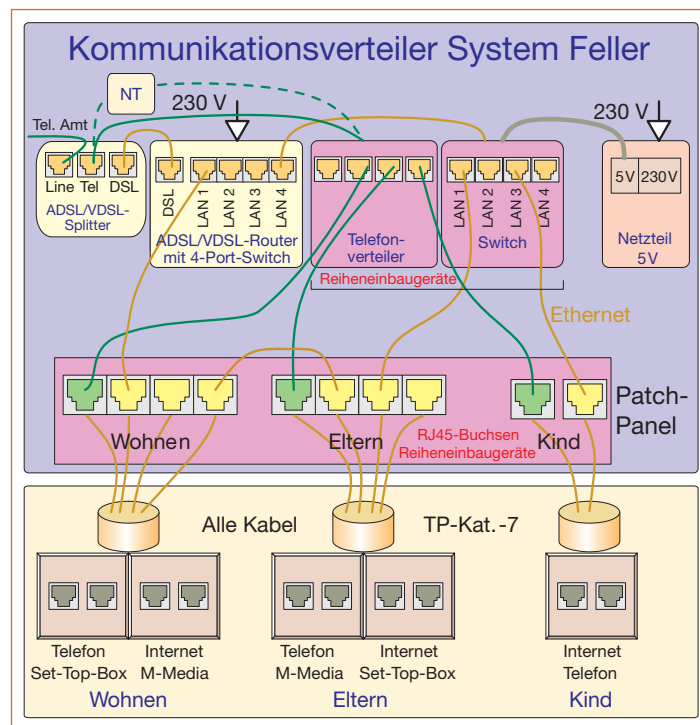


Bild 14 Schematisierter Einblick in den Kleinverteiler mit den rot hinterlegten Reiheneinbaugeräten (dirigon) von Feller.

zig von Ethernet-Kabelabgängen. Für jeden Dienst wird ein TP-Kabel eingezogen; es gibt kein Cablesharing. Als Endgerät ist hier die allerneueste Fritz!Box 7150 eingezeichnet. Diese ist von der Funktionalität her verblüffend. Sie erlaubt den Betrieb von 4 DECT-Telefonen, hat WLAN integriert, erlaubt den Betrieb von USB-Sticks oder einer USB-Harddisk. Über den analogen und digitalen Telefonanschluss kann anstelle von VoIP das Telefon auch betrieben werden. In der Schweiz wird dieses Gerät momentan aber nicht angeboten, weil der digitale Telefonanschluss inkompatibel zum ISDN-System der Schweiz ist. Ansonsten deckt dieses Gerät fast alles ab, zumal auch noch eine Firewall integriert ist. Wenn nebst VoIP gleichzeitig der analoge Telefonanschluss besteht, wird beim Ausfall des Internets automatisch über den analogen Telefonanschluss gearbeitet (Redundanz).

An der Set-Top-Box kann natürlich auch ein Radio betrieben werden; es stehen dann bis zu 100 Sender zur Verfügung. Es muss hier aber nochmals betont werden, dass mit dieser Lösung ein Wechsel zu einem Kabel-Provider wie Cablecom nicht möglich ist! Über kurz oder lang wird allerdings auch Cablecom eine rein digitale Lösung anbieten, denn der Trend geht unverkennbar Richtung TP-Verkabelung. In diesem Fall würde Cable-

com beim Hausanschluss einen speziellen Konverter anbringen. Ab diesem Konverter wäre dann alles IP-basierend und folglich über eine reine TP-Verkabelung zu erschliessen; in diesem Fall müsste auch Cablecom eine Set-Top-Box im Programm haben, die über einen TP-Kabelanschluss verfügt.

