

## 12 Planung und Installation einer Satellitenempfangsanlage

LF	2	5	8	11
	3	6	9	12
	4	7	10	13



### Projektbeschreibung



Anlage A 12.1  
auf DVD



Ein unterkellertes Wohnhaus mit zwei Etagen und ausgebautem Dachgeschoss (Anlage A 12.1, Pläne Wohnhaus) war in der Vergangenheit mit einem Kabelanschluss einer privaten Kabelbetriebersgesellschaft versehen.

Da der private Netzbetreiber die Gebühren drastisch erhöht hat und künftig kein digitales Programmangebot zur Verfügung stellen möchte, plant der Hausbesitzer im Rahmen einer Hausrenovierung auf Satellitendirektempfang umzustellen. Der Einspeisepunkt und die Verteilung für das Kabelfernsehen sind im Keller (Anlage A 12.1, Position 1), in einer Baumstruktur.

Der Bauherr plant nun, eine Satellitenempfangsanlage einzurichten, die den Anforderungen der Varianten 1 bis 3 Rechnung trägt und für künftige Entwicklungen offen bzw. ausbaufähig ist.

#### Variante 1:

Empfang von den gängigen analogen und digitalen Programmen (ASTRA 19,2° Ost), zukunftsichere Verteilstruktur (Pay-TV, Video on Demand usw.), jeweils eine Antennendose in den Wohnzimmern des EG (Anlage A 12.1, Pos. 2) und 1. OG (Anlage A 12.1, Pos. 3)

Im 1. OG soll dabei ein analoges Programm aufgenommen und ein weiteres analoges Programm gleichzeitig angeschaut werden können. Im Dachgeschoss soll eine weitere Antennendose im Gästezimmer (Anlage A 12.1, Pos. 4) vorgesehen werden, die zum Übergabezeitpunkt noch nicht mit einem Receiver versehen sein wird. Im Wohnzimmer des EG (Anlage A 12.1, Pos. 2) möchte der Bauherr sowohl analoge als auch digitale Programme (Free to Air und Pay-TV) empfangen können.

#### Variante 2:

Der Bauherr plant einen italienischen Mieter in die Dachgeschosswohnung aufzunehmen, der italienische und ausländische Programme (auf EUTELSAT Hot Bird 13° Ost) empfangen möchte. Die Anlage aus Variante 1 soll so erweitert werden, dass dieses Programmangebot allen Teilnehmern zugänglich ist.

**Variante 3:**

Der Bauherr möchte nach eingehender Beratung eine Komfortausstattung, bei der alle möglichen TV-Empfängerstandorte mit geeigneten Antennendosen ausgestattet sind (alle Wohnzimmer mit je 2 Twin-Dosen) und in jedem Wohnzimmer ein Digitalreceiver mit Karteneinschub, in jedem Kinder-, Gäste- bzw. Schlafzimmer je eine Antennendose mit einem Analogreceiver vorhanden sind.

Alle Varianten benötigen eine vollständige Außeneinheit, da kein Dachständer existiert. Eine Erdleitung ist nach oben auf den Dachstuhl geführt, die Verlegung der Leitungen kann an den Hauswänden erfolgen. Für die aktiven Antennenkomponenten ist eine Stromversorgung von 230 V vorzusehen. Der Aufbau muss nach den gültigen VDE-, EN- und DIN-Bestimmungen vorgenommen werden. Zusätzlich sollen eine UHF-Antenne und ein Kreuzdipol, die auf die regionalen TV-Programme ausgerichtet sind, am Mast angebracht werden und in die SAT-Anlage eingespeist werden. Auch hier sind Abstände, Kreuzungen, Näherungen usw. einzuhalten. Falls erforderlich, sollte ein Mehrbereichsverstärker für die terrestrische Einspeisung vorgesehen werden.

## Aufgaben

### 12.1 Realisierungsvorschlag

12.1.1 Erarbeiten Sie einen Realisierungsvorschlag für die Variante 1 (Variante 2 und 3 zur Übung) unter Nutzung der [Anlage A 12.2](#), Produktkatalog.

Erstellen Sie dazu eine Installationsskizze der gesamten Anlage mit Materialliste und Pegelplan für die Varianten 1, 2 und 3. Nutzen Sie dazu den Pegelberechnungsplan in [Anlage A 12.3](#).

12.1.2 Begründen Sie die Auswahl der Komponenten für die Variante 1 sowie für die Varianten 2 und 3 zur Übung.

### 12.2 Übergabe an den Kunden

Beschreiben Sie die Übergabe der Anlage und die Unterweisung des Kunden in die Benutzerführung (Receiver usw.). Nutzen Sie dazu das Abnahmeprotokoll in [Anlage A 12.4](#).

### 12.3 Erweiterung der Anlage

Beschreiben Sie dem Kunden die Möglichkeiten der Erweiterung der Anlage auf mehrere Teilnehmer und die Möglichkeit der Einspeisung des Satelliten TÜRKSAT.

