

# Kommunikationstechnik

## Planung, Errichtung und Überprüfung einer TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte

Name: \_\_\_\_\_

Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

## Auftragsbeschreibung - Planung, Errichtung und Überprüfung einer TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte

Sie sind eine angehende Elektrofachkraft im Bereich Energie- und Gebäudetechnik. Ihr Betrieb ist bekannt für die kompetente Umsetzung kundenspezifischer Systemlösungen. Als Erfolgsfaktor erweisen sich dabei die Kompetenz und Erfahrung Ihres Unternehmens in allen Bereichen der Elektroinstallation, siehe Abbildung 1.



Abbildung 1. Ausbildungsbetrieb

Ein Sportclub möchte seine Gaststätte renovieren. Die Abbildung 2 zeigt die Gaststätte. In Abbildung 3 ist das Gastzimmer mit dem Durchgang zum Speiseraum zu sehen.



Abbildung 2. Außenansicht der Sportclub-Gaststätte



Abbildung 3. Gastzimmer der Sportclub-Gaststätte

Im Zuge der Renovierungsarbeiten hat der Gaststättenbetreiber Ihren Ausbildungsbetrieb beauftragt eine neue TV-Empfangsanlage zu installieren. Sie sollen diesen Auftrag vollständig und eigenverantwortlich bearbeiten. Weiterhin müssen Sie für anfallende Problem- und Fragestellungen fachgerechte Lösungen ausarbeiten.

# Festlegung der Arbeitsschritte



Bringen Sie die in Tabelle 1 aufgeführten Arbeitsschritte für den Auftrag »TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte« in eine sinnvolle Reihenfolge!

Festlegung der Arbeitsschritte	
Schritt	Stichpunktartige Beschreibung der Tätigkeit
	Montage der TV-Empfangsanlage
	Anfertigung eines Anlagenschemas
	Besichtigung der Gaststätte
	Verlegung der Leitungen und Anschluss der Komponenten
	Analyse des Lastenhefts
	Auswahl geeigneter TV-Empfangsart
	Überprüfung der TV-Empfangsanlage
	Zeichnung des Installationsplans
	Auswahl geeigneter Betriebsmittel
	Saubermachen & Übergabe an den Kunden

Tabelle 1. Festlegung der Arbeitsschritte







## 2 Planung der TV-Empfangsanlage

Nachdem Sie die Kundenanforderungen fachmännisch ermittelt haben, können Sie die TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte entsprechend dem Lastenheft planen. Erledigen Sie dafür folgende Handlungsschritte:

- Auswahl einer geeigneten TV-Empfangsart
- Aufbau der TV-Empfangsanlage
- Auswahl geeigneter Betriebsmittel
- Berechnung der Signalpegel
- Zeichnung des Anschlussplans









## 2.1.5 Gegenüberstellung der TV-Empfangsarten



Stellen Sie in Tabelle 4 die vier Technologien zum Empfang von TV-Signalen gegenüber! Betrachten Sie die Voraussetzungen für den TV-Empfang sowie dessen Marktanteil und seine Vor- & Nachteile!

Gegenüberstellung von Empfangsarten für TV-Signale				
	Voraussetzungen	Marktanteil	Vorteile	Nachteile
DVB-S2				
DVB-T2				
DVB-C				
IPTV				

Tabelle 4. Gegenüberstellung von Empfangsarten für TV-Signale









Um eine TV-Empfangsanlage aufbauen zu können, benötigen Sie eine Vielzahl von Betriebsmitteln. Ergänzen Sie die fehlenden Fachbegriffe, zugehörigen Schaltzeichen sowie die Aufgabe der Bauteile in Tabelle 8!

<b>Wichtige Bauteile von Antennenanlagen</b>			
Betriebsmittel	Fachbegriff	Schaltzeichen	Aufgabe der Betriebsmittel
			
			
			
			
			
			
			
			

Tabelle 8. Wichtige Bauteile von Antennenanlagen



### 2.2.3 Anfertigung eines Anlagenschemas & Zeichnung des Installationsplans

Für den Aufbau der Empfangsanlage der Sportclub-Gaststätte hat Ihnen Ihr Meister den folgenden Montageplan in Abbildung 11 sowie den Installationsplan in Abbildung 12 für die Sportclub-Gaststätte zur Verfügung gestellt.