System Feller

Nach der Eigenbaulösung, die nur dann funktioniert, wenn auch das Telefon IP-basierend ist, nun eine Lösung von Feller, genannt *Dirigon*, die viel mehr Möglichkeiten bietet, nämlich auch die Einbindung von Audio-/Video-Systemen. Wie weiter oben schon erwähnt, arbeitet Feller mit einer reinen symmetrischen Verkabelung. Feller ist als letzter Anbieter in der Schweiz mit einer UKV in den Markt eingetreten und hat ihr System an der Swissbau 07 vorgestellt. Triple Play mit Cablecom ist mit Mehraufwand möglich, wie später gezeigt wird. Bild 12 zeigt das Feller-System *Dirigon*, wenn nebst Triple Play von Swisscom zusätzlich eine ISDN-Telefonanlage zum Einsatz kommt. Diese Variante ist nach wie vor interessant, wenn in Haushalten oder Betrieben vorwiegend vom Festnetz aufs Festnetz telefoniert wird. Hier bieten die Swisscom und andere Provider speziell günstige Angebote, zum Teil kom-

biniert mit Abonnements für Handys, die eindeutig günstiger sind als Angebote aus dem VoIP-Bereich. VoIP ist dann interessant, wenn die meisten Gespräche von «Computer zu Computer» über VoIP laufen und nur wenig aufs Festnetz oder Handy telefoniert wird. Gespräche von Computer zu Computer sind bekanntlich gratis.

Auffallend ist bei Feller, dass jeder Dienst ein Kabel verlangt. Es gibt also kein Cables sharing (mehrere Dienste in einem Kabel wie bei BKS und Dätwyler), was natürlich den Einzug von mehr teuren Kabeln bedingt. Dafür ist aber an jedem Anschluss Gigabit-Ethernet verfügbar und das Patchen erfolgt mit gewöhnlichen Patch-Kabeln. Der Aufbau des KV ist besonders einfach, da alle Geräte von Feller für den Kleinverteilereinsatz konzipiert sind; dies gilt nicht für die Provider-Geräte NT, VDSL-Modem und Splitter. Das Patchen ist so einfach, dass später jederzeit der Anwender selbst einen anderen Dienst auf eine Dose bringen kann. Wenn also z.B. anstelle eines ISDN-Telefons ein VoIP-Telefon zum Einsatz kommt, ist das kein Problem. Von der entsprechenden Patch-Buchse wird das Kabel aus dem Telefonverteiler auf den Switch umgesteckt, fertig. Für die richtige Pin-Belegung ist automatisch gesorgt, denn der Telefonverteiler belegt andere Pins bei der RJ45-Buchse als der Switch.

Im Normalfall kommen bei Feller in den Räumen immer Dosen mit zwei RJ45-Buchsen zum Einsatz. Folglich führen auch stets zwei TP-Kat.-7-Kabel zu jeder Dose vom KV. In naher Zukunft werden auch viele Privatanwender VoIP nutzen. In einer Übergangsphase verrichten für den Normalfall das ISDN- oder Analog-Telefon ihren Dienst. Wenn ein analoges Telefon zur

Anwendung kommt, gibt es nur eine Nummer. In diesem Fall fällt das NT weg, ansonsten bleibt der Geräteaufbau im KV gleich.

Beim System *Dirigon* von Feller besteht die Spezialität darin, dass es auch für die Mehrraumverteilung von Audio-Signalen diverser Quellen (z.B. CD-Player, Radiotuner, MP3-Player usw.) ausgelegt ist. Die raumübergreifende Fernbedienung der Audio-Geräte erfolgt mittels Infrarot-Bus über die Netzwerkverkabelung. Zudem werden alle Windows-basierenden Mediacenter-Systeme und auch die proprietären Systeme wie B&O, Bose sowie Revox unterstützt. Diese benötigen 8-adrige Kabel (B&O sogar 9, neunte Ader ist Schirm). Hier spielt Feller seinen Vorteil aus, denn auch Audio-/Videosysteme werden dank der Verlegung eines 8-poligen Kabels für jeden Dienst unterstützt. Es gibt dazu spezielle Adapter-Kabel, damit z.B. der Infrarotbus zum zentralen Server und gleichzeitig zwei Audiokanäle übertragen werden können.

Der gesamte Signal- und Datenaustausch aller Geräte erfolgt über das TP-Kabelnetz. Auch hier ist bei der Patchung für die automatisch richtige Pin-Belegung gesorgt. Bild 13 zeigt eine Installation, bei der nicht nur Triple Play zum Einsatz kommt, sondern auch noch die Multisoundanlage, die einen zentralen Server im Wohnzimmer nutzt. In naher Zukunft dürfte die Verkabelung noch einfacher werden, dann genügt für alle Geräte ein normaler Internet-Anschluss über einen RJ45-Stecker, dies geschieht dann, wenn UPnP (Universal Plug 'n' Play) so Realität wird, wie dies bei der Computerperipherie bereits der Fall ist.

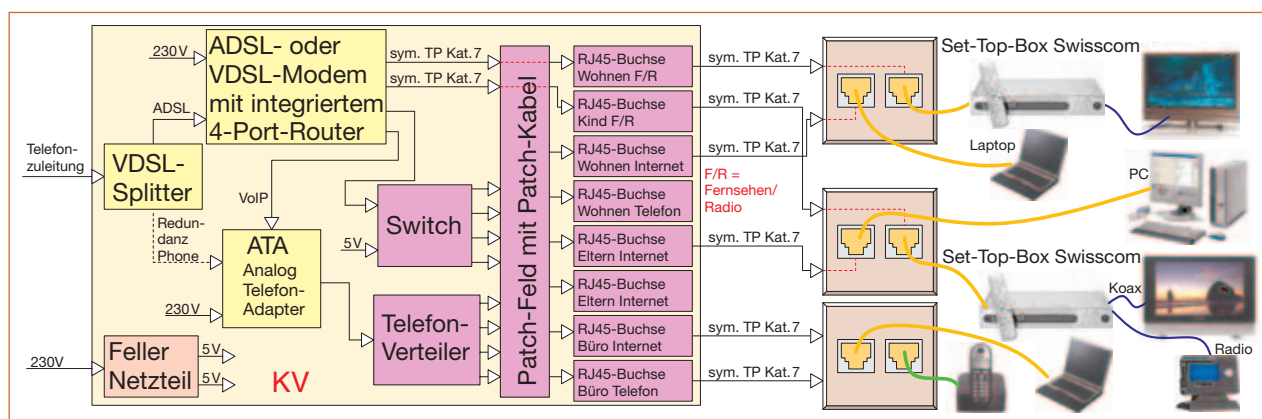
Die Starkstrominstallation fehlt im Bild, damit die Übersichtlichkeit nicht

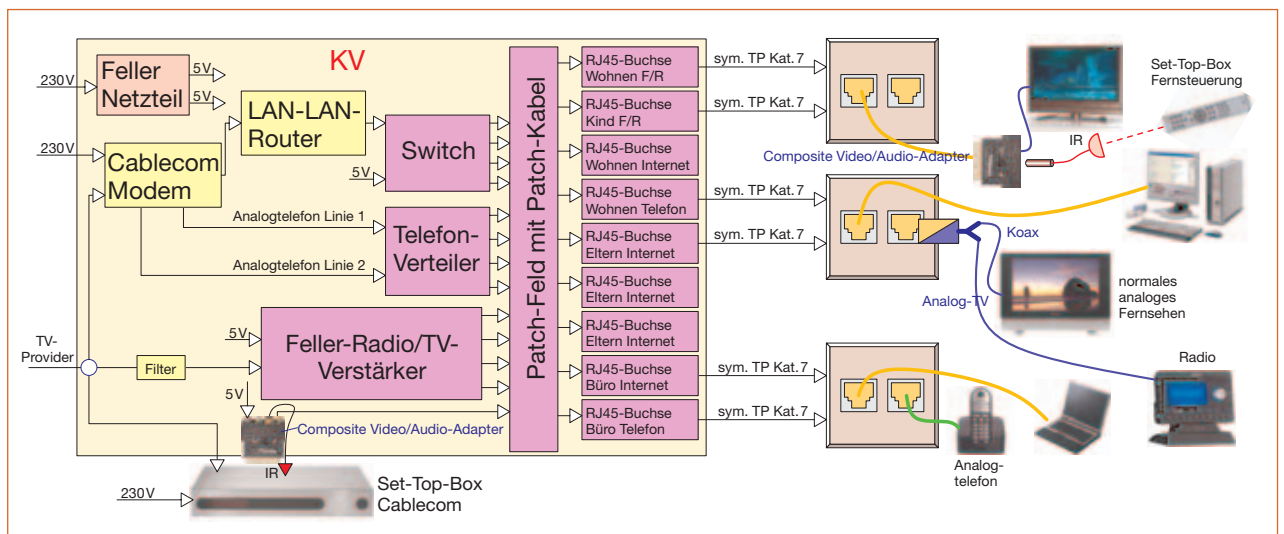
leidet. Wenn hier auch noch ein Gebäudeautomationssystem im Einsatz steht, lässt sich je nach System auch noch das Licht und die Storen über eine einzige Fernbedienung steuern.

