

## Begriffe der Antennentechnik

**Abzweiger** Zum Anschließen einer oder mehrerer Abzweigleitungen an eine durchgehende Stammleitung. Der Pegel des abgezweigten Signals ist abhängig von der Abzweigdämpfung des Abzweiges.

**ADR** (Astra Digital Radio) Digitale Hörfunkprogramme auf Subcarrier (Unterträger) analoger TV-Transponder.

**Azimut** Unter Azimut versteht man das Ausrichten der nach Süden zeigenden Satellitenantenne (horizontaler Drehwinkel)

**Band** Als Band bezeichnet man einen Frequenzbereich zwischen zwei festgelegten Werten.

**Ku-Band** Satelliten-Sendefrequenzband

**SAT-Bänder** (SAT-ZF, Eingangs-ZF) Zwischenfrequenzband, genutzt von Satellitenempfängern:

950 - 1.750 MHz (Standardband)

950 - 2.050 MHz (erweitertes Band)

700 - 2.050 MHz (nochmals erweitertes Band)

**High-Band** (Oberband) Frequenzbereich 11,7 bis 12,75 GHz eines Satelliten. Hier werden meist nur digitale Programme ausgestrahlt.

**Low-Band** (Unterband) Frequenzbereich 10,7 bis 11,7 GHz eines Satelliten. Anlagen mit älteren LNB können nicht den ganzen Bereich empfangen (typischerweise nur 10,950 bis 11,7 GHz analog).

**CATV-Bänder** (Community Antenna Television) cable television oder Breitbandkabel

**BT-Bänder**

Rückkanal, Frequenz 5 - 47 MHz

Band I (VHF I), Kanal 2 - 4, Frequenz 47 - 85 MHz

Band II (UKW, VHF II), Frequenz 87,5 - 108 MHz

USB Band Unterer Sonder Kanalbereich (VHF), Kanal S2 - S10, Frequenz 108 - 174 MHz

Band III (VHF III), Kanal 5 - 12, Frequenz 174 - 230 MHz

OSB Band Oberer Sonder Kanalbereich (VHF), Kanal S11 - S20, Frequenz 230 - 300 MHz

Hyperband Erweiterter Sonderkanalbereich (VHF), Kanal S21 - S38

Band V (UHF), Kanal 21 - 37, Frequenz 470 - 606 MHz

Band V (UHF), Kanal 38 - 69, Frequenz 606 - 862 MHz

Sat-ZF (UHF), Frequenz 950 - 2400 MHz

**Bandbreite** Ausdruck für eine Reihe von Frequenzen, die ein bestimmtes Band beinhaltet.

**BER** (Bit error rate/Bit-Fehlerrate) Bezeichnet die Qualität eines empfangenen, demodulierten Datensignals. Je niedriger die Rate, desto besser das Signal.

**CATV** Abkürzung für Community Antenna Television. Empfang von Rundfunk- und Fernsehprogrammen über eine Gemeinschaftsantenne. Bei Kabelfernsehtzen international angewandt als cable television oder Breitbandkabelnetz.

**Conditional Access (CA)-System** Kontrolliert den Zugriff des Nutzers auf Leistungen und Programme, die aus urheberrechtlichen sowie kommerziellen Gründen verschlüsselt sind.

**Common Interface (CI)** Einheitsschnittstelle digitaler Set-Top-Boxen für PCMCIA-Module mit Kartenleser für Smart-Card fast aller Pay-TV-Anbieter.

**DAB** (Digital Audio Broadcasting) Bezeichnung für digitalen Rundfunk. Das System bietet zusätzlich Kapazitäten zur Datenübertragung. Die Datenkomprimierung erfolgt über MPEG-2.

**Datenrate** Übertragene Datenbits pro Sekunde. Wird in kbit/s oder Mbit/s angegeben. Je höher die Datenrate, desto besser ist das übertragene Signal.

**Datenreduktion** Komprimierung von Bild- und Tonsignalen. Redundante Informationen werden weggelassen.

**Dämpfung** Verlustmessangabe in dB (Dezibel) die aufgrund von Zuleitung und Komponenten entsteht.

**Dämpfungssteller** Zum Ausgleich der frequenzwertabhängigen Kabeldämpfung.

**dB - Dezibel** Wert der oft verwendet wird, um die Dämpfung eines Kabels oder einer Strecke auszudrücken, oder auch den Gewinn eines Verstärkers, Antenne usw.

