

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>1</b>
<b>KAPITEL 1 SICHERHEITS- UND GEBRAUCHSHINWEISE, WARTUNG, SERVICE</b>	<b>5</b>
1.1 Sicherheitshinweise	5
1.2 Gebrauchshinweise	6
1.3 Wartung des Gerätes	6
1.4 Gerätereinigung	6
1.5 Kalibrierung	6
1.6 Service	6
1.7 Baugruppentausch	6
1.8 Stromsparmmodus	6
<b>KAPITEL 2 TECHNISCHE DATEN</b>	<b>7</b>
<b>KAPITEL 3 BEDIEN- UND ANSCHLUSSELEMENTE, BELEGUNG DER ANSCHLÜSSE</b>	<b>13</b>
3.1 Gerätefrontseite	13
3.2 Linke Seitenansicht	13
3.3 Rechte Seitenansicht	14
3.4 Geräterückseite	14
3.5 Scartbuchse (Euro-AV)	14
3.6 RS 232	15
3.7 TS-Parallel	15
3.8 Versorgung 12V	15
3.9 Kopfhörerbuchse	15
3.10 DVI-Ausgang	15
<b>KAPITEL 4 INBETRIEBNAHME</b>	<b>16</b>
4.1 Netzbetrieb	16
4.2 Akku-Betrieb	16
4.2.1 Betrieb mit NiMH-Akku (Akkuladungsanzeige mittels Batteriesymbol)	16
4.2.1.1 Wechseln des NiMH-Akkus (Type HHR450AB F10)	16
4.2.1.2 NiMH-Akku-Ladung	16
4.2.1.3 Entlade-Warneinrichtung (NiMH-Akku)	17
4.2.2 Betrieb mit Lithium-Ionen-Akku (Option) (Akkuladungsanzeige mittels Batteriesymbol)	17
4.2.2.1 Wechseln des Lithium-Ionen-Akkus (Type Pana CGR 18650)	18
4.2.3 Betrieb mit Blei-Akku (Akkuladungsanzeige mittels Prozentzahl)	18
4.2.3.1 Einsetzen des Blei-Akkus	18
4.2.3.2 Blei-Akku-Ladung (Geräteauslieferungen ab Januar 2003)	18
4.2.3.3 Entlade-Warneinrichtung (Blei-Akku)	19
4.3 Externe 12V-Versorgung	20
<b>KAPITEL 5 ANALOGE PEGELMESSUNG UND BILDKONTROLLE</b>	<b>21</b>
5.1 Bereichswahl	21
5.2 Fernspeisung (ab Softwarestand xx.10)	
(Fernspeisung 5V – bei Geräteauslieferungen ab August 2004)	21
5.2.1 Einstellung der Fernspeisung	22
5.3 FM-Rundfunk-Bereich (mit RDS – Geräteauslieferungen ab Juni 2003)	22
5.4 Fernsehbereiche (terrestrisch und BK-Bereiche)	23
5.4.1 Tonträgerpegelmessung, TT2 hören (optional Stereo- und Zweitonindikator)	24
5.5 Satelliten-Bereich	25
5.5.1 Frequenzeingabe (1. SAT-ZF oder direkte Transponderfrequenz HF)	25
5.5.2 Videohubeinstellung	28
5.6 LNB-Speisung	28