Beschriften Sie die Betriebsmittel der TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte in Abbildung 11! Geben Sie außerdem in Tabelle 10 die Netzstruktur des zu installierenden Verteilungsnetzes an!



Erstellen Sie den Installationsplan der TV-Empfangsanlage. Zeichnen Sie dafür die Antennensteckdosen und den Leitungsverlauf nach dem Lastenheft in Abbildung 12 ein! Die Installation der notwendigen Bauteile im Dachraum erfolgt zentral zur Hausmitte.



Ermitteln Sie die notwendigen Leitungslängen für die Antennensteckdosen ① bis ⑥ in Abbildung 11 nach Ihrem erstellten Installationsplan. Beachten Sie dafür die Raummaße des Installationsplans in Abbildung 12. Planen Sie ausreichend Reserve ein. Halten Sie Ihre Ergebnisse in Tabelle 11 fest!

# Montageplan

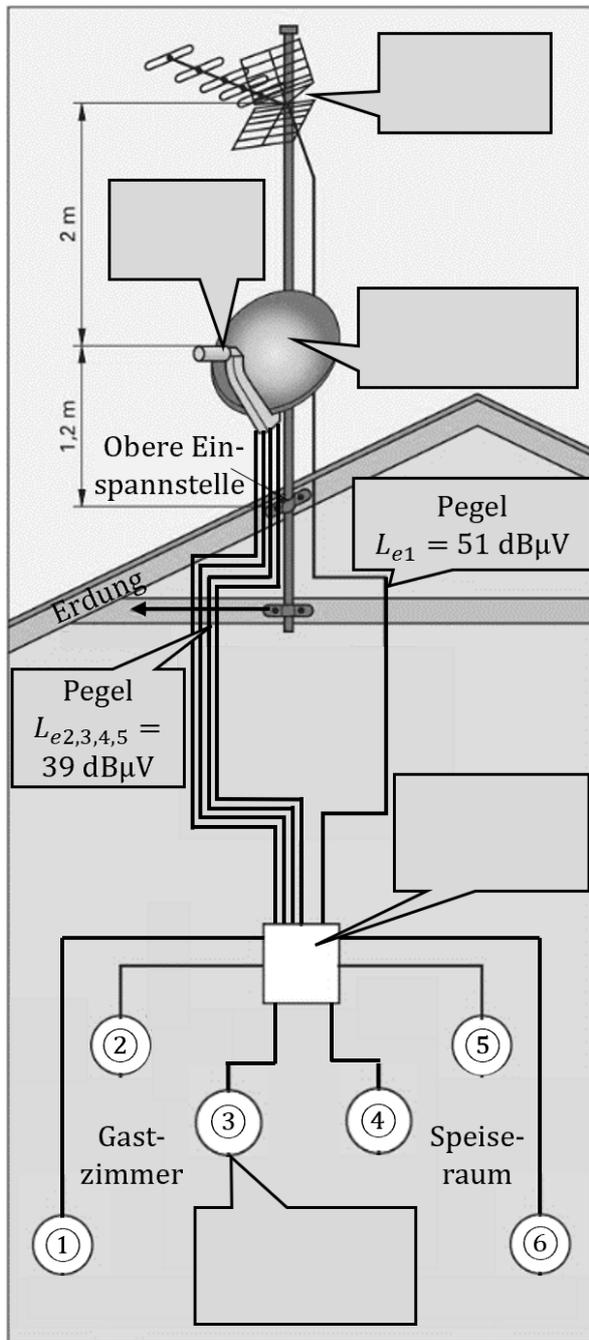


Abbildung 11. Montageplan der TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte

## Netzstruktur

Tabelle 10. Netzstruktur

## Benötigte Leitungslängen

Antennensteckdose	Leitungslänge
①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