**d-box** Digitale Set-Top-Box für Premiere World.

**DiSEqC™** (Digital Satellite Equipment Control) Vom Satellitenreceiver erzeugte Schaltsignale zur Steuerung und Umschaltung von LNB und Multischaltern. Damit können mehrere Satelliten-Positionen von Dreh- und Multifieldanlagen angesteuert werden. DiSEqC ist ein Warenzeichen der European Satellite Organization (EUTELSAT) und entstand aus der Zusammenarbeit von EUTELSAT und Philips.

**Dolby Digital** Tonübertragungsverfahren, welches ermöglicht, digitalen Surround-Ton auf einer Heimkinoanlage wiederzugeben.

**Durchgangsdämpfung** Verringerung des Signalpegels an jeder Ableitung, gegenüber der Zuleitung z. B. bei Verteilern, Antennensteckdosen etc.

**DVB** (Digital Video Broadcasting) Übertragung von Video- und Tonsignalen in digitalisierter Form. DVB-S steht für Satelliten-, DVB-T für terrestrische- und DVB-C für Kabelübertragung.

**Einkabelsystem** Matrix zur Verteilung von Satellitenprogrammen in der 1.SAT-ZF bei Kabelnetzen in Baumstruktur.

**Elevation** Unter Elevation versteht man den vertikalen Winkel (Neigungseinstellung) der Antenne.

**EPG** (Electronic Programme Guide) Elektronischer Programmführer.

**Entkopplungsdämpfung** (Richtdämpfung) Dämpfung der Ausgangsbuchsen zueinander

**FEC** (Forward Error Correction) Eine Technik, die Fehlerrate bei der Datenübertragung senkt. Zusätzliche Bits werden in den Datenstrom eingefügt, sodass beim Empfang Fehlerkorrektur-Algorithmen angewendet werden können.

**Feldstärkenmesser** Ein von den Fachleuten benutztes Instrument zum Messen der Signalstärke eines Radio- oder TV-Kanals. Das gleiche Instrument ist nützlich für die präzise Ausrichtung der Antenne, damit die maximale Signalstärke erreicht wird und für die Überprüfung der Signalpegel bei den Anschlüssen von Gemeinschaftsanlagen.

**Free-to-Air** Free-to-Air Receiver empfangen ausschließlich freie (nicht kodierte) Programme.

**Gewinn** In dB ausgedrückte Maßeinheit, die Verstärkungsmöglichkeiten einer Parabolantenne oder eines Verstärkers ausdrückt. Gewinn ist das Gegenteil von Dämpfung. Der Gewinn einer Antenne hängt vom Durchmesser des Parabolspiegels und von ihrer Effizienz ab. Je größer, desto besser!

**Koaxialkabel** Abgeschirmtes Kabel mit Innen- und Außenleiter, die durch ein Material (Voll-PE/Cell-PE) voneinander isoliert sind, welches einen sehr geringen Signalverlust garantiert. Der Außenleiter (Schirm) dient dazu, den Innenleiter vor äußeren Störeinstrahlungen zu bewahren, und minimiert somit einen Signalverlust des Innenleiters. Kabelempfehlung für Satellitenempfang: geringe Dämpfung ca. 27 dB/100m bei 2.000 MHz und Schirmungsklasse > 90 dB (Klasse A).

**LNB - Low Noise Blockconverter** Ein Einspeisesystem welches auch LNC genannt wird. Empfangseinheit im Brennpunkt des Parabolspiegels, welche die hohen Downlink-Satellitenfrequenzen auf eine für den Receiver geeignete 1. Sat-Zwischenfrequenz umsetzt. Man unterscheidet hauptsächlich:

**Single Universal LNB** für 1 Teilnehmer High- und Lowband

**Twin Universal LNB** für 2 Teilnehmer (Twinreceiver) High- und Lowband

**Quattro Switch LNB** für 4 Teilnehmer High- und Lowband

**Quattro Switch LNB mit 1 terrestrischen Eingang** für 4 Teilnehmer High-, Lowband und Terrestrik

**Quattro Universal LNB** für Multischalter mit 4 Ausgängen (horizontal/vertikal/High-/Lowband)

**Octo Switch LNB** für 8 Teilnehmer High- und Lowband

**LNB-Skew** (LNB-Tilt) LNB-Skew bezeichnet die Drehung des LNB ausgehend von seiner senkrechten (vertikalen) Position im Halter. Es dient zur genauen Einstellung des LNB, um die bestmögliche Empfangsqualität zu erreichen (z.B. in Deutschland bei Tüksat 42° Ost notwendig).

**LOF** (Lokaloszillatortfrequenz) Angabe in MHz oder GHz, je nach LNB und empfangenem Frequenzbereich. Im Ku-Band gilt: Sendefrequenz des Satelliten - LOF = Empfangsfrequenz des Receivers

**MPEG-2** (Moving Video Expert Group) Datenreduktionsverfahren für Bild und Ton. Anders als beim analogen Verfahren (hier werden pro Sekunde 25 Vollbilder mit allen Informationen übertragen) berücksichtigt das MPEG-Verfahren nur die tatsächlichen Bildänderungen.

**Multifield** Eine Technik, die den Empfang mehrerer Satelliten mit nur einer festen Antenne ermöglicht.

**Multischalter** (Multiswitch) Um Satellitensignale zu verteilen reicht es nicht aus, nur einen herkömmlichen Verteiler zu verwenden. Jeder Teilnehmer muss zwischen verschiedenen Empfangsebenen, Frequenzbereichen und evtl. auch verschiedenen Satelliten umschalten können. Nur so ist ein Empfang aller Programme möglich. Dazu ist ein elektronischer Umschalter nötig, der sogenannte Multiswitch (bis zu 100 Teilnehmer). Eine Einspeisung von herkömmlichen terrestrischen Programmen ist bei vielen Modellen ebenfalls möglich. Beim Empfang von 2 oder mehreren Satelliten gibt es die sogenannte DiSEqC-Umschaltung, welche sowohl Multiswitch als auch Receiver beherrschen müssen.

**Netzwerksuche** Auf einigen Transpondern wird im digitalen Datenstrom eine Liste mit den Daten weiterer Transponder übertragen, um somit beispielsweise das Auffinden aller Programme eines Anbieters, welcher mehrere Transponder-Frequenzen belegt, zu erleichtern. Die auf diese Art übertragenen Daten sind jedoch oft falsch oder unvollständig.

**Öffnungswinkel** Den Öffnungswinkel einer SAT-Antenne kann man auch als den "Blickwinkel" der SAT-Antenne zum Satelliten bezeichnen. Er wird in Grad angegeben und hängt von der Bauform und Größe der SAT-Antenne ab. Um Störungen durch benachbarte Satelliten zu vermeiden, ist es empfehlenswert, dass der Öffnungswinkel möglichst unter 3 Grad liegt. Dies ist der Fall bei SAT-Antennen ab einem Durchmesser von 60 cm.

**Parabolspiegel** Gebräuchlichste Form für Satelliten-(Empfangs-)antennen. Konzentriert die elektromagnetischen Wellen im Einspeisesystem (LNB).

**Pegelsteller** Zum Absenken zu hoher Pegel (Leitungsentzerrer)

**Polarisation** Es ist die Ebene, die der elektrischen Komponente einer elektromagnetischen Welle entspricht (Schwingungsrichtung). Bei der Satellitenübertragung nutzt man zwei verschiedene Ebenen: die horizontale und die vertikale (lineare Polarisation), um das Frequenzspektrum besser auszunutzen. Das System basiert darauf, dass man die Bänder zweieinander angrenzender Kanäle teilweise übereinander positioniert. Die Interferenz, die dabei entstehen könnte, wird verhindert, indem man die beiden Kanäle unterschiedlich polarisiert.

**QAM** (Quadratur-Amplituden-Modulation) Digitales Modulationsverfahren mit Phasenumtastung, das bei Übertragungen in Kabelnetzen verwendet wird.

**QPSK** (Quadratur Phase Shift Keying) Digitales Modulationsverfahren, das bei Satellitenübertragung verwendet wird.

**Rückkanal** Geplante interaktive Anwendungen wie Home-Shopping oder Internet-Zugang benötigen einen Rückkanal. Dieser kann beispielsweise durch ein in den digitalen Receiver integriertes Modem bereitgestellt werden.