5.7	Ausgabe der Signalfrequenz (22kHz) -----	29
5.7.1	DiSEqC-Steuerung (Version 1.0, Version 1.2 und Version 2.0) -----	29
5.7.1.1	Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 1.2 -----	31
5.7.1.2	Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 2.0 -----	31
5.7.2	UNICABLE-System -----	33
5.8	Tonträgerwahl -----	36
5.9	Relativmessung (C/N-Messung) -----	36
5.10	S/N-Messung, C/N-Messung (optional) -----	37
5.11	Fernseh-Rückkanal-Bereich -----	37
5.12	Fernseh-ZF-Bereich -----	37
5.13	Frequenzfeinverstimmung -----	38
5.14	Sendersuchlauf -----	38
5.15	Austastlücke -----	39
5.16	SCOPE (optional) -----	40
5.16.1	Einführung -----	40
5.16.2	Aufruf der SCOPE-Funktion -----	40
5.16.3	Auswahl einer Zeile -----	41
5.16.4	Einfrieren des Oszillogramms -----	41
5.16.5	ZOOM-Funktion -----	41
5.16.6	Brummessung -----	42
5.16.7	S/N-Zeile auswählen -----	42
<b>KAPITEL 6</b>	<b>VIDEOTEXT -----</b>	<b>43</b>
<b>KAPITEL 7</b>	<b>MESSUNGEN IM DIGITALBEREICH -----</b>	<b>44</b>
7.1	Bereichswahl -----	44
7.2	Fernspeisung -----	44
7.3	DVB-S (QPSK) -----	44
7.3.1	Symbolrate verändern -----	45
7.3.2	Pegelmessung -----	45
7.3.3	Suchlauf, Feinverstimmung -----	45
7.3.4	Beurteilung von Bild und Ton -----	45
7.3.5	Messung der Bitfehlerrate (CBER (ab Oktober 2002) bzw. VBER) -----	46
7.3.6	Messung des Trägerfrequenzoffsets -----	46
7.3.7	Messung der IQ-Phasenlage -----	47
7.3.8	Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) im Basisband -----	47
7.3.9	Konstellationsdiagramm (QPSK) -----	47
7.4	DVB-S2 (QPSK,8PSK), DVB-S1 (QPSK) (nur mit optionaler DVB-S2-Karte) -----	47
7.4.1	Symbolrate verändern -----	48
7.4.2	Pegelmessung -----	48
7.4.3	Suchlauf, Feinverstimmung -----	48
7.4.4	Beurteilung von Bild und Ton -----	49
7.4.5	Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S1 (CBER bzw. VBER) -----	49
7.4.6	Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S2 (CBER bzw. PER) -----	50
7.4.7	Messung des Trägerfrequenzoffsets -----	50
7.4.8	Messung der IQ-Phasenlage -----	50
7.4.9	Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) im Basisband -----	50
7.4.10	Konstellationsdiagramm (QPSK,8PSK) -----	50
7.5	DVB-C (QAM) bzw. DOCSIS -----	51
7.5.1	Symbolrate und Modulation verändern -----	51
7.5.2	Pegelmessung -----	52
7.5.3	Suchlauf; Feinverstimmung -----	52
7.5.4	Beurteilung von Bild und Ton -----	52
7.5.5	Messung der Bitfehlerrate (BER) -----	52
7.5.6	Messung des Trägerfrequenzoffsets -----	53
7.5.7	Messung der IQ-Phasenlage -----	53
7.5.8	Messung der Modulation Error Rate (MER) -----	53
7.5.9	Package Error Messung (PER) (nur bei Geräten mit 256QAM und Tuner TD1316) -----	53
7.5.10	DOCSIS -----	54
7.5.11	Konstellationsdiagramm (QAM) -----	55
7.6	DVB-T (COFDM) optional -----	55