Wie sehen nun der Geräteaufbau und die Patch-Kabel im Kleinverteiler aus? Bild 14 zeigt dazu eine anschauliche Zeichnung. Die pink hinterlegten Geräte sind Feller-spezifische Reiheneinbaugeräte für Kleinverteiler. Gleiches gilt für die einzelnen RJ45-Buchsen, die ebenfalls als Reiheneinbaugeräte konstruiert sind. Das Feller-5-V-Netzteil wird zwar auf die DIN-Schiene geschnappt, erscheint aber an der Front nicht, deshalb die Farbe Rot. Einzig die von der Swisscom gelieferten Geräte wie ADSL/VDSL-Splitter und der ADSL/VDSL-Router sind keine Reiheneinbaugeräte. Diese müssen im Verteiler auf andere Art und Weise untergebracht werden. Im Bild ist auch sichtbar, dass für das Telefon ein normaler analoger Anschluss zur Anwendung kommt. Bei ISDN kommt zusätzlich das NT-Gerät in den Kleinverteiler, auch dieses Gerät gibt es nicht als Reiheneinbaugerät.

Bild 15 zeigt den Aufbau des Kleinverteilers mit Reiheneinbaugeräten von Feller. Dazu gehören ein TV-Verstärker, Telefonverteiler, Switch und die RJ45-Buchsen. Der Aufbau wirkt so sehr sauber und übersichtlich.

Wie sieht die Verkabelung aus, wenn das Telefon VoIP nutzt, die Apparate aber als Analoggeräte installiert sind? Auch das ist natürlich möglich, wie Bild 16 zeigt. Zu diesem Zweck kommt ein Konverter zum Einsatz, der das IP-Protokoll in ein analoges Telefonsignal umsetzt. Dieses Gerät heisst ATA (Analoger Telefon-Adapter). Das ATA ist ebenfalls nicht als Reiheneinbaugerät erhältlich und





bedingt deshalb eine spezielle Verkabelung innerhalb des Kleinverteilers auf den Telefonverteiler, von dem aus dann die Patch-Kabel zur richtigen RJ45-Abgangsbuchse führen. Ein ATA-Konverter hat in der Regel zwei Abgänge, was zwei Nummern erlaubt. Im Privatbereich ist das üblicherweise eine Telefon- und Faxnummer.

Natürlich gibt es nicht nur einen Konverter vom IP-Protokoll auf ein analoges Telefonsignal, sondern auch auf ISDN. Von solchen Möglichkeiten machen vor allem Firmen Gebrauch, die noch eine brauchbare ISDN-Telefonanlage in Betrieb haben, die neu aber VoIP nutzen möchten. ISDN erlaubt natürlich vielmehr Nummern als die analoge Version. In der Regel können Firmen, die auf VoIP wechseln, heute ihre bestehenden Nummern mitnehmen, was enorm wichtig ist, weil sonst ja alle Briefpapiere, Visitenkarten und vieles mehr neu gedruckt werden müssten.

Zuletzt sei auch noch die Frage beantwortet, wie lässt sich das Feller-System einsetzen, wenn Cablecom genutzt werden soll? Wenn bis heute jemand Cablecom für alle Kommunikationsdienste, also Triple Play, verwenden wollte, musste er eine Installation mit Koaxialkabeln vorsehen, denn die Digital-TV-Set-Top-Box von Cablecom hat einen Koaxialkabeleingang und benötigt den Rückweg (Bild 17).

Bei der Übertragung von TV-Signalen über die Kat.-7-Verkabelung ist eine Impedanzanpassung von 75 auf 100 Ω notwendig. Zudem weisen symmetrische TP-Kabel wesentlich höhere Dämpfungen auf als koaxiale

Kabel, weshalb der R/TV-Verstärker nebst der Impedanzwandlung das Signal für das TP-Kat.-7-Kabel verstärkt. Ein Balun an der Anschlussdose wandelt die Impedanz wieder von 100 auf 75 Ω , damit sich bestehende Koaxialanschlusskabel einsetzen lassen. Der analoge TV-Empfang funktioniert ohne Rückweg; Entschlüsselungs-Set-Top-Boxen wie z. B. Teleclub können direkt am TV-Gerät im Raum angeschlossen werden. Bei interaktiven Digital-TV-Set-Top-Boxen wird jedoch für die Wahl eines bestimmten Fernsehkanals ein IP-String zur Zentrale geschickt, weshalb der Rückweg hier zwingend notwendig ist. Weil ein Verstärker im KV eingesetzt wird, kann der IP-String nicht rückwärts durch den Verstärker zur Zentrale fließen. Dieses Problem wird gelöst, indem die Set-Top-Box nicht im Raum, sondern vor dem Verstärker im KV angeschlossen wird. Mittels Scart-Adapter wird das digitale Audio-/Video-Signal ab Set-Top-Box direkt in das Kat.-7-Kabelnetz an die entsprechende Anschlussdose geleitet. Das TV-Gerät im angeschlossenen Raum empfängt nun wiederum via Scart-Adapter die Signale der Set-Top-Box. Für die raumübergreifende Fernbedienung der Set-Top-Box bzw. Wahl des Fernsehkanals mittels IP-String kommt erneut der IR-Bus zum Einsatz.

Zusammenfassung

Triple Play ist bei Cablecom seit zwei Jahren, bei Swisscom seit Herbst 2006 in Betrieb. Über kurz oder lang wird das digitale Radio/Fernsehen das Rennen machen und die herkömmliche

Bild 17 UKV mit einem GV von Feller beim Einsatz der Set-Top-Box von Cablecom, die Koaxialkabel basierend ist, analoge Radio-/TV-Übertragung sowie Internet-Telefonie unter Einsatz von analogen Telefonen.

analoge Technik ins Reich der Geschichte verweisen. Damit in Neubauten die IP-Technik Fuss fassen kann, ist eine sternförmige Verkabelung vorzusehen. Für die Verkabelung gibt es verschiedene Ansätze. Feller hat ein System auf dem Markt, das einen ganz einfachen KV-Aufbau mit Reiheneinbaugeräten für Kleinverteiler erlaubt und mit einer simplen Patch-Technik auskommt. Dafür bedingt diese Lösung für jeden Dienst ein teures TP-Kat.-7-Kabel. Im nächsten Beitrag dieser Fachaufsatzserie zur Realisierung von Triple Play werden weitere Systeme wie R&M, BKS, Dätwyler, Home-WayPlus und WISI vorgestellt. ET 12

Raymond Kleger
raymond.kleger@azv.ch