**Set Top Box** Standardisierte Bezeichnung für einen digitaltauglichen Satelliten- oder Kabelrezeiver

**SMATV** (Satellite delivered Master Antenna Television System) Gemeinschaftsanlage, die für den Empfang von Satellitensignalen erweitert ist.

**SR** (Symbolrate) Parameter der bei manuellem Suchlauf des Receivers eingegeben werden muss. (z.B. 22000, 27500)

**Terrestrisch** Bezeichnet man auf die Erdoberfläche bezogen alle Funkdienste mit Ausnahme des Weltraum- und Astronomiefunks. Mit einer "normalen" (terrestrischen) Hausantenne können Fernseh- und Radioprogramme empfangen werden.

**Tone-Burst** (auch Simple DiSEqC) Um ältere Anlagen kostengünstig um ein weiteres Schaltkriterium (neben 14/18 Volt und 22 kHz) zu erweitern, wurde eine Art Mini-DiSEqC definiert. Hier wird lediglich eine Folge von den Bits "0" (Satellit A) oder "1" (Satellit B) auf das 22 kHz Signal moduliert. Das Tone-Burst Signal wurde entwickelt, um die einfache Umschaltung zwischen zwei LNBs zu erlauben und eignet sich für die Steuerung von Relais (zwei Eingänge auf einen Ausgang) sowie für den neuen Monoblock LNB. Für SAT-Position A wird das 22 kHz Signal durchgehend gesendet, für SAT-Position B getastet. Ein Tone-Burst Signal dauert ungefähr 12,5 ms.

**Transponder** Frequenz die mehrere Kanäle beinhaltet. In analoger Technik können pro Transponder ein TV-Programm und mehrere Tonkanäle übertragen werden. In digitaler Technik (QPSK) ist die Übertragungskapazität 6-10 TV-Programme mit Tonkanälen.

**Träger** Schwingung auf sehr hoher Frequenz, die aufgrund einer Modulation dazu in der Lage ist, ein Radio- oder TV-Signal über eine sehr große Entfernung zu transportieren.

**Träger-Rausch-Verhältnis** Beschreibt die Signalqualität der Antenne, die zum Receiver weitergeleitet wird. (auch C/N-Verhältnis, Carrier/Noise). Der C/N wird in dB gemessen und muss immer über dem Threshold Level (Schwellwert > 6 dB) des Empfängers liegen.

**Triple Play** Möglichkeit Breitbandkabel für Rundfunk (Fernsehen), Telefon und Internet zu nutzen.

**Twin-Receiver** Satellitenreceiver mit zwei getrennten, unabhängigen Empfangsteilen in einem Gehäuse (z.B. für den unabhängigen Anschluss eines TV-Empfängers und eines Videorekorders).

**USB-Box** Externe Box, die über den USB-Port (Universal Serial Bus) mit dem PC verbunden wird. Mit dieser externen Box sind sowohl digitale Radio- und TV-Programme als auch multimediale Dienste via Satellit empfangbar.

**Versorgungsspannung** Der Satellitenreceiver versorgt den LNB mit Strom über das Koaxialkabel. Die gelieferte Spannung legt außerdem fest, welche Polarisationssebene der LNB empfängt. 14 Volt = vertikale, 18 Volt = horizontale Polarisationssebene.

**Verteiler** (Weiche) Zum Aufteilen der Energie einer ankommenden Hauptstammleitung in zwei oder mehrere Stammleitungen.

**Verstärker** Zur Anhebung des Antennenpegels.

**Video-Bitrate** Übertragene Datenmenge pro Sekunde eines digitalisierten Videosignals.

**Weiche** Zum Zusammenschalten oder Trennen von Frequenzbereichen und Einzelkanälen.

### Hinweise zu Koaxialkabeln

Abisolierlänge für Antennensteckdosen

Der Biegeradius "r" des Kabels bei einmaliger Belastung darf nicht kleiner sein als 5 x d der Kabeldurchmesser "d". ( $r > 5 \times d$ )

| Dämpfungsarten                                                                                                        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Durchgangsdämpfung</b><br>Dämpfung bei Durchgangsdosen zwischen Stammeingang und Stamm Ausgang                     | <b>Entkopplung intern</b><br>Dämpfung zwischen Stecker-Ausgang und Buchsen-Ausgang. |
| <b>Richtdämpfung</b><br>Dämpfung zwischen Stamm-Ausgang und den Ausgangsbuchsen                                       | <b>Entkopplung</b><br>Dämpfung zwischen zwei Antennen-Steckdosen.                   |
| <b>Anschlussdämpfung</b><br>Bei Durchgangs- und Einzeldosen. Dämpfung zwischen Stamm Eingang und den Ausgangsbuchsen. |                                                                                     |

### Verkabelungs-Strukturen

**Baumstruktur**

**Sternstruktur**

**Etagen-Sternstruktur**

## Planungsempfehlungen

Zwischen den Antennensteckdosen muss die Entkoppeldämpfung mindestens 40 dB betragen. Enddosen haben keine Entkopplung und werden grundsätzlich mit Abzweigern verzweigt. Der Anschluss am Abzweig wird auch als Stich bezeichnet und nur hier darf eine Enddose angeschlossen werden. Am Durchgang eines Abzweigers hingegen dürfen nur Durchgangsdosen oder weitere Abzweiger angeschlossen werden. An Verteilern (zu geringe Entkopplung) dürfen nur Durchgangsdosen angeschlossen werden da nur so die Entkopplung ausreichend ist. Die letzte Durchgangsdose ist mit einem 75 Ohm Abschlusswiderstand abzuschließen.

### Rauschmaß C/N

Der Signal-Rauschabstand ist das in Dezibel ausgedrückte Verhältnis der Nutzsignalleistung zur Rauschleistung. Das Rauschmaß gibt an, um wieviel kleiner der Signal-Rauschabstand am Ausgang einer aktiven Baueinheit (z. B. Verstärker) als der Signal-Rauschabstand am Eingang ist.

| Signal-Rauschabstand C/N | Rauschen                     | Bildqualität |
|--------------------------|------------------------------|--------------|
| <46 dB                   | nicht sichtbar               | sehr gut     |
| 37 dB                    | sichtbar, aber nicht störend | gut          |
| 30 dB                    | deutlich sichtbar, störend   | mangelhaft   |
| < 26 dB                  | überwiegt                    | unbrauchbar  |

### Pegel an den Antennensteckdosen in Anlehnung an EN 50083-7:

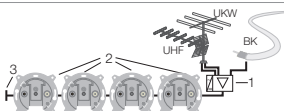
| Frequenz<br>(Messgeräteinstellung)                | Pegel (dBµV) |          | Schräglage<br>max. | Rauschmaß/Qualität/<br>Fehlerbitrate                                |
|---------------------------------------------------|--------------|----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                   | min.         | max.     |                    |                                                                     |
| UKW<br>87,5 - 108 MHz<br>(FM)                     | 50           | 70       | 15                 | C/N: 38 dB Mono<br>C/N: 48 dB Stereo                                |
| Terrestrisch analog<br>87,5 - 108 MHz<br>(RSB-AM) | 60           | 80       | 12                 | C/N: 44 dB                                                          |
| Terrestrisch digital<br>47 - 862 MHz<br>(COFDM)   | 45           | 70       | 12                 | C/N: 25 dB; BER: < 2.0 E-4<br>(vor Viterbi FEC 3/4)  <br>MER: 24 dB |
| CATV analog<br>47 - 862 MHz<br>(RSB-AM)           | 60           | 80       | 12                 | C/N: 44 dB                                                          |
| CATV digital<br>47 - 862 MHz<br>(64-QAM)          | 47           | 67       | 12                 | BER: 2.0 E-7<br>MER: 30 dB                                          |
| SAT-ZF analog<br>950 - 2150 MHz<br>(FM)           | 47<br>55     | 77<br>70 | 15<br>7            | C/N: 15 dB bei 27 MHz<br>C/N: 12 dB bei 36 MHz                      |
| SAT-ZF digital<br>950 - 2150 MHz<br>(QPSK)        | 47<br>47     | 67<br>67 | 15<br>7            | C/N: 11 dB; BER: 2.0 E-4<br>(vor Viterbi FEC 3/4)<br>MER: 15 dB     |

■ LCD, Plasma sowie 100 Hz Fernsehgeräte benötigen größere Rauschabstände für ein optisch rauschfreieres Bild (50 dB). Der Pegel sollte hierbei 74 dB nicht überschreiten.

- Anlage möglichst als Sternstruktur ausführen
- Abzweiger und Verteiler in zugänglichen Räumen installieren
- Koaxialleitungen in Leerrohrsystemen installieren
- Biegeradien der Koaxialleitungen beachten
- Verstärker in trockenen Räumen mit eigener Stromversorgung montieren
- Leerrohrverbindung Keller-Speicher vorsehen
- Hausverteilernetz am Gebäudepotentialausgleich anbinden
- Frequenzbereich Breitbandkabelnetz BK: 47 - 862 MHz
- Frequenzbereich SAT-ZF: 950 - 2400 MHz
- Antennensteckdosen breitbandig auslegen
- Schirmungsmaß Hausverteilernetz min. 75 dB besser nach Class A
- Zum Anschluß an den Backbone rückwegtaugliche Komponenten verwenden

## Antennen-Anlage Terrestrisch und/oder Breitbandkabel BK in Baumstruktur

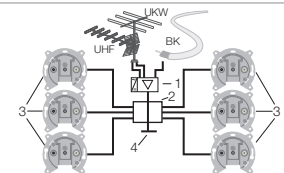
- 1: Verstärker
- 2: Antennen-Steckdose 2Loch Durchgangsdose Best.-Nr.: 4515
- 3: Abschlusswiderstand Best.-Nr.: 4503



## Antennen-Anlage Terrestrisch und/oder Breitbandkabel BK in Sternstruktur

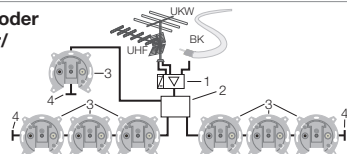
- 1: Verstärker
- 2: Abzweiger
- 3: Antennen-Steckdose 2Loch Einzeldose Best.-Nr.: 4502
- 4: Abschlusswiderstand Best.-Nr.: 4503

⚠ Sollte in einer Breitbandkabelanlage nur 1 Antennen-Steckdose vorhanden sein, so muss eine Durchgangsdose mit Abschlusswiderstand eingesetzt werden.



## Antennen-Anlage Terrestrisch und/oder Breitbandkabel BK in Baumstruktur/ Sternstruktur

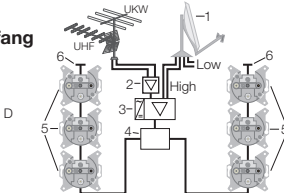
- 1: Verstärker
- 2: Verteiler
- 3: Antennen-Steckdose 2Loch Durchgangsdose Best.-Nr.: 4515
- 4: Abschlusswiderstand Best.-Nr.: 4503



## Antennen-Anlage SAT Einkabellösung mit Quattro Switch LNB für den digitalen Empfang eines Satelliten z.B. Astra oder Eutelsat.

- 1: SAT-Antenne, Fa. Hirschmann Typ: CS 400
- 2: Verstärker, Fa. Hirschmann Typ: GNS 320
- 3: Digitales Einkabel-Systemgerät, Fa. Hirschmann Typ: CEF 211 D
- 4: Verteiler 4fach, Fa. Hirschmann Typ: VFC 0741 SF
- 5: Antennen-Steckdose 3Loch Durchgangsdose Best.-Nr.: 4523
- 6: Abschlusswiderstand Best.-Nr.: 4503

Funktion nur mit angegebenen Typen gegeben.



## Antennen-Anlage SAT Einkabellösung in Kombination Multischalter an Quattro Switch LNB für den digitalen Empfang eines Satelliten z.B. Astra oder Eutelsat.

- 1: SAT-Antenne Fa. Hirschmann Typ: CS 400
- 2: Verstärker Fa. Hirschmann Typ: GNS 320
- 3: Verteiler Fa. Hirschmann Typ: VFC 0421
- 4: Verteiler Fa. Hirschmann Typ: VFC 0421 SF
- 5: Digitales Einkabel-Systemgerät Fa. Hirschmann Typ: CEF 211 D
- 6: Multischalter Fa. Hirschmann Typ: CKR 5041
- 7: Verteiler Fa. Hirschmann Typ: VFC 0631 SF
- 8: Antennen-Steckdose 3Loch Einzeldose Best.-Nr.: 4522
- 9: Antennen-Steckdose 3Loch Durchgangsdose Best.-Nr.: 4523
- 10: Antennensteckdose 4Loch Einzeldose Best.-Nr. 4594
- 11: Abschlusswiderstand Best.-Nr. 4503

Funktion nur mit angegebenen Typen gegeben.