7.6.1	Pegelmessung	56
7.6.2	Suchlauf, Feinverstimmung	56
7.6.3	Beurteilung von Bild und Ton	56
7.6.4	Messung der Bitfehlerraten (CBER bzw. VBER)	56
7.6.5	Messung der IQ-Phasenlage	57
7.6.6	Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) bzw. der Modulations-Error-Rate (MER) im Basisband	57
7.6.7	Impulsantwort	57
7.6.8	Konstellationsdiagramm (COFDM)	58
7.7	Konstellationsdiagramm	58
7.7.1	Aufruf des Konstellationsdiagramms	59
7.7.2	Einfrieren des Diagramms	59
7.7.3	ZOOM-Funktion	59
7.7.4	Phasenjittermessung bei QAM (nur bei Geräten mit 256QAM und Tuner 1316)	60
7.7.5	Brummessung bei QAM (optional)	60
7.7.6	Einzelträgerdarstellung bei COFDM	60
7.8	Beispiele von Konstellationsdiagrammen mit verschiedenen Fehlern und deren Ursache	62
<b>KAPITEL 8</b>	<b>MPEG-DECODER (OPTIONAL)</b>	<b>65</b>
8.1	Einführung	65
8.1.1	DVB und MPEG-2	65
8.1.2	HDTV und MPEG-4	66
8.2	Bedienung (MPEG-2- und MPEG-4-Decoder)	66
8.3	MPEG-Transportstromschnittstelle (Option)	68
8.4	Einblendung der MPEG-Videoparameter	68
8.5	Messung und Anzeige der Video-Bit-Rate	68
8.6	DVI Schnittstelle (Option in Verbindung mit MPEG-4-Decoder)	68
8.7	NIT-Auswertung	68
8.8	Ausdruck der NIT (Network Information Table)	70
8.9	CI (Common Interface) nach EN50221	70
<b>KAPITEL 9</b>	<b>ABSTIMMSPEICHER</b>	<b>73</b>
9.1	Einspeichern	73
9.2	Speicherplätze	73
9.3	Speicherabruf	73
9.4	Speicherabruf Reihenfolge	73
9.5	Löschen des Speichers	73
<b>KAPITEL 10</b>	<b>ANALYSATOR</b>	<b>74</b>
10.1	Analysator starten	75
10.1.1	Analysator starten im SAT-Bereich, wenn UNICABLE aktiviert ist	76
10.2	UKW-Bereich	76
10.3	Rückkanal-Bereich	77
10.4	ZF-Bereich	77
10.5	FS-Bereich	77
10.5.1	VHF, VHF-S, UHF	78
10.5.2	Kabelbereich	78
10.5.3	FS-Gesamt	78
10.6	SAT-Bereich	78
10.7	Frequenzfeststellung mit Cursor	79
<b>KAPITEL 11</b>	<b>GESAMTÜBERSICHT SPEZIALPROGRAMME</b>	<b>80</b>
<b>KAPITEL 12</b>	<b>SPEZIALPROGRAMME</b>	<b>81</b>
12.1	Löschen des AbstimmSpeichers	81
12.2	LCD-Hintergrundbeleuchtung Ein- und Ausschalten	81
12.3	Normumschaltung	81
12.4	Sprachumstellung	82
12.5	Automatischer Ausdruck (optional)	82
12.6	Automatisches Speichern	83
12.7	Anzeige von Datum und Uhrzeit	85

12.8	Einstellen von Datum und Uhrzeit-----	85
12.9	Protokollkopf editieren (optional) -----	85
12.10	Protokollkopf drucken (optional) -----	86
12.11	Deaktivieren des Hochpassfilters bei Kanal S2/S3 -----	86
12.12	Deaktivieren bzw. aktivieren des Stromsparmmodus-----	87
12.13	Umschalten der Feinverstimmungsauflösung im Sat-Bereich-----	87
12.14	Umschalten der Frequenzeingabe im SAT-Bereich -----	88
12.15	Aktivieren bzw. Deaktivieren der Brummessung beim Ausdruck (optional) -----	88
12.16	Wahl der Tonträgermessung (absolut oder relativ) -----	88
12.17	Wahl der Signalbandbreite bei COFDM -----	88
12.18	Umschalten der Messauflösung -----	89
12.19	Umschalten der dB-Anzeigehöhe-----	89
12.20	Anzeigeeinstellung des Analogbalkens -----	89
12.21	Relativmessung (mit C/N-Anzeigemöglichkeit im Sat-Bereich) -----	90
12.22	S/N-Messung → Zeilenumschaltung (optional) -----	90
12.23	Seriennummer und Freischaltcode für Dokumentationssoftware -----	91
12.24	Akkuladungsanzeige -----	91
12.24.1	Betrieb mit NiMH-Akku -----	91
12.24.2	Betrieb mit Blei-Akku -----	92
12.25	Gerätesoftware-Versions-Anzeige -----	92
12.26	Speicherbereich schützen-----	92
12.27	Werkseinstellung -----	94
12.28	RS-232-Schnittstelle-----	94
12.29	Überwachungsprogramm (optional) -----	95
12.30	Messwertspeicher -----	98
12.31	LNB-Strommessung -----	100
<b>KAPITEL 13</b>	<b>DRUCKFUNKTIONEN (OPTIONAL)-----</b>	<b>101</b>
13.1	Druckerpapierwechsel -----	102
13.1.1	Manueller Papiereinzug-----	103
13.1.2	Automatischer Papiereinzug-----	103
13.2	Reinigung der Heizelementleiste (nur bei Bedarf)-----	104
<b>KAPITEL 14</b>	<b>MONITORFUNKTION, SCARTBUCHSENPARAMETER -----</b>	<b>105</b>
<b>KAPITEL 15</b>	<b>NICAM-DECODER / ADR-DECODER (OPTIONAL) -----</b>	<b>107</b>
15.1	NICAM-Decoder -----	107
15.2	ADR-Decoder -----	109
<b>KAPITEL 16</b>	<b>DER PEGEL-----</b>	<b>111</b>
<b>KAPITEL 17</b>	<b>FERNSEH-KANALTABELLEN -----</b>	<b>112</b>
17.1	Standard B/G -----	112
17.2	Standard B/G (Australien)-----	113
17.3	Standard D/K (OIRT) -----	114
17.4	Standard D/K (CHINA PAL)-----	115
17.5	Standard M/N-----	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
17.6	Standard L -----	117
17.7	Standard I -----	118
<b>KAPITEL 18</b>	<b>DISEQC-BEFEHLSSTABELLE -----</b>	<b>119</b>
18.1	Startbyte -----	119
18.2	Adressbyte -----	119
18.3	Befehlsbyte -----	120
18.4	Optionales Datenbyte -----	120
18.5	Konfigurationsdaten -----	120
18.5.1	Schaltzustandsbyte -----	120
18.5.2	Statusbyte -----	121
18.5.3	Konfigurationsbyte -----	121
	<b>STICHWORTVERZEICHNIS -----</b>	<b>122</b>