### 12.4 Fehlersuche

12.4.1 Beschreiben Sie, wie Sie durch telefonische Abfrage beim Kunden folgende Fehler eingrenzen:

- kein Bild bzw. verschneit („Fische“), Receiver zeigt „kein Signal“
- auf ASTRA sind Programme nur teilweise zu empfangen
- ASTRA-Empfang einwandfrei, EUTELSAT-Empfang nicht möglich
- Free-to-Air-Empfang O. K., Pay-TV-Empfang nicht möglich
- Kunde empfängt mit eigenem Receiver (nachträglich installiert) nur einen Teil der Programme
- ein Programm des ASTRA-Empfangs ist mit störenden Streifen unterlegt (Störung tritt nur zeitweise auf)



Anlagen A 12.2, 12.3 und A 12.4 auf DVD



12.4.2 Beschreiben Sie die systematische Fehlersuche vor Ort mit Lösungsvorschlägen bei folgenden Fehlern:

- kein Bild bzw. verschneit („Fische“), Receiver zeigt „kein Signal“
- auf ASTRA sind Programme nur teilweise zu empfangen
- ASTRA-Empfang einwandfrei, EUTELSAT-Empfang nicht möglich
- Free-to-Air-Empfang O. K., Pay-TV-Empfang nicht möglich
- Kunde empfängt mit eigenem Receiver (nachträglich installiert) nur einen Teil der Programme
- manche Teilnehmer empfangen alle Ebenen und Positionen, ein Teilnehmer empfängt nur eine Ebene bzw. eine Position
- zeitweise Aussetzer des ASTRA-Empfangs für alle Teilnehmer
- nach Anschluss eines digitalen Receivers im Wohnzimmer ([Anlage A 12.1](#), EG Pos. 2, Variante 1) anstelle des analogen Receivers bemängelt Kunde verstärkt „Klötzchenbildung“, vorher war der Empfang einwandfrei
- bei ansonsten gutem Satellitenempfang sind Geisterbilder festzustellen
- zeitweise (insbesondere bei feuchtem Wetter) ist kein bzw. nur ein gestörter ASTRA-Empfang möglich

## Lösungen

Die Projektaufgabe wurde exemplarisch mit WISI-Komponenten und einer WISI-Planungssoftware realisiert.

### 12.1 Realisierungsvorschlag

#### Lösung 12.1.1 Installationsskizze mit Materialliste und Pegelplan

Variante 1:

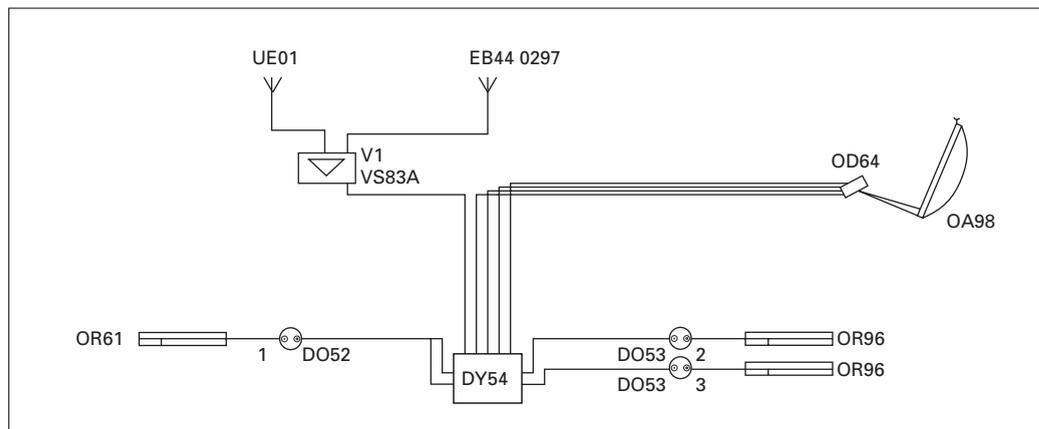


Abb. 12.1 Installationsskizze Variante 1

Pos.	Stück/Meter	Typ	Bezeichnung
1	1	OR61	Stereo-SAT-Receiver Twin
2	141	MK95C0100	Koax-Kabel 75 Ohm 100M Blister
3	1	DO52	Antennensteckdose Twin
4	18	DV55	Kabelstecker-FF. MK90
5	2	OR96	digitaler SAT-Receiver
6	2	DO53	Antennensteckdose, 3-Loch-Stichdose
7	1	DY54	4-fach Multischalter aktiv
8	1	OD64	Quadro Speisesystem, lichtgrau
9	1	OA98	Parabolantenne, 90 cm, lichtgrau
10	1	VS56A	Mehrbereichs-Verstärker 18–21 dB
11	1	UE01	Kreuzdipol-Antenne
12	1	EB44 0297	UHF-Antenne, Kanal 21–69

Tabelle 12.1 Materialliste Variante 1

Frequenz $f$	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2400 MHz
Eingangspegel $L$	73,0 dB $\mu$ V	73,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V
V1	90,9 dB $\mu$ V	93,4 dB $\mu$ V		
D1	79,7 dB $\mu$ V	78,6 dB $\mu$ V	62,5 dB $\mu$ V	58,7 dB $\mu$ V
D2	79,7 dB $\mu$ V	78,6 dB $\mu$ V	61,5 dB $\mu$ V	57,7 dB $\mu$ V
D3	79,7 dB $\mu$ V	78,6 dB $\mu$ V	59,5 dB $\mu$ V	55,7 dB $\mu$ V

Tabelle 12.2 Pegelplan Variante 1

Variante 2:

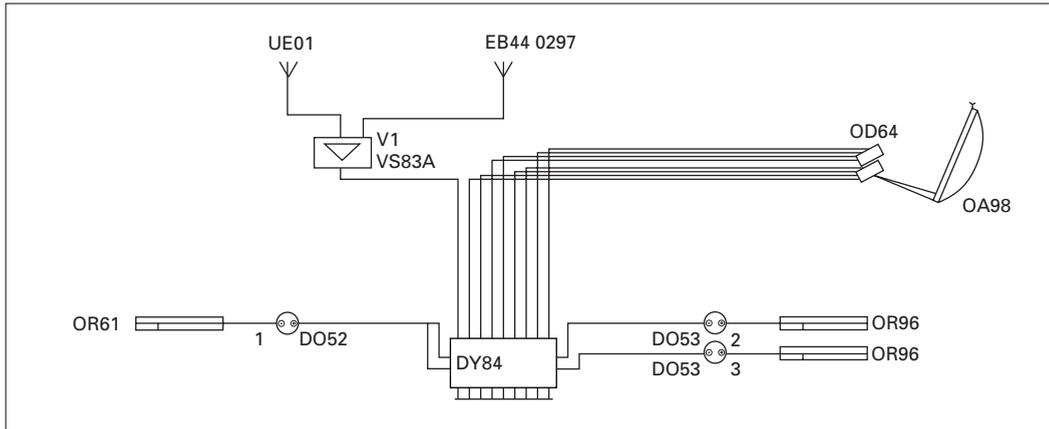


Abb. 12.2 Installationskizze Variante 2

Pos.	Stück/Meter	Typ	Bezeichnung
1	1	OR61	Stereo-SAT-Receiver Twin
2	165	MK95C0100	Koax-Kabel 75 Ohm 100M Blister
3	1	DO52	Antennensteckdose Twin
4	26	DV55	Kabelstecker-FF. MK90
5	2	OR96	digitaler SAT-Receiver
6	2	DO53	Antennensteckdose, 3-Loch-Stichdose
7	9	DV25	Abschlusswiderstand F-Stecker
8	1	DY84	Multischalter 9/4, aktiv
9	2	OD64	Quadro Speisesystem, lichtgrau
10	1	OA98	Parabolantenne, 90 cm, lichtgrau
11	1	OF90	Duo-Feed-Adapter, lichtgrau
12	1	VS83A	Mehrbereichs-Verstärker 18–21 dB
13	1	UE01	Kreuzdipol-Antenne
14	1	EB44 0297	UHF-Antenne, Kanal 21–69

Tabelle 12.3 Materialliste Variante 2

Frequenz <i>f</i>	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2400 MHz
Eingangspegel <i>L</i>	73,0 dB $\mu$ V	73,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V
V1	100,9 dB $\mu$ V	100,4 dB $\mu$ V		
D1	77,2 dB $\mu$ V	73,1 dB $\mu$ V	56,5 dB $\mu$ V	60,2 dB $\mu$ V
D2	77,2 dB $\mu$ V	73,1 dB $\mu$ V	56,5 dB $\mu$ V	60,2 dB $\mu$ V
D3	77,2 dB $\mu$ V	73,1 dB $\mu$ V	56,5 dB $\mu$ V	60,2 dB $\mu$ V

Tabelle 12.4 Pegelplan Variante 2

## Variante 3:

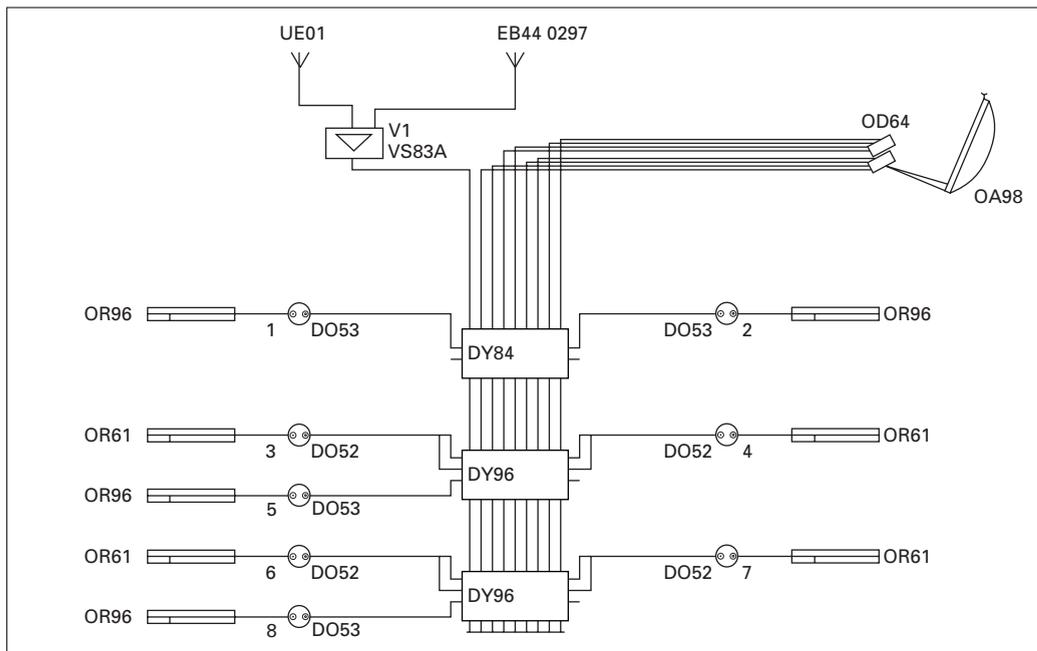


Abb. 12.3 Installationsskizze Variante 3

Pos.	Stück/Meter	Typ	Bezeichnung
1	4	OR96	Stereo-SAT-Receiver Twin
2	427	MK95C0100	Koax-Kabel 75 Ohm 100M Blister
3	4	DO53	Antennensteckdose, 3-Loch-Stichdose
4	70	DV55	Kabelstecker-FF. MK90
5	4	OR61	Stereo-SAT-Receiver Twin
6	4	DO52	Antennensteckdose Twin
7	9	DV25	Abschlusswiderstand F-Stecker
8	2	DY96	Multischalter 9/6, passiv
9	1	DY84	Multischalter 9/4, aktiv
10	2	OD64	Quadro Speisesystem, lichtgrau
11	1	OA98	Parabolantenne, 90 cm, lichtgrau
12	1	OF90	Duo-Feed-Adapter, lichtgrau
13	1	VS83A	Mehrbereichs-Verstärker 18–21 dB
14	1	UE01	Kreuzdipol-Antenne

Tabelle 12.5 Materialliste Variante 3

Frequenz $f$	47 MHz	862 MHz	950 MHz	2400 MHz
Eingangsspegel $L$	73,0 dB $\mu$ V	73,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V	75,0 dB $\mu$ V
V1	100,9 dB $\mu$ V	100,4 dB $\mu$ V		
D1	77,2 dB $\mu$ V	73,1 dB $\mu$ V	56,5 dB $\mu$ V	60,2 dB $\mu$ V
D2	77,2 dB $\mu$ V	73,1 dB $\mu$ V	56,5 dB $\mu$ V	60,2 dB $\mu$ V
D3	72,6 dB $\mu$ V	70,2 dB $\mu$ V	56,0 dB $\mu$ V	54,8 dB $\mu$ V
D4	72,6 dB $\mu$ V	70,2 dB $\mu$ V	56,0 dB $\mu$ V	54,8 dB $\mu$ V
D5	72,6 dB $\mu$ V	70,2 dB $\mu$ V	56,0 dB $\mu$ V	54,8 dB $\mu$ V
D6	69,7 dB $\mu$ V	64,8 dB $\mu$ V	53,0 dB $\mu$ V	47,9 dB $\mu$ V
D7	69,7 dB $\mu$ V	64,8 dB $\mu$ V	53,0 dB $\mu$ V	47,9 dB $\mu$ V

Tabelle 12.6 Pegelplan Variante 3

## Lösung 12.1.2

Begründung Auswahl der Komponenten für die **Variante 1**:

- Kreuzdipol UE 01 für UKW-Rundumempfang
- UHF-Antenne EB 44 für den terrestrischen TV-Empfang
- Mehrbereichsverstärker VS56A für die Verstärkung der terrestrischen Signale (Verstärkung und Ausgangspegel ausreichend für die Verteilanlage)
- Parabolantenne OA 98 mit Quadro-Speisesystem OD 64 zur Verteilung von 4 ZF-Ebenen (Astra analog und digital), 90 cm Spiegeldurchmesser zur Bereitstellung von Empfangsreserven und möglicher Erweiterung auf EUTELSAT-Empfang
- 4-fach Multischalter DY 54 aktiv zur Verteilung auf derzeit 4 Teilnehmer (erweiterbar, falls Anlage ausgebaut wird)
- Koaxialkabel MK95C, entspricht Anforderungen hinsichtlich Schirmungsmaß und Dämpfung für digitale Verteilanlagen (auch Class A-Spezifikation)
- Die Leitungslängen sind beim Aufmaß aus den Grundrissplänen abzulesen und in den Materiallisten und Pegelplänen berücksichtigt.
- Antennensteckdosen DY 52 und DY 53 als Einzel- bzw. Twin-Anschlussdose für Stichleitungen zu den Empfangsreceivern.

## 12.2 Übergabe an den Kunden

## Lösung 12.2

- Übergabe des Abnahmeprotokolls der ARGE SAT (**Anlage A 12.4**) mit Besprechung der ausgeführten Leistungen und der eingesetzten Komponenten bzw. der Messwerte
- Installation bzw. Inbetriebnahme der Receiver und Einweisung in die Benutzerführung bzw. Programmierung der Programme in der gewünschten Reihenfolge
- Beschreibung der Menüführung (z. B. für Softwaredownloads bzw. Programmupdates)
- Beschreibung der Vorgehensweise bei Totalausfall der Anlage (Stromversorgung bzw. Leitungsschutzschalter für die Außeneinheit bzw. Umschaltmatrix und Verstärker) bzw. des Receivers (Notbehelf)

## 12.3 Erweiterung der Anlage

## Lösung 12.3

- Erweiterung der Außeneinheit um ein weiteres Speisesystem (OD 64) mit Parabolantenne (OA 98) am gesonderten Mast, da sich der Satellit TÜRK-SAT auf  $42^\circ$  Ost befindet und eine schielende Anlage mit Duo-Feed-Adapter aus Pegelgründen ausscheidet (bis  $6^\circ$  Abstand unproblematisch)
- Ersatz des 5/4-Multischalters DY 54 durch einen 9/4-Multischalter DY 94, der 8 Sat-ZF-Ebenen auf 4 Teilnehmer verteilt. Falls Erweiterung auf mehr als 4 Teilnehmer gewünscht, ist Kaskadierung möglich (DY 06 oder DY 08 mit  $8 + 1$  Eingängen und 6 bzw. 8 Teilnehmeranschlüssen für insgesamt  $4 + 6 = 10$  bzw.  $4 + 8 = 12$  Teilnehmer) bzw. der Einsatz einer Umschaltmatrix DY 08 für insgesamt 8 Teilnehmer. Diese Lösungen lassen die Verteilung von 8 Sat-ZF-Ebenen (ASTRA und TÜRK-SAT oberes und unteres Band, analog und digital, vertikale und horizontale Polarisation) und die Einspeisung von terrestrischen Programmen zu. (**Abb. 12.4**)
- Der Empfangskonverter wird für den Empfang von TÜRK-SAT  $42^\circ$  Ost um ca.  $45^\circ$  gedreht montiert (maximaler Pegel und größtmögliche Polarisationsentkopplung).

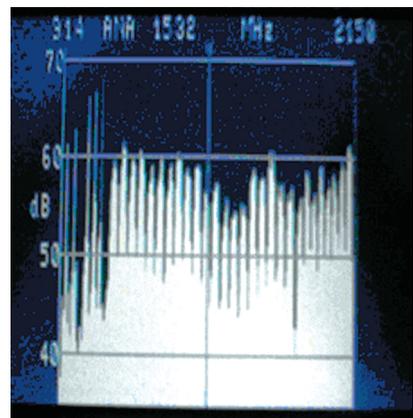


Abb. 12.4

Frequenzspektrum eines Analogsignals am Ausgang einer Umschaltmatrix mit ausreichendem Pegel und Polarisationsentkopplung

## 12.4 Fehlersuche

## Lösung 12.4.1

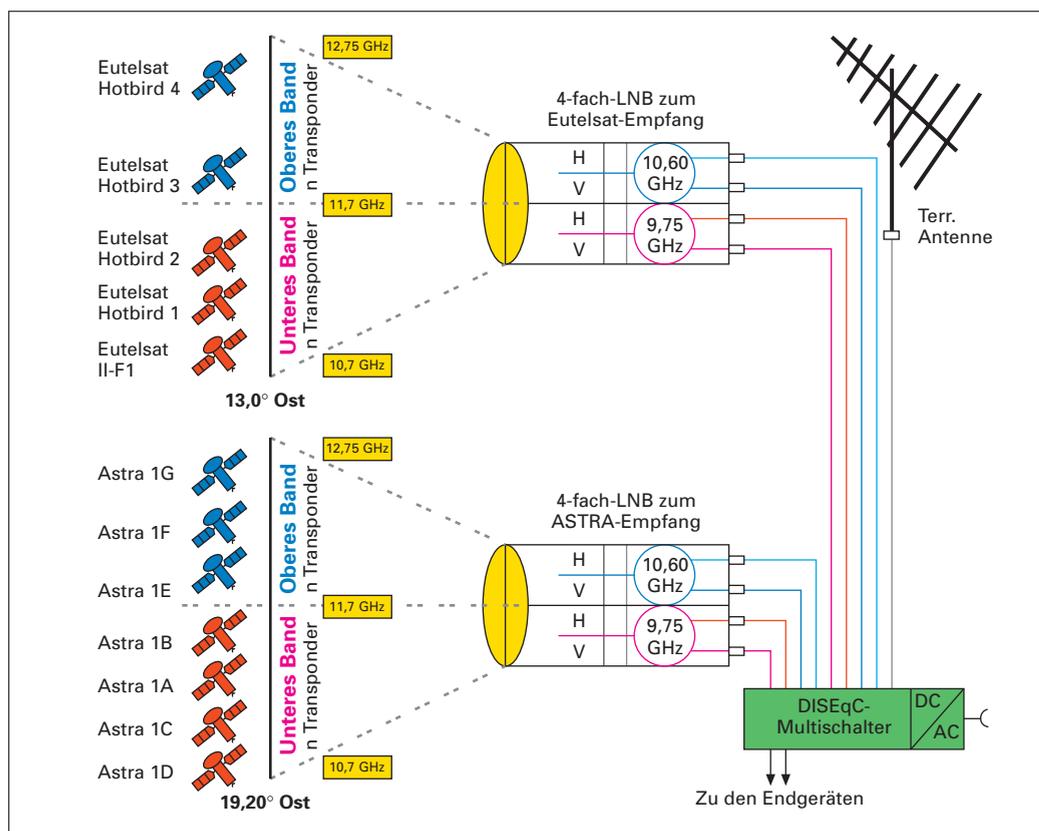


Abb. 12.5 Schema zur Fehlersuche an einer ASTRA-EUTELSAT-Satellitensternverteilanlage

- Kein Bild bzw. verschneit („Fische“), Receiver zeigt „kein Signal“.  
Unterbrechung Signalweg LNB – Umschaltmatrix – Leitungssystem-Teilnehmerdose – Anschlusskabel – Receiver – Stromversorgung Matrix.
- Auf ASTRA sind Programme nur teilweise zu empfangen.  
Polarisationsumschaltung Umschaltmatrix, Receiver oder Empfangskonverter defekt.  
Durch Test mit anderen Receivern bzw. Teilnehmerausgängen ist eine Lokalisierung bzw. Eingrenzung des Fehlers möglich.  
Zeigt sich mit einem ordnungsgemäßen Receiver an allen Teilnehmeranschlussdosen dieser Fehler, ist wahrscheinlich die Polarisationsumschaltung (14/18-Volt-Umschaltspannung) des Speisesystems bzw. der Umschaltmatrix defekt. Wenn dieser Fehler nur an einem Teilnehmer festgestellt wird (das kann vom Kunden durch Austausch des Receivers leicht lokalisiert werden) ist die Polarisationsumschaltung an der Umschaltmatrix (Switch) defekt und muss ersetzt werden.
- ASTRA-Empfang einwandfrei, EUTELSAT-Empfang nicht möglich.  
Eventuell sind der Empfangskonverter Speisesystem 2 oder Umschaltmatrix bzw. die Stromversorgung für diese Komponenten defekt, falls auch andere Teilnehmer im Verteilsystem diesen Fehler bemängeln. Ansonsten ist die Positionsumschaltung im Receiver fehlerhaft (Bedienung, Programmierung oder Defekt des Gerätes). Ein Reset auf Werkseinstellungen (DiSEqC-Grundeinstellungen) ist ratsam.
- Free-to-Air-Empfang O. K., Pay-TV-Empfang nicht möglich.  
CA-Modul bzw. Kartenfreischaltung überprüfen, Benutzerführung (Menü) am Sat-Receiver (Settop-Box) mit dem Kunden kontrollieren.

- Kunde empfängt mit eigenem Receiver (nachträglich installiert) nur einen Teil der Programme. Da die nachträgliche Installation durch den Endkunden erfolgt ist, sollte nachgefragt werden, ob der angeschlossene Receiver digitaltauglich ist (oberes Band), bzw. über den erforderlichen Eingangsfrequenzbereich (Altgeräte oft nur bis 1700 MHz bzw. 1950 MHz) verfügt.
- Ein Programm des ASTRA-Empfangs ist mit störenden Streifen unterlegt (Störung tritt nur zeitweise auf). Nachfragen, ob sich im Haushalt DECT-Telefone oder andere Geräte, die in diesem Frequenzbereich arbeiten, befinden. Strukturierte Fehlereingrenzung durch Zu- und Abschalten bzw. Entfernen dieser Geräte bzw. Darstellung/Untersuchung mit einem Spektrumanalysator.

Frequenz	Kanäle	Belegung mit
47 – 54 MHz	K 02	DAB-Ausweichkanal
111 – 118 MHz	S 02	VOR, ILS (Drehfunkfeuer, Instrumentenlandestystem, bundesweit)
118 – 125 MHz	S 03	Flug-Sprechfunk (regional)
132 – 139 MHz	S 05	Flugfunk
139 – 146 MHz	S 06	Funkamateure
153 – 160 MHz	S 07 – S 09	Mobilfunk im alten B-Netzbetrieb, z. B. Taxifunk
167 – 174 MHz	S 10	BOS (Behörden und Organe mit Sicherheitsaufgaben, bundesweit)
174 – 181 MHz	K 05	ERMES-Tonstörung
223 – 230 MHz	K 12	DAB-Hauptkanal
302 – 310 MHz	S 21	schnurlose Telefone CT 2, Instrumentenlandesysteme
382 – 406 MHz	S 31 – S 33	TETRA-BOS
446 – 470 MHz	S 35 – S 36	Datenfunk
438 – 446 MHz	S 38	C-Netz-Telefon
446 – 470 MHz	S 39 – S 41	Funkrufdienste (Quix, C-Netz, ...)
1451 – 1492 MHz	–	DAB L-Band
1710 – 1785 MHz	–	E-Netz-Telefon, Senden
1805 – 1880 MHz	–	E-Netz-Telefon, Empfangen
1880 – 1900 MHz	–	DECT (Digital European Cordless Telephone)
1920 – 1980 MHz	–	UMTS (Universal Mobile Telephone Service)

Tablle 12.7 Potenzielle Störfrequenzen (z. B. DECT)

12.4.2 Lösung

- Kein Bild bzw. Bild verschneit („Fische“), Receiver zeigt „kein Signal“. Eingrenzung des Fehlers mit Satellitenmessempfänger (Abb. 12.6) Pegel- bzw. Spektrumsmessungen vom LNB (Antenne verdreht?) über Umschaltmatrix (Eingänge und Ausgänge kontrollieren, Spannungsversorgung?) und Teilnehmerdosen (Kontakte und Anschlüsse) durchführen.

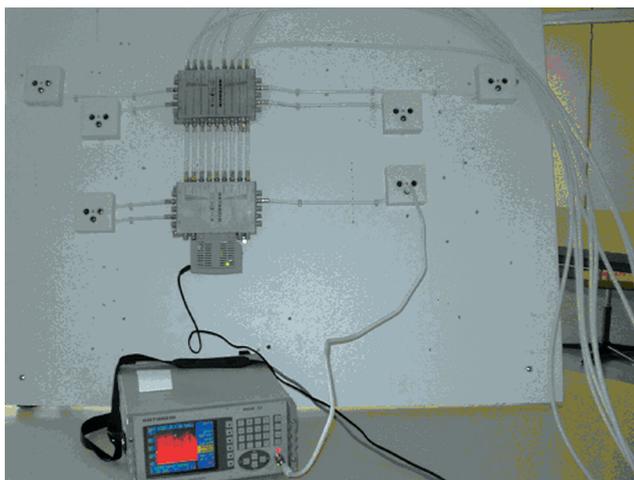


Abb. 12.6 Fehlersuche mit einem Satellitenmessempfänger an einem Modell einer Satellitenverteilanlage

- Auf ASTRA sind Programme nur teilweise zu empfangen.  
Siehe [Lösung 12.4.1](#) ab der Außeneinheit Richtung Receiver, falls an allen Teilnehmeranschlussdosen ein Fehler vorhanden ist oder ab der Teilnehmerdose Richtung Außeneinheit, falls nur an einem Teilnehmer der Fehler bemängelt wird.
- ASTRA-Empfang einwandfrei, EUTELSAT-Empfang nicht möglich.  
Alle Teilnehmer haben Probleme beim Mehrsatellitenempfang: Fehlersuche von Außeneinheit Richtung Multischalter.  
Nur ein Teilnehmer hat Probleme beim Mehrsatellitenempfang: Fehlersuche von Teilnehmeranschlussdose (bzw. Satellitenreceiver) in Richtung ZF-Verteilung (Multischalter).
- Free-to-Air-Empfang O. K., Pay-TV-Empfang nicht möglich.  
Mit Messempfänger (integrierter MPEG-Decoder bzw. Decoder zum Empfang von verschlüsselten Programmen mit freigeschalteter Karte) oder Receiver am Teilnehmerausgang kontrollieren, Bitfehlerratenmessung durchführen (eventuell analoger Empfang O. K., digitaler Empfang fehlerhaft).
- Kunde empfängt mit eigenem Receiver (nachträglich installiert) nur einen Teil der Programme.  
Fehlersuche wie unter [Lösung 12.4.1](#) beschrieben
- Manche Teilnehmer empfangen alle Ebenen und Positionen, ein Teilnehmer empfängt nur eine Ebene bzw. eine Position.  
Fehlersuche von Anschlussdose (eventuell Receiver defekt bzw. Einstellungen fehlerhaft) bis zum jeweiligen Ausgang der Umschaltmatrix.
- Zeitweise Aussetzer des ASTRA-Empfangs für alle Teilnehmer.  
Korrosion oder fehlerhafte Verbindungen zwischen ASTRA-Außeneinheit und Eingängen der Umschaltmatrix bzw. defekter ASTRA-Empfangskonverter (Sichtprüfungen und Messungen mit Messempfänger eventuell Langzeitmessungen der Bitfehlerrate und Pegel). In seltenen Fällen bei 9/x-Umschaltmatrixes Eingangsumschaltungen für Speisesystem 1 defekt.
- Nach Anschluss eines digitalen Receivers im WZ ([Anlage A 12.1](#), EG Pos. 2, Variante 1) anstelle des analogen Receivers bemängelt Kunde verstärkt „Klötzchenbildung“, vorher war der Empfang einwandfrei.  
Pegel (Bitfehlerrate) waren für analogen Empfang ausreichend, Kontrolle der Pegel und BER (eventuell Langzeitmessung) an der beanstandeten Teilnehmerdose ([Abb. 12.7](#)). Die Bitfehlerrate sollte kleiner  $1 \cdot 10^{-8}$  sein (s. [Anlage A 12.4](#), Abnahmeprotokoll Seite 5).



Abb. 12.7  
Auswertung des Empfangspegels und der Bitfehlerrate (BER) „Bit-Error-Rate“ (engl.) mit einem Satellitenmessempfänger (hier ein Beispiel für schlechten Empfang)

- Im ansonsten guten Satellitenempfang sind Geisterbilder festzustellen.  
Eventuell Fehlausrichtung der Antenne oder zu kleiner Spiegeldurchmesser (Einfluss von anderen Satellitenpositionen), Einfluss durch Reflexionen von benachbarten Gebäuden oder metallischen Flächen bzw. Stromleitungen oder Richtfunkstrecken möglich, Schirmungsmaß bzw. alle aktiven und passiven Komponenten (und auch Leitungen) kontrollieren (Steckverbindungen, F-Verbindungen usw.). Dazu ist professionelle Messtechnik und Erfahrung mit diesen Geräten erforderlich.

- Zeitweise (insbesondere bei feuchtem Wetter) ist kein bzw. nur ein eingeschränkter ASTRA-Empfang möglich  
 Falls der EUTELSAT- Empfang bei einer Multifeedanlage störungsfrei ist, kann von einer einwandfreien Ausrichtung der Außeneinheit ausgegangen werden und der Fehler ist beim ASTRA-LNB bzw. den Verbindungen (F-Stecker) vom ASTRA-Empfangskonverter bis zur Umschaltmatrix zu suchen. Die Verbindungen an der Außeneinheit sind ganzjährig der Witterung ausgesetzt und können korrodieren. Wenn dieser Fehler ausgeschlossen werden kann, ist der Pegel am ASTRA-LNB zu kontrollieren und die Antenne eventuell neu auszurichten.  
 Neben schraubbaren F-Steckern, haben sich F-Crimp- und F-Kompressionsstecker in der Praxis bestens bewährt.



Abb. 12.8  
 a) F-Schraubstecker                      b) F-Crimpstecker                      c) F- Kompressionsstecker

Diese Verbindungen zeichnen sich durch gute, reproduzierbare Übertragungs- und Schirmdämpfungswerte aus. Besonders wichtig ist, wie bei allen elektrischen Verbindungen, das Zusammenwirken von Stecker, Kabel, Werkzeug und dessen sorgfältige Handhabung, um eine langfristige Verbindungsqualität zu gewährleisten.

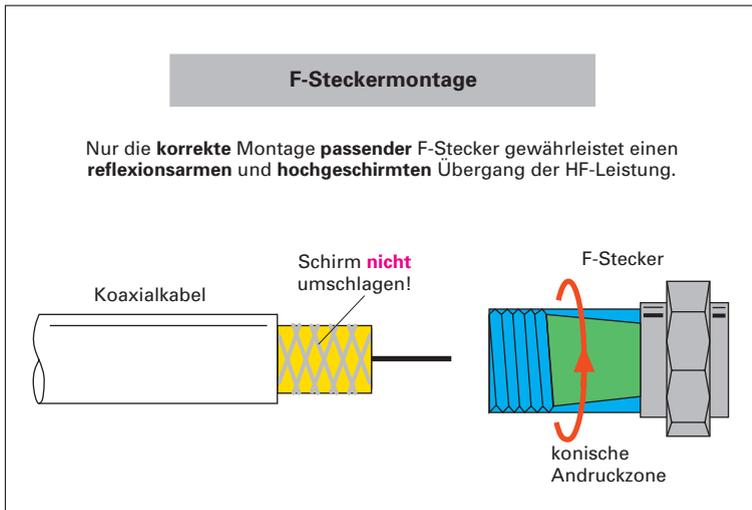


Abb. 12.9  
 Fachgerechte Montage eines schraubbaren F-Steckers



Anlage A 12.5 auf DVD



Neben der Zuverlässigkeit, dem Schutz vor eindringender Feuchtigkeit und hervorragenden Koppelungswiderständen stellen Crimp- und Kompressionsstecker eine sehr zeit- und kostensparende Verbindungstechnik dar. Abb. 12.9 zeigt die fachgerechte Montage eines F-Schraubsteckers. Auf der DVD in der Anlage A 12.5 befindet sich eine ausführliche Herstelleranleitung zur fachgerechten Montage eines F-Kompressionssteckers.