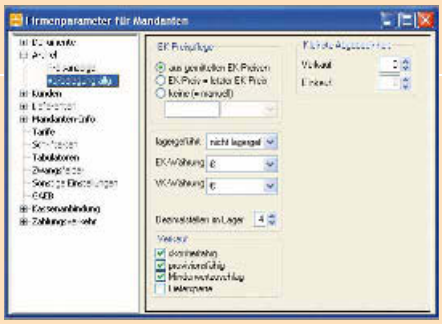
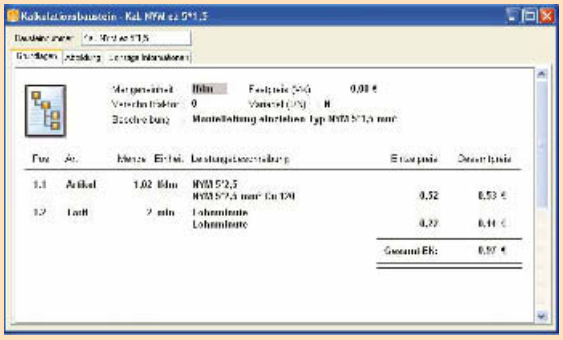


❷ Firmenparameter – Anpassung an betriebsindividuelle Anforderungen



❸ Kalkulationsbaustein – Stammdaten des Programms

- Leistungsverzeichnissen und Angeboten (GAEB)
- Angeboten und Rechnungen für Wohnungswirtschaftsunternehmen (Mareon).

Mittels der TAPI-Schnittstelle können Telefonnummern aus der Software heraus automatisch gewählt werden. Andererseits kann bei eingehenden Telefonaten der Anrufer noch vor dem Abheben des Hörers anhand der hinterlegten Stammdaten identifiziert werden.

Zusatzpakete. Das modulare Konzept der Branchenlösung erlaubt es dem Anwender, sich sein System entsprechend seinem Firmenprofil und seinen Wünschen zu gestalten. Die Light- und Vollversion sind nur im Sinne von Vorschlägen für eine sinnvolle Bündelung zu verstehen. Ausnahmslos alle Zusatzpakete beschränken sich auf die Unterstützung von Arbeitsgängen, die in der einen oder anderen Form in einem Handwerksbetrieb vorkommen. Wer neben dem Handwerksbetrieb ein Ladengeschäft betreibt, kann über das Modul zur Ansteuerung von Kassenperipherie Barcode-Scanner, Bondrucker, Kassenschublade und Kundendisplay einbinden. Über die Zusatzpakete Finanzverwaltung und Kassenbuch werden alle im Zusammenhang mit dem baren und unbaren Zahlungsverkehr nötigen Aktivitäten erleichtert (Forderungsüberwachung, Aufzeichnungspflichten). In allen Programmteilen sind umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten integriert.

Mobile Nutzer. Ausgehend von der Erkenntnis, dass das Handwerk vor allem auf der Baustelle beim Kunden stattfindet, gibt es verschiedene Möglichkeiten zum Datenaustausch. Diese Möglichkeiten können auch zur Einbindung von Baubüros und Filialen genutzt werden. Durch den Einsatz von Pocket-PCs zur Erfassung des Aufmaßes entfällt das Abtippen handschriftlicher Listen.

Handbuch und Hilfe

Mit dem Programm wird ein rund 500 Seiten umfassendes Handbuch geliefert. Auch wenn das Produkt weitestgehend selbsterklärend ist und mittels der Online-Hilfe die Mehrzahl der auftretenden Probleme geklärt werden kann, ist insbesondere bei der Einführung dieser doch recht komplexen Lösung ein Blick in dieses Handbuch unverzichtbar. Für den weniger erfahrenen PC-Anwender werden verschiedene Hilfen wie Installationsservice, Einführungsschulungen usw. angeboten. Für schwierige Probleme stehen eine Hotline und ein Fernwartungsservice zur Verfügung.