## Kapitel 1

# Sicherheits- und Gebrauchshinweise, Wartung, Service

## 1.1 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß DIN 57 411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1, Schutzmassnahmen für elektronische Messgeräte, gebaut und geprüft. Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Das Gerät ist in regelmäßigen Abständen auf seine Betriebssicherheit zu überprüfen. Näheres ist in der VBG 4 (Prüfen nicht stationär betriebener Geräte) geregelt.

Wurde bei dem Messempfänger ein Mangel festgestellt, das heißt, entspricht er nicht oder nicht mehr den elektrotechnischen Regeln, ist dafür zu sorgen, dass der Mangel unverzüglich behoben wird.

Reparaturen sind nur von qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen!

Das Gerät entspricht der Schutzart IP20 nach IEC 529 und EN 60529. Es ist nicht spritzwassergeschützt.

Das Gerät darf nicht in betautem Zustand betrieben werden.

Vor dem Einschalten des Gerätes ist zu überprüfen, ob die angelegte Versorgungsspannung mit den angegebenen Betriebsspannungen (Technische Daten) übereinstimmt. Nach einer Versorgungsspannungsänderung sind die geltenden Vorschriften zu beachten. Das Gerät muss auf Spannungsfestigkeit überprüft werden.

Beim Öffnen von Abdeckungen, außer wenn es von Hand möglich ist (z.B. Druckerabdeckung) können spannungsführende Teile freigelegt werden. Daher muss das Gerät vor dem Öffnen von allen Spannungsquellen getrennt werden. Kondensatoren können, trotz einer Trennung von allen Spannungsquellen, noch geladen sein.

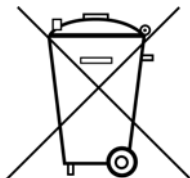


Anschlussstellen (z.B. HF-Eingang) können spannungsführend sein.

Es ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und Nennstromstärke eingesetzt werden. Ein Überbrücken von Sicherungen ist nicht zulässig.

Bei Reparaturen sind Sicherheitsbauteile (⚠-Kennzeichen) nur durch Originalbauteile zu ersetzen.

Lithium-Ionen-Akkus müssen vor hohen Temperaturen oder Feuer geschützt werden. Bei unsachgemäßem Austausch der Akkus besteht Explosionsgefahr. Der Austausch darf nur mit Original-Akkus (erhältlich bei Ihrer Vertretung vor Ort, bei Ihrem Fachgroßhändler oder direkt beim Hersteller des Messgerätes) erfolgen. Die Akkus nicht kurzschließen. Lithium-Ionen-Akkus gelten als Sondermüll und dürfen aus diesem Grund nur in dafür vorgesehenen Behältern entsorgt werden.