Tabelle 11. Benötigte Leitungslängen

# Installationsplan

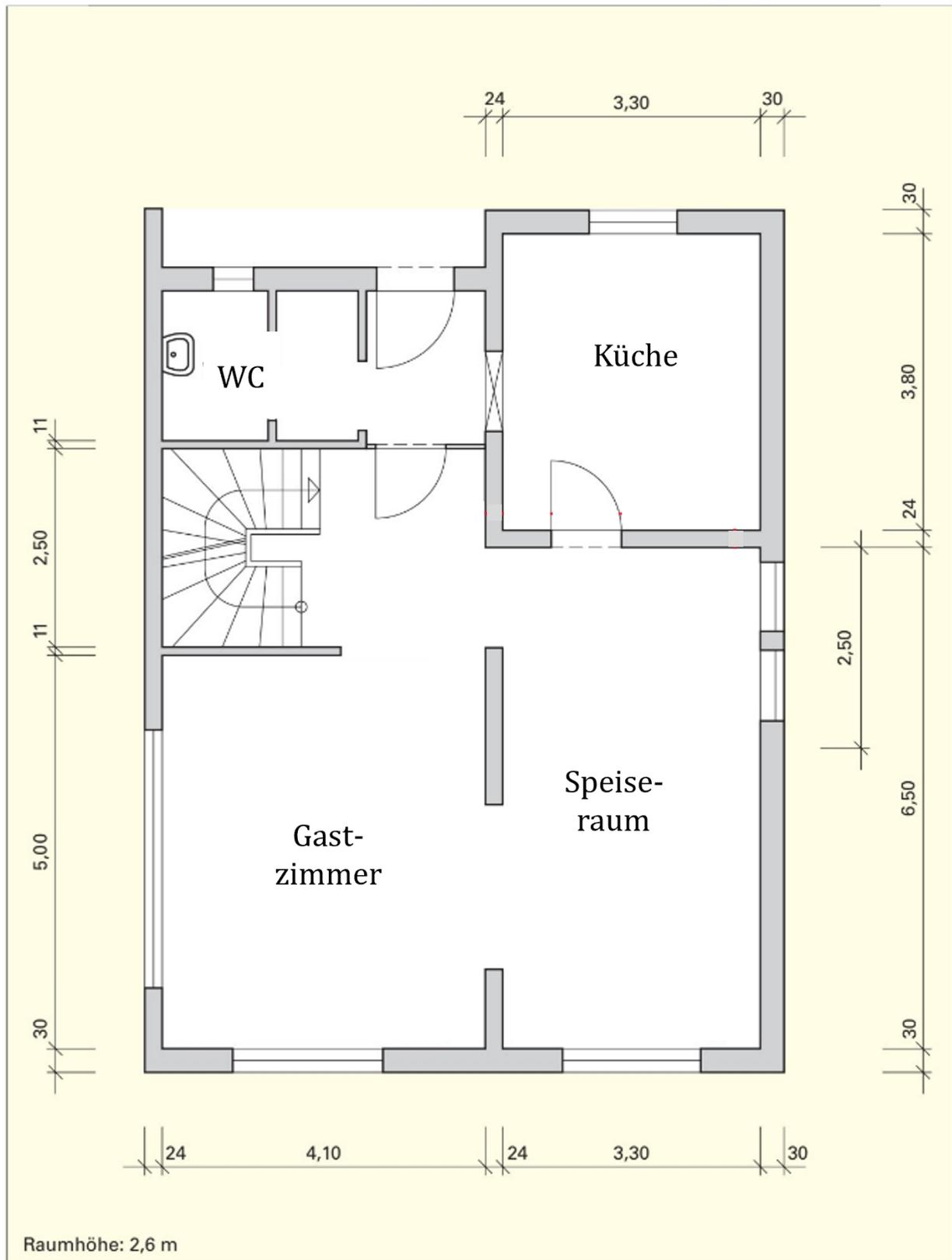


Abbildung 12. Installationsplan















## 2.5 Zeichnung des Anschlussplans



Beschriften Sie den dargestellten Anschlussplan in Abbildung 15! Ergänzen Sie anschließend die fehlenden Verbindungen zwischen den Komponenten der TV-Empfangsanlage!