Fazit

Mit Edison steht eine leistungsfähige Branchenlösung zur Verfügung, die insbesondere etwas größeren Handwerksbetrieben (Netzwerkversion) empfohlen werden kann. Aber auch kleine Handwerksbetriebe, die eine durchgängige Lösung zur Unterstützung ihrer Büroarbeiten einführen möchten, sollten dieses Produkt in Erwägung ziehen. Alles in allem ist Edison eine Branchenlösung, die nicht billig, aber trotzdem preiswert ist.

Literatur

[1] *Möbus, H.*: Datenaustausch – Formate und Schnittstellen. Elektropraktiker Berlin 55(2001)11, S. 925-928.

H. Möbus

MEISTERWISSEN

Weg zum multimedialen Hausverteilnetz

Die Entwicklung vom analogen Verteilnetz bis hin zum digitalen, rückkanalfähigen Breitband-Kabelnetz zeigt dieser Beitrag auf. Zwei Praxisbeispiele veranschaulichen unterschiedliche Netzstrukturen.

Analoge Entwicklung

Bis in die 80er Jahre hinein gab es nur zwei große öffentliche Nachrichtennetze. Das analoge Telefonnetz für Sprachübertragung und das terrestrische – also erdgebundene – Funknetz für analoge Fernseh- und Hörfunkübertragung in den Frequenzbereichen VHF und UHF. Jedes Netz war im Rahmen der verfügbaren Technik für die jeweilige Aufgabe optimiert.

Funk. Trotz 51 terrestrischer Fernsehkanäle konnte man über flächendeckende Senderketten kaum mehr als vier analoge Fernsehprogramme verteilen. Spätestens als das kommerzielle Fernsehen Mitte der 80er Jahre eingeführt wurde, brauchte man zusätzliche TV-Kanäle. So begann schon Ende der 70er Jahre der Aufbau des Breitband-Kabelnetzes (BK-Netz) und – etwas später – des Funknetzes für das Satelliten-Fernsehen (SAT-TV).

BK-Netz. Zurzeit nutzt das BK-Netz den Frequenzbereich von 47 bis 446 MHz, d. h. Frequenzen die auch für das terrestrische Fernsehen, den UKW-Hörfunk und weitere Funkdienste verwendet werden. Damit es keine gegenseitigen HF-Störungen gibt, ist das BK-Netz mit hochgeschirmtem Koaxialkabel aufgebaut und zwar von der Kopfstelle bis zum Teilnehmer.

Satellit. Nachrichtensatelliten übertragen seit Mitte der 80er Jahre Fernseh- und Hörfunkprogramme in rasant ansteigender Menge. Die Funkfrequenzen der Satelliten-Abwärtsstrecke gehen von 10,7 bis 12,75 GHz. Sie sind in zwei etwa gleich große Frequenzbänder aufgeteilt – in Unterband und Oberband. Satelliten-Empfänger können jeweils nur ein Frequenzband verarbeiten. Für die Frequenzökonomie besonders günstig ist die Tatsache, dass sich Funkwellen im freien Raum (Weltall) praktisch ungestört ausbreiten. Deshalb kann man den gesamten Frequenzbereich doppelt nutzen, denn die Funkwellen lassen sich durch unterschiedliche Polarisationen – vertikal und horizontal – ausreichend entkoppeln.

Autor
Dipl.-Ing. *Karl-Dieter Völker* lehrt am bfe in Oldenburg

Digitale Revolution

Sicherlich kann man die 90er Jahre als das Jahrzehnt der digitalen Revolution bezeichnen. Die Entwicklung digitaler Chips in MOS-Technologie explodiert förmlich. Silizium-Scheiben (Wafer) werden immer größer und die Bauteilestrukturen immer kleiner. Der Integrationsgrad der Chips nimmt enorme Ausmaße an und liegt für Hochleistungsprozessoren heute bereits bei über 40 Millionen Bauelementen pro Chip. AD-Wandler und Mikroprozessoren arbeiten immer schneller, Speicherbausteine und -medien werden immer leistungsfähiger, Lichtwellenleiter (LWL) kommen, neben den Drahtleitungen und Funkstrecken, als weiteres Übertragungsmedium zum Einsatz.

ISDN. Gewissermaßen mit der Einführung des digitalen Systems ISDN wird aus der Fernmelde- die Telekommunikationstechnik, die viel mehr bietet als reine Sprachübertragung. Als das Fernmeldemonopol der Telekom fiel, standen weitere Diensteanbieter bereit – z. B. Energieversorger – und wollen ein großes Stück vom wachsenden Telekommunikationskuchen.

GSM. Mitte der 90er Jahre geht der digitale Mobilfunkstandard GSM in Betrieb mit konkurrierenden Netzen und Netzbetreibern. GSM schreibt eine beispiellose Erfolgsgeschichte, auch wegen der bei Jugendlichen sehr beliebten SMS-Funktion.

DVB. Eher etwas moderater verläuft die Digitalisierung in der Unterhaltungselektronik. Vielleicht deshalb, weil der Konsument mit dem, was

die alte Technik bietet, hinreichend zufrieden ist. Anfang der 90er Jahre kündigte sich der Wandel an, mit der Musik-CD und dem 100Hz-Fernseher. Das analoge 50Hz-PAL-Farbfernsehsystem existiert bis heute weiter, wird aber durch das digitale Fernsehen DVB ergänzt und langfristig ersetzt. Hier unterscheidet man, je nach Übertragungsweg, drei Standards. DVB-S für das digitale Satelliten-TV, DVB-C für das digitale Kabel-TV und DVB-T für das digitale terrestrische TV.

DVB-T wird auch das Überall-Fernsehen genannt, weil bei günstigen Empfangsverhältnissen mit einfachen Stabantennen (Rundstrahlern) sogar Fernsehempfang mit bewegten Empfängern möglich ist, vergleichbar einem Autoradio für den UKW-Empfang.

Das Funknetz für DVB-T wird derzeit schrittweise aufgebaut (der Regelbetrieb hatte im Herbst 2002 im Großraum Berlin begonnen), der Aufbau soll im Jahr 2010 fertig sein. Dann ist das analoge terrestrische Fernsehen Geschichte.

DAB. Eigentlich sollte auch der digitale Hörfunk DAB den UKW-Hörfunk längst ersetzt haben. Hier kam man aber offenbar über Pilot-Projekte nicht hinaus.

Internet. In den 90ern entsteht, von der Öffentlichkeit kaum bemerkt, das Netz der Netze, das globale World Wide Web, das Internet. Etwa zeitgleich erobert der Personalcomputer (PC) zuerst die Büros und schließlich die Privathaushalte. Schnell wird er, zusammen mit dem Internet, das Kommunikationsgerät zum Senden und Empfangen von Nachrichten jeder Art in und aus aller Welt. Den Zugang zum Internet ermöglicht das Telefonnetz, denn ein Telefonanschluss ist in nahezu jedem Haushalt vorhanden.

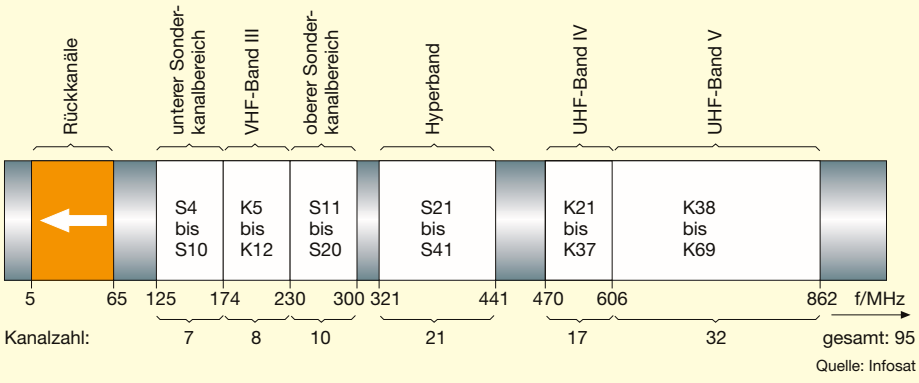
Damit ist die Informationstechnologie geboren und dem Microsoftgründer *Bill Gates* gelingt es, mit seinen Computer-Betriebssystemen ein Quasi-Welt-Monopol aufzubauen.

Multimedia. Wenn nun schon durch AD-Wandlung aus Sprache, Musik, Text, stehenden und bewegten Bildern immer nur Daten werden, liegt es nahe, Übergänge zwischen allen Netzen herzustellen. Dann wäre es möglich, über das BK-Netz – neben Fernsehen und Radio – zu telefonieren oder schnelle Internetverbindungen herzustellen. Dafür wurde der Begriff „Multimedia“ eingeführt. Er bedeutet demnach die Zusammenführung aller elektronischer Medien in durchlässigen, d. h. miteinander verbundenen Netzen.

HFC-Netz. Dieses verfolgt man auch mit dem Um- und Ausbau des BK-Netzes zu einem leistungsfähigen Multimedianetz, das neben der koaxialen Verkabelung auch noch Lichtwellenleiter einsetzen wird. Wegen dieser Mischform spricht man auch von einem HFC-Netz (Hybrid Fiber Coaxial).

Aus dem ursprünglichen Einwegenetz, d. h. der Signalfluss für Fernsehen und Hörfunk geht nur in eine Richtung, muss ein sog. bidirektionales Netz mit Hin- und Rückweg gemacht werden, d. h. mit zwei Signalrichtungen für Senden und Empfangen.

Bisher ist das BK-Netz in vier Netzebenen (NE) eingeteilt. Die 4. Netzebene ist die Gebäudeverkabelung zu den Teilnehmern. Wegen der komplizierteren Struktur im multimedialen Netz, hat man eine 5. Netzebene eingeführt, die der Verkabelung in einer Wohnung entspricht.



❶ **Übertragungskapazität in 860MHz-Technik**

Breitband-Kabelnetze (BK-Netze)

Knapp 60 % der Haushalte in Deutschland werden über BK-Netze mit Fernseh- und Radioprogrammen versorgt. Umgangssprachlich sagt man einfach nur Kabelfernsehen oder Kabel. Die Netzstruktur ist in vier Netzebenen (NE 1 bis NE 4) gegliedert.

- **NE 1:** TV- und Hörfunkstudios
- **NE 2:** Sender und alle Übertragungswege bis zur Kabelkopfempfangsstelle
- **NE 3:** Verteilnetz von der Kabelkopfsendestelle bis zu den Hausübergabepunkten (HÜP)
- **NE 4:** Koaxiale Hausverteilung vom HÜP bis in die Wohnungen der Nutzer

Die meisten Kabelnetze haben unterschiedliche Betreiber der Netzebenen 3 und 4. Für den Aus- und Umbau zu einem Netz mit Rückkanälen ist eine Kooperation zwischen den verschiedenen Betreibern unverzichtbar.

Außerdem können NE 3 und NE 4 unterschiedlich ausgebaut sein. Entweder in 450MHz-, in 600MHz- oder in 860MHz-Technik. Rückkanäle lassen sich direkt in das System integrieren, sie werden den Frequenzbereich von 5 bis 65 MHz verwenden (Bild ❶).

Die hoch geschirmte Infrastruktur der Kabelnetze stellt ein leistungsfähiges Übertragungsmedium dar, das bei der gegenwärtigen Nutzung weit unter seinen physikalischen Möglichkeiten bleibt.

Bei vollem Frequenzausbau bis 862 MHz stünden im BK-Netz rund 800 MHz Bandbreite zur Verfügung. Mit einem Kanalraster von 8 MHz wäre Platz für 100 TV-Kanäle. Legt man den digitalen Standard von DVB-C mit seiner Modulationsart 64-QAM zugrunde, betrüge die Bruttodatenrate pro Kanal rund 41 Mbit/s. Das ergäbe eine verfügbare Gesamtdatenrate von 4,1 Gbit/s. Setzt man für einen normalen Video-Audio-Datenstrom eines Fernsehprogramms eine durchschnittliche Datenrate von 4 Mbit/s an (entspricht etwa der analogen Bildqualität), so käme man auf eine Gesamtkapazität von ungefähr 1 000 Fernsehprogrammen.

Nicht dass 1 000 TV-Programme sein müssen, vielleicht aber das hochauflösende Fernsehen HDTV oder – bei multimedialer Nutzung – der hochdatenratige Empfangskanal für schnelles Internet oder Telefonie übers Kabel.

Hausverteilnetze NE 4

Die zurzeit übliche Art der Signalverteilung in den Gebäuden geschieht mit dem Durchschleifnetz in Baumstruktur (Bild ❷) oder dem Stichleitungsnetz mit Etagenstern (Bild ❸). Eine für die Rückweg-Nutzung optimale Zentralsternstruktur ist eher selten anzutreffen, sollte aber bei Neuinstallationen unbedingt den Vorzug erhalten.

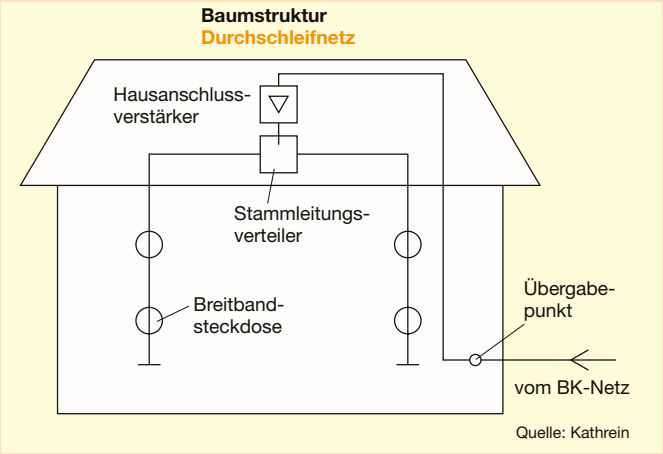
Baumstruktur. Das Signal wird am ÜP mit einem Hausanschlussverstärker verstärkt und vom Verteiler gleichmäßig auf mehrere Stammleitungen verteilt. Betrachtet man den Verteiler als verlustlos, so käme bei einem Zweifachverteiler nur 50 % (3 dB[1)]), bei einem Dreifachverteiler nur 33,3 % (4,8 dB[1)]) und bei einem Vierfachverteiler nur 25 % (6 dB[1)]) der Eingangsleistung an den Ausgängen heraus.

Die Leistung in jedem Stamm wird durch hintereinander liegende **Durchgangssteckdosen** hindurch geleitet. In die letzte Durchgangsdose muss ein **Abschlusswiderstand** eingebaut werden, damit es keine Signalreflexionen gibt. Auf gar keinen Fall darf am Ende einer Stammleitung eine Einzelanschlusssteckdose (Stichdose) gesetzt werden (sonst Reflexionen).

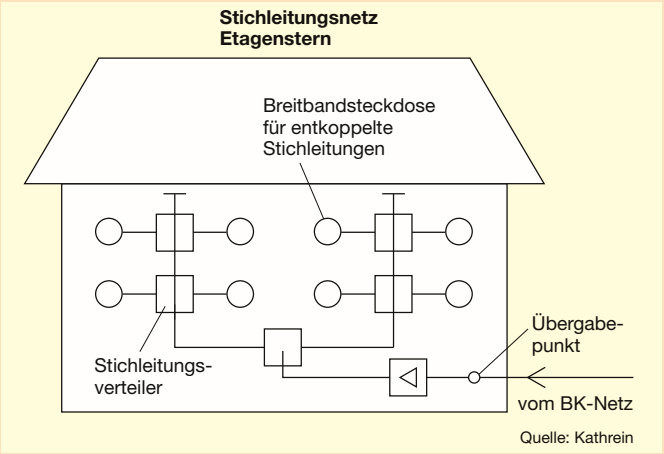
Weil an der Durchgangsdose nur wenig Leistung vom Stamm abgekoppelt wird (z. B. 5 % entspricht 13 dB Anschlussdämpfung), ist die Durchgangsdämpfung klein (rund 1 dB) und man kann 6 bis 8 dieser Dosen in einen Stamm schalten. Die sehr wichtige Entkopplung zwischen den Empfängern wird hier hauptsächlich mit der hohen Anschlussdämpfung der Steckdosen erzielt.

Stichleitungsnetz. Beim Stichleitungsnetz mit Etagenstern kommen zusätzlich Abzweiger und **Einzelanschlusssteckdosen** – auch Stichdosen genannt – mit relativ geringer Anschlussdämpfung zum Einsatz. Abzweiger haben ähnliche Eigenschaften wie Durchgangsdosen, nämlich geringe Durchgangsdämpfung aber recht hohe Abzweigdämpfung. Damit kann man sie Etagenweise in Stammleitungen hintereinander schalten, mit einem Abschlusswiderstand am letzten Abzweigerdurchgang. Die geringe vom Stamm abgekoppelte Leistung

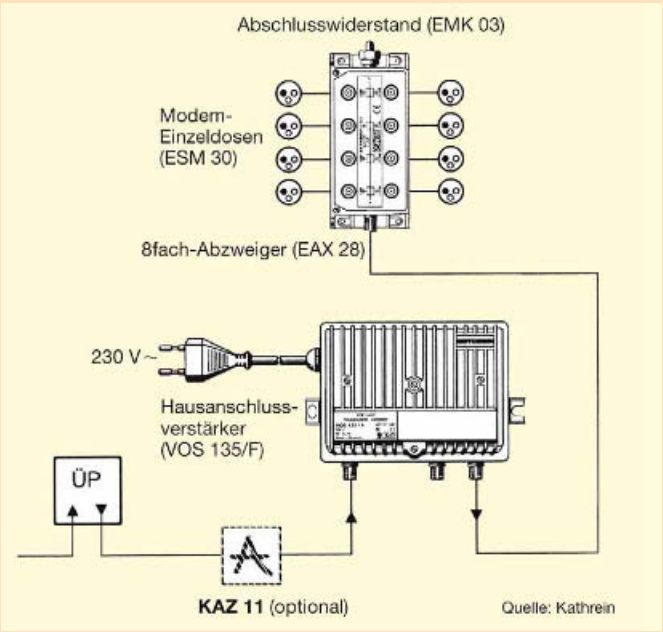
[1)] theoretisch geringste Verteildämpfung



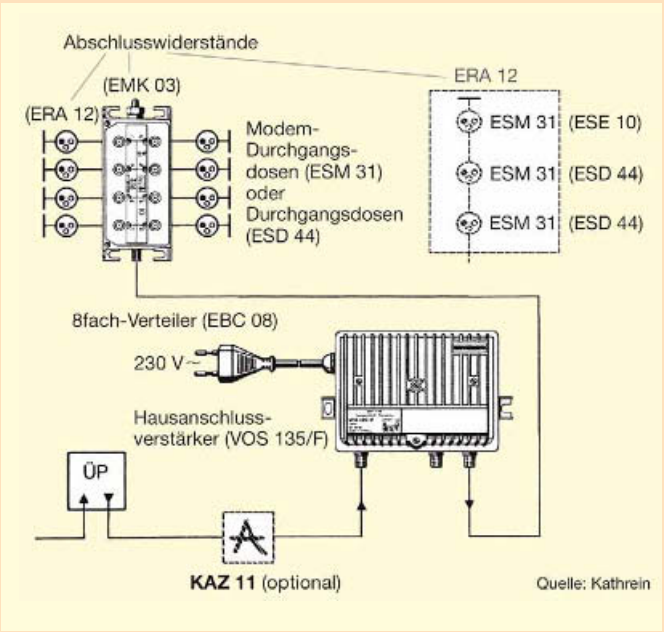
❷ **Durchschleifnetz in Baumstruktur**



❸ **Stichleitungsnetz mit Etagenstern**



❹ **Hausverteilnetz für 8 Anschlüsse in Zentralstruktur mit Modem-Steckdosen**



❺ **Hausverteilnetz für 8 Wohneinheiten in Sternstruktur mit Verteilern**

bringt man mit einer Stichleitung an eine einzelne Stichdose. Hier wird die wichtige Entkopplung zwischen den Empfängern hauptsächlich mit der Abzweigdämpfung des Abzweigers erreicht, der auch – etwas missverständlich – Stichleitungsverteiler heißt.

Eine Baumstruktur für mehrere Wohneinheiten ist für eine Rückwegübertragung ungeeignet, die Etagensternstruktur ist es nur bedingt.

Multimediafähige Gebäudeverteilnetze

Mit Blick auf kommende Multimediaanwendungen sollten zeitgemäße Hausverteilnetze ausschließlich in **Zentralsternstruktur** aufgebaut werden. Die verwendeten Komponenten decken einen Frequenzbereich von 5 bis 860 MHz ab. Es gibt schon Hausanschlussverstärker mit integriertem Rückkanalverstärker und -filter oder der Option zur Nachrüstung. Verteiler und Abzweiger sind bereits rückweg- und UHF-tauglich. Es sind Breitbandsteckdosen für BK-, GA- und SAT-Verteilung als Durchgangs- und Einzeldose erhältlich ebenso wie Dreilochdosen mit der Anschlussmöglichkeit für ein Kabelmodem, das dem Teilnehmer den Internetzugang über das Breitbandkabel ermöglicht, ebenfalls als Durchgangs- und Einzeldose.

In dieser Ausbaustufe hat die Modem-Steckdose die Funktion eines Wohnungs-Übergabepunktes (WÜP), und das kundeneigene Wohnungsnetz wird als Netzebene 5 bezeichnet.

Aufbau. Bei der Zentralsternverteilung wird, vom Verteilpunkt aus, jede Antennensteckdose eines Gebäudes mit einer eigenen Koaxialleitung versorgt. Es werden Einzelanschlussdosen eingesetzt.

Diese Art der Verkabelung ist auch für die Verteilung von SAT-ZF-Signalen mit Umschaltmatrizen geeignet. Werden mehrere Steckdosen pro Wohnung benötigt und eine Sternverteilung zu jeder Steckdose ist nicht möglich bzw. zu aufwändig, dann kann man innerhalb der Wohnung Durchgangsdosen in Baumstruktur installieren. Die Installation muss sich aber auf eine Wohnung beschränken, es handelt sich dann um eine Sternverteilung zu jeder Wohnung.

1. Beispiel. Bild ❹ zeigt ein Anlagenbeispiel für acht Anschlüsse in Zentralsternstruktur mit Modem-Steckdosen. Der Hausanschlussverstärker (VOS135) kann mit einem Rückwegfilter nachbestückt und mit einem Rückwegverstärker nachgerüstet werden. Die Signalverteilung geschieht hier mit einem 8fach-Abzweiger (EAX28) zu entkoppelten Modem-Einzeldosen (ESM30). EMK03 ist Abschlusswiderstand des Abzweigers. KAZ11 schützt die Bauteile vor transienten Überspannungen (Störspannungsspitzen) und kann als Ergänzung zum Potentialausgleich installiert werden.

2. Beispiel. Bild ❺ zeigt ein Anlagenbeispiel für acht Wohneinheiten mit Sternstruktur zu den Wohnungen. Hier soll es möglich sein, in jeder einzelnen Wohnung Antennendosen durchzuschleifen. Deshalb erfolgt die Signalverteilung mit dem 8fach-Verteiler EBC08, der mit EMK03 abgeschlossen ist. Wahlweise ist jeder Abgang mit einer Modem-Durchgangsdose ESM31 oder einer TV/Radio-Durchgangsdose ESD44 bestückt, selbstverständlich mit Abschlusswiderstand ERA12. Alternativ dazu kann man innerhalb einer Wohnung eine Stammleitung mit mehreren Modem-Durchgangsdosen ESM31 installieren. Bei reiner TV-Nutzung würden die Durchgangsdosen ESD44 bzw. ESD10 genügen. Natürlich muss auch hier am Stammende ein Abschlusswiderstand ERA12 gesetzt werden. ■