### Auszug aus Batterieverordnung (BattV)

Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über die ESC-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

## 1.2 **Gebrauchshinweise**



Es ist darauf zu achten, dass keine Fremdspannungen höher 70Veff (60Veff = Geräteauslieferungen vor April 2010) auf den HF-Eingang wirken. Höhere Spannungen können die Eingangskreise zerstören.

Mechanische Einwirkungen können zur Zerstörung der LCD-Anzeige oder des TFT-Bildschirmes führen. Bei einem Defekt, der auf Fremdeinwirkung zurückzuführen ist, erlischt der Garantieanspruch.

Um exakte Messungen zu erreichen, ist eine Warmlaufzeit von 10 Minuten einzuhalten.

Bei Temperaturen unter 5° C verschlechtert sich der Kontrast des LC-Displays.

Bitte beachten Sie, dass LC-Displays erst nach ca. 10 Minuten Warmlaufzeit ihre optimale Funktion erreichen!

Der Betrieb eines Mobilfunktelefons in unmittelbarer Nähe des Messempfängers kann zu Funktionsstörungen des Messempfängers führen.

Bei Verwendung diverser Adapter vor der Messbuchse, können Messfehler bis zu 3 dB auftreten.

## 1.3 **Wartung des Gerätes**

Das Gerät ist wartungsfrei

## 1.4 **Gerätereinigung**

Die Reinigung des Gehäuses sollte mit einem weichen, faserfreien Tuch erfolgen. Zur Lösung stärkerer Verschmutzungen kann eine milde Seifenlauge, ein lösemittelfreier Gerätereiniger oder Spiritus verwendet werden, da sonst die Beschichtung zerstört werden kann.

Die Tastaturmatte kann nur mit einem weichen, faserfreien Tuch oder einem weichen Pinsel gereinigt werden. Verschmutzungen können auch mit Druckluft (max. 2 bar) beseitigt werden. Auch hier ist der Gebrauch von Lösungsmitteln nicht gestattet.

Der Geräteinnenraum sollte regelmäßig von Staub befreit werden. Nur so wird eine einwandfreie Belüftung der einzelnen Baugruppen gewährleistet. Staubablagerungen werden mit einem Pinsel oder mit Druckluft (max. 2 bar) entfernt. Auch hier dürfen keine Lösungsmittel eingesetzt werden.

## 1.5 **Kalibrierung**

Das Messgerät sollte mindestens alle 1 bis 2 Jahre neu kalibriert werden. Bei einer Erweiterung, Reparatur oder im Servicefall wird das Gerät automatisch im Werk kalibriert.

## 1.6 **Service**

Serviceadresse: Siehe Rückseite der Bedienungsanleitung

## 1.7 **Baugruppentausch**

Vor jedem Selbst-Service sollte der Kundendienst kontaktiert werden. Der Eingriff ins Gerät darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Es ist zu beachten, dass ein Tausch oder die Reparatur von frequenzabhängigen Bauteilen immer eine Neukalibrierung des Messgerätes erforderlich machen.

## 1.8 **Stromsparmodus**

Mit der Option MPEG4-Decoder wurde auch der Stromsparmodus eingefügt.

Nähere Angaben befinden sich im Kapitel **Spezialprogramme** unter **deaktivieren bzw. aktivieren des Stromsparmodus**.