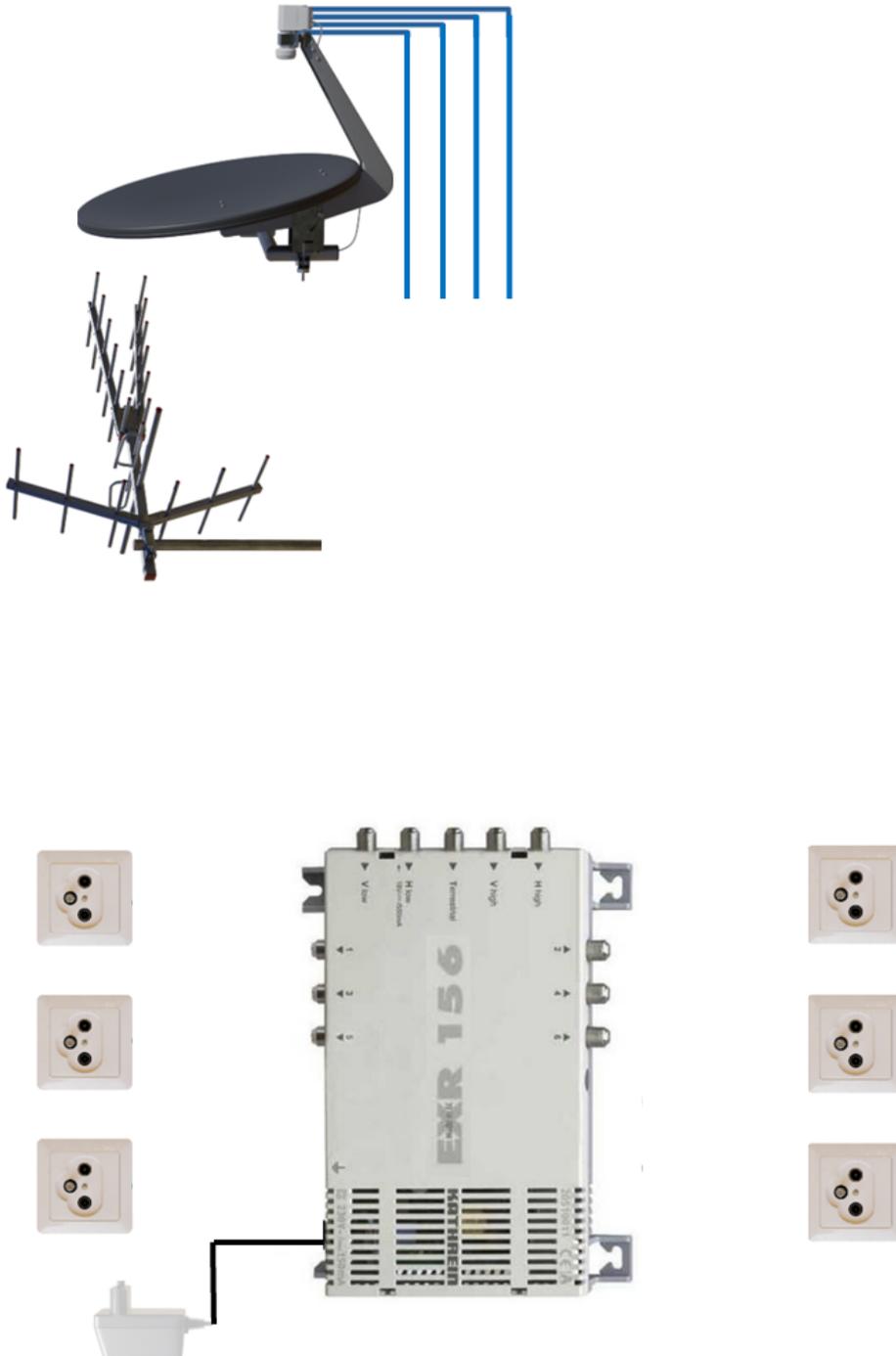


Abbildung 15. Anschlussplan der TV-Empfangsanlage für die Sportclub-Gaststätte









# Datenblatt UHF-TV-Antennen

## > UHF-TV-Antennen

**AOI 65**      212340  
**AON 65**      212344  
**AOP 52**      212347  
**AOP 65**      212348



AOI 65 Olympia 90



AON 65 Olympia 130



AOP 52/65 Olympia 150

- Für horizontale und vertikale Polarisation
- Für Vertikal-Polarisation Mastschelle um 90° umsetzen

### Technische Daten

Typ   Bestell-Nr.		AOI 65 212340	AON 65 212344	AOP 52 212347	AOP 65 212348
Kanäle		21-69	21-69	21-52	21-69
Gewinn	dB	7-9,5	8,5-13,5	11-15	9,5-15
Empfangsbereich	MHz	470-862	470-862	470-726	470-862
Halbwertsbreite	Horiz.°/vert.°	58-40/90-65	57-32/70-44	43-26/52-32	50-28/59-31
Rückdämpfung	dB	20-25	21-26	24-30	22-28
Spannbereich Mastschelle	mm Ø	22-60	22-60	22-60	22-60
Länge	mm	360	710	1380	1270
Windlast <sup>1)</sup>	N	39	59	108	103
Verpackungseinheit/Gewicht	St./kg	1/1,0	1/1,7	1/2,3	1/2,2
Maße der Einzelverpackung	mm	510 x 490 x 75	740 x 520 x 75	890 x 520 x 100	785 x 520 x 100

Abbildung 17. Datenblattauszug für UHF-TV-Antennen

# Datenblatt Parabolantennen

Typ:	CAS 60	CAS 80ws	CAS 90ws	CAS 120/W
Bestell-Nr.:	20010006	20010029	20010035	20010008
Durchmesser:	57 cm	75 cm	90 cm	120 cm
Farbe:	Graphit (ähnl. RAL 7012)	Weiß (ähnl. RAL 9002)	Weiß (ähnl. RAL 9002)	Weiß (ähnl. RAL 9002)
Empfangsbereich:	10,70-12,75 GHz	10,70-12,75 GHz	10,70-12,75 GHz	10,70-12,75 GHz
Antennengewinn bei 10,70-11,70 GHz/11,70-12,50 GHz/12,50-12,75 GHz:	Typ. 34,9/35,5/35,9 dBi	36,8/37,3/37,7 dBi	38,6/39,2/39,6 dBi	41,5/42,15/42,5 dBi
Systemgüte <sup>2)</sup> Speisesystem mittig; UAS 571/572/584/585:	14,7/15,7 dB/K	16,9/17,9 dB/K	18,8/19,8 dB/K	22,0/23,0 dB/K
Systemgüte <sup>2)</sup> Speisesystem-Abstand 6°; UAS 571/572/584/585:	14,3/15,3 dB/K	16,6/17,4 dB/K	18,3/18,3 dB/K	21,8/22,8 dB/K
Systemgüte <sup>2)</sup> Speisesystem-Abstand 9°; UAS 571/572/584/585:	13,6/14,4 dB/K	16,3/17,1 dB/K	17,9/18,7 dB/K	21,5/22,6 dB/K
Kreuzpolarisations-Entkopplung:	Typ. > 27 dB	Typ. > 26 dB	Typ. > 27 dB	Typ. > 30 dB
Windlast <sup>3)</sup> :	300 N	450 N	730 N	1296 N

Abbildung 18. Datenblattauszug für Parabolantennen



# Datenblatt Speisesysteme

## ► Universal-Quatro-Speisesystem (10,70–11,70 und 11,70–12,75 GHz)

UAS 584

20110019



- Für den Empfang von Satelliten im Ku-Band, wie z. B. ASTRA, EUTELSAT oder TürkSat
- Das Speisesystem entspricht der ASTRA-Spezifikation für Universal-SMATV-Speisesysteme
- Für Gemeinschaftsanlagen mit zwei Polarisierungen und zwei Frequenzbereichen (2 x Low-/High-Band)
- Nur in Verbindung mit Multischaltern EXR, EXE usw. zu verwenden
- Für lineare Polarisation
- Stromversorgung erfolgt über Niederführungskabel, die Fernspeisung ist über einen beliebigen Ausgang möglich
- Bestückt mit Quatro-LNB (vier Ausgänge)
- Polarisation und Frequenzbereich unabhängig von der Versorgungsspannung
- Multifeed-tauglich durch kompakten Aufbau (CAS 60/80/90/120)
- Komplettschutz von LNB und Kabelanschlüssen im belüfteten Gehäuse, Schutzart: IP 54

Testurteil



## ► Universal-Quad-Speisesystem (10,70-11,70 und 11,70-12,75 GHz)

UAS 585

20110020



- Für den Empfang von Satelliten im Ku-Band, wie z. B. ASTRA, EUTELSAT oder TürkSat
- Das Speisesystem entspricht der ASTRA-Spezifikation für Universal-Speisesysteme
- Für Gemeinschaftsanlagen mit zwei Polarisierungen und zwei Frequenzbereichen (2 x Low-/High-Band)
- Für lineare Polarisation
- Bestückt mit Quad-LNB (vier Ausgänge schaltbar)
- Unabhängige Wahlmöglichkeit horizontal/vertikal, Low-/High-Band von jedem Receiver aus
- Umschaltung horizontal/vertikal, Low-/High-Band erfolgt über das Koaxialkabel durch 14/18 V und 22 kHz
- Stromversorgung erfolgt über Niederführungskabel
- Für vier Anschlüsse ohne zusätzlichen Multischalter
- Auch in Verbindung mit Multischaltern EXR, EXE usw. verwendbar
- Multifeed-tauglich durch kompakten Aufbau (CAS 60/80/90/120)
- Komplettschutz von LNB und Kabelanschlüssen im belüfteten Gehäuse, Schutzart: IP 54

Testurteile



Abbildung 20. Auszug aus dem Datenblatt »Speisesysteme«

### Sat-ZF-Verteilsystem-Multischalter

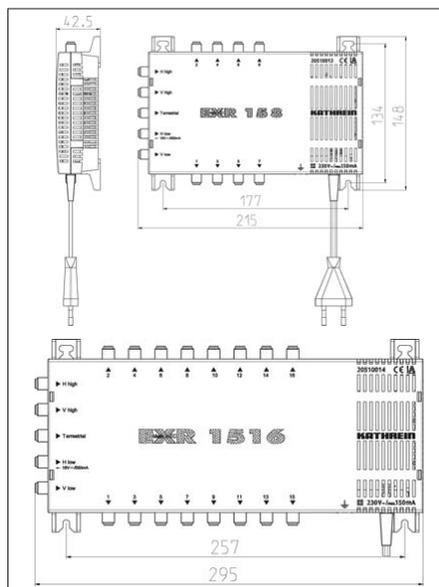


#### Multischalter

<b>EXR 156</b>	20510011
<b>EXR 158</b>	20510012
<b>EXR 1512</b>	20510013
<b>EXR 1516</b>	20510014



- Multischalter zur Verteilung von 4 Sat-Ebenen und terrestrischer Signale auf 6, 8, 12 oder 16 Anschlüsse
- Je Receiver nur eine Niederführung notwendig (für Twin-Receiver zwei Niederführungen)
- Unabhängige Wahlmöglichkeit horiz./vert., low/high von jedem Receiver aus
- Umschaltung über das Koaxialkabel mit 14/18V und 0/22 kHz-Signalfrequenz
- Integrierter Verstärker für geringe Anschlussdämpfungen im Sat- und terrestrischen Bereich
- Integrierte Preemphase zum Entzerren der Kabeldämpfung
- Empfangsmöglichkeit des terrestrischen Bereiches auch bei ausgeschaltetem Sat-Receiver
- Hohe Entkopplung zwischen den Ausgängen
- Fernspeisemöglichkeit über den Eingang horizontal low. Alle anderen Eingänge sind DC-geblockt (dadurch Betrieb mit UAS 485 möglich).
- Niedrige Leistungsaufnahme durch hocheffizientes, kurzschlussfestes Schaltnetzteil
- Für Innenmontage



Typ		EXR 156		EXR 158		EXR 1512		EXR 1516	
Bestell-Nr.		20510011		20510012		20510013		20510014	
Teilnehmeranschlüsse		6		8		12		16	
Eingänge		1 x terr.	4 x Sat-ZF	1 x terr.	4 x Sat-ZF	1 x terr.	4 x Sat-ZF	1 x terr.	4 x Sat-ZF
Frequenzbereiche	MHz	47-862	950-2150	47-862	950-2150	47-862	950-2150	47-862	950-2150
Anschlussdämpfung <sup>1)</sup>	dB	4-0	12-7	4-0	12-7	8-4	12-7	8-4	12-7
Entkopplung horiz./vert.	dB	-	25	-	25	-	25	-	25
Entkopplung Ausgänge	dB	25	25	25	25	25	25	25	25
Max. Ausgangspegel <sup>2)</sup>	dBµV	95	105	95	105	89	105	89	105
Schirmungsmaß	dB	5-300 MHz > 85, 300-470 MHz > 80, 470-1000 MHz > 75, 1000-2150 MHz > 55							
Steuerung Eingang ver./horiz.	V	12-14,5/16-19							
Steuerung Low-/High-Band	kHz	0/22							
Stromaufnahme/Teilnehmer	mA	< 25							
Eingangsnennspannung	V	198-253							
Eingangsnennleistung (max./nur mit UAS 484)	W	14/6,5							
Spannung sekundär <sup>3)</sup>	V	18							
Max. Fernspeisestrom gesamt <sup>3)</sup>	mA	550							
Schutzklasse/Schutzart		II (schutzisoliert)/IP 30							
Zul. Umgebungstemperatur	°C	- 20 bis + 55							
Anschlüsse		F-Connektoren							
Abmessungen B x H x T	mm	215 x 148 x 43				295 x 148 x 43			
Verp.-Einheit/Gewicht	St/kg	1 (10)/0,65				1 (10)/1,0			

<sup>1)</sup> Frequenzabhängige Dämpfung (Preemphase)  
<sup>2)</sup> Terr. nach EN 50083-5, 60-dB-KMA; SAT nach EN 50083-3, 35-dB-IMA  
<sup>3)</sup> über Eingang horizontal low

Abbildung 21. Auszug aus dem Datenblatt »Sat-ZF-Verteilsystem-Multischalter«

# Datenblatt Antennensteckdosen

ESD 08 274197	ESD 32 274421	ESC 30 21110013	ESD 30 274209
			
			
<p>Anschlussdose für Einzelanlagen, Stichleitungs- und Sternverteilsysteme in Anlagen mit zwei Niederführungskabeln (z. B. Twin-Receiver)</p> <p>Mit Gleichspannungs-Durchlass über beide Anschlüsse (max. 24 V/1 A, 22-kHz- und DiSEqC™-Signal)</p>	<p>Sat-Einzelanschlussdose, 3fach, für Stichleitungs- und Sternverteilsysteme in Anlagen mit zwei Niederführungskabeln (z. B. für Twin-Receiver)</p> <p>Mit Gleichspannungs-Durchlass über die Sat-Anschlüsse (max. 24 V/400 mA, 22-kHz- und DiSEqC™-Signal)</p>	<p>Sat-Einzelanschlussdose, 3fach, für Stichleitungs- und Sternverteilsysteme in Sat-Hausverteilanlagen</p> <p>Mit Gleichspannungs-Durchlass über den Sat-Anschluss (max. 24 V/320 mA, 22-kHz- und DiSEqC™-Signal)</p>	<p>Sat-Einzelanschlussdose, 3fach, für Stichleitungs- und Sternverteilsysteme in GA- und Sat-Hausverteilanlagen</p> <p>Mit Gleichspannungs-Durchlass über den Sat-Anschluss (max. 24 V/320 mA, 22-kHz- und DiSEqC™-Signal)</p>

Typ   Bestell-Nr.	Anschluss	Dämpfung [dB]	Frequenzbereich [MHz]							
			0,15–30 AM	5–47 Rück	47–68 B I	87,5–108 FM	118–470 VHF	470–1006 UHF	950–2150 Sat-ZF	2150–2400 Sat-ZF
ESD 08   274197	TV: IEC (St)	Anschluss	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
	Radio: IEC (Bu)	Anschluss	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
ESD 32   274421	TV: IEC (St)	Anschluss			0,5	0,5	0,5	0,5		
	Sat: F (Bu)	Anschluss							1,0	1,0
	Sat: F (Bu)	Durchgang	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ESC 30   21110013	TV: IEC (St)	Anschluss			1,0		1,0	1,0		
	Radio: IEC (Bu)	Anschluss				2,0				
	Sat: F (Bu)	Durchgang							1,0	
ESD 30   274209	TV: IEC (St)	Anschluss		3,5	3,5	3,5	3,5	4,0		
	Radio: IEC (Bu)	Anschluss		3,5	3,5	3,5	3,5	4,0		
	Sat: F (Bu)	Durchgang							1,0	2,0

Abbildung 22. Datenblattauszug für die zur Verfügung stehenden Antennensteckdosen

# Datenblatt Antennenstandrohr

Typ		ZSD 48	ZSF 47	ZSF 48	ZSH 47	ZSH 48	ZSH 59	ZSH 62 <sup>2)</sup>
Bestell-Nr.		218380	218385	218381	218386	218394	218382	218383
Länge L	m	2 x 2 = 4	2 x 2,5 = 5	2 x 2,5 = 5	2 x 3 = 6	2 x 3 = 6	2 x 3 = 6	2 x 3 = 6
Durchmesser D1/D2	mm	40/48	40/48	40/48	40/48	40/48	48/60	48/60
Kabeleinführungen		3	–	3	–	3	5	5
Güteklasse (Stahl)		S 355 (St 52)	S 235 (St 37)	S 355 (St 52)	S 235 (St 37)	S 355 (St 52)	S 355 (St 52)	S 355 (St 52)
Wandstärke im Einspannbereich	mm	2,5	2	2,5	2	2,5	2,5	4,5
Zul. Biegemoment <sup>1)</sup> , Nutzlänge bei 800 N/m <sup>2</sup>	5,0 m 4,0 m 3,0 m	– – 1170	– 500 540	– 1040 1080	320 430 –	850 960 –	1150 1280 –	1950 (1150) 2120 (1280) –
Zul. Biegemoment <sup>1)</sup> , Nutzlänge bei 1100 N/m <sup>2</sup>	5,0 m 4,0 m 3,0 m	– – 1110	– 390 480	– 920 1000	160 300 –	700 840 –	900 1080 –	1700 (900) 1960 (1080) –
Verpackungseinheit/Gewicht	St./kg	1/11,4	1/11,3	1 (25)/14,2	1 (25)/13,1	1 (25)/17,8	1 (25)/20,5	1/35,0

<sup>1)</sup> Das maximal zulässige Biegemoment an der Einspannstelle gilt bei entsprechender Nutzlänge. Die Windlastaufnahme des Rohres ist bereits berücksichtigt.  
Nach EN 60728-11 muss die Masteinspannlänge mindestens 1/6 der Mastlänge betragen.

Abbildung 23. Datenblattauszug für die zur Verfügung stehenden Antennenstandrohre

## Auszug aus der DIN EN 60728-1

Grenzwerte für Nutzpegel an Antennen-Steckdosen (gem. EN 60728-1)		
Bereich	Min. Pegel (dBµV)	Max. Pegel (dBµV)
UKW (Mono/ Stereo)	40/50	70
AM-RSB-Fernseh-Rundfunk	60	77 *)
Frequenzmodulierte Fernsehsignale	47	77
DVB-C (64 QAM)	47	67
DVB-C (256 QAM)	54	74
DVB-S(2) (QPSK, 8 PSK, 16 APSK, 32 APSK)	47	77
DVB-T (16 QAM; FEC 2/3)	36	74
DVB-T (64 QAM; FEC 2/3)	45	74
DVB-T2 (16 QAM; FEC 2/3)	35	74
DVB-T2 (64 QAM; FEC 2/3)	39	74
DAB (OFDM in Band III)	28	94

\*) 80 dBµV bei Systemen mit weniger als 20 Kanälen

Abbildung 24. Auszug aus der DIN EN 60728-1