## Kapitel 2

### Technische Daten

Technische Änderungen vorbehalten			
<b>Frequenzbereiche:</b>			
<b>ZF-Messung</b> (über eingebauten Konverter)		5 - 47 MHz in 50 kHz-Schritten	
<b>Rückkanal</b> (über eingebauten Konverter)		5 - 65 MHz in 50 kHz-Schritten	
<b>FM-Rundfunk:</b> eingebauter Stereo-UKW-Tuner		87,5 - 108 MHz in 10 kHz-Schritten	
<b>Fernsehen:</b> analog		<b>Frequenzeingabe</b> (Bildträgerfrequenz) 44,75 – 867,25 MHz in 50 kHz-Schritten	
		<b>Kanaleingabe</b> Alle Kanäle und Sonderkanäle von allen Normen (B/G, D/K, L, I, M/N), B/G (Australien))	
<b>Fernsehen:</b> digital – QAM		<b>Frequenzeingabe</b> (Kanalmittenfrequenz) 47 - 870 MHz in 50 kHz-Schritten	
		<b>Kanaleingabe</b> Alle Kanäle und Sonderkanäle von allen Normen (B/G, D/K, L, I, M/N, B/G (Australien))	
<b>SAT</b> analog		910 – 2150 MHz in 1 MHz- bzw. 125 kHz-Schritten	
<b>SAT</b> digital – QPSK		910 – 2150 MHz in 1 MHz- bzw. 125 kHz-Schritten	
<b>Frequenz-/Kanaleingabe</b>		über Tastatur	
<b>Bedienerführung</b>		über hintergrundbeleuchtetes Grafik-LC-Display	
<b>HF-/ZF-Eingang</b>		IEC-Buchse / 75 $\Omega$ (DIN 45 325) Rückflusssdämpfung > 10 dB (910 – 2150 MHz) Rückflusssdämpfung > 12 dB (5 – 867,25 MHz)	
<b>Eingangsabschwächer</b>		0 – 60 dB in 2 dB-Stufen (prozessorgesteuert)	
<b>Messbereich</b>			Geräteauslieferung vor April 2006
ZF-Messung	(5 - 47 MHz)	25 – 120 dB $\mu$ V	(30 – 126 dB $\mu$ V)
Rückkanal	(5 – 65 MHz)	25 – 120 dB $\mu$ V	(30 – 126 dB $\mu$ V)
FM-Rundfunk	(87,5 – 108 MHz)	20 – 120 dB $\mu$ V	(20 – 126 dB $\mu$ V)
Fernsehen analog	(44,75 – 867,25 MHz)	20 – 120 dB $\mu$ V	(20 – 126 dB $\mu$ V)
Fernsehen digital	(47 – 870 MHz)	20 – 120 dB $\mu$ V	(24 – 126 dB $\mu$ V)
SAT analog	(910 – 2150 MHz)	30 – 120 dB $\mu$ V	(40 – 126 dB $\mu$ V)
SAT digital	(910 – 2150 MHz)	30 – 120 dB $\mu$ V	(40 – 126 dB $\mu$ V)
<b>Messbandbreite</b>			
	<b>ZF</b>	200 kHz (Peak-Detektor)	
	<b>Rückkanal</b>	200 kHz (Peak-Detektor)	
	<b>FM-Rundfunk</b>	200 kHz (Mittelwert-Detektor)	
	<b>Tonträgermessung</b>		
	analog (TT1/TT2)	200 kHz (Peak-Detektor)	
	NICAM	200 kHz (Peak-Detektor)	
	<b>Bildträger</b>	1 MHz (Peak-Detektor)	
	<b>QAM</b>	4 MHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate $\geq$ 5000kBd 1 MHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate < 5000kBd 200 kHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate < 2500kBd eingerechnete Bandbreitenkorrektur	
	<b>COFDM</b>	4 MHz (Peak-Detektor) eingerechnete Bandbreitenkorrektur	
	<b>SAT analog</b>	8 MHz (Peak -Detektor)	
	<b>QPSK</b>	8 MHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate $\geq$ 7000kBd 4,3 MHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate < 7000kBd 1 MHz (Peak-Detektor) bei Symbolrate < 4500kBd eingerechnete Bandbreitenkorrektur	

<b>Messbandbreite</b>	<b>Analysator</b>		
	Rückkanal, ZF	gesamt	200 kHz (Peak-Detektor)
		schmal	70 kHz (Peak-Detektor)
	Rundfunk		200 kHz (Mittelwert-Detektor)
	Fernsehen	gesamt	1 MHz (Peak-Detektor)
		schmal	70 kHz (Peak-Detektor)
	SAT	gesamt	8 MHz (Mittelwert-Detektor)
		schmal	4,3 MHz (Mittelwert-Detektor)
<b>Pegelanzeige</b>	in dBµV (auf doppelte Höhe zoombar) und akustisch bzw. über Tendenzbalken		
<b>Pegelauflösung</b>	1 dB bzw. 0,1 dB		
<b>Messgenauigkeit</b>	± 1,5 dB (bei 20°C) ± 2,0 dB (0°C-40°C) die angegebene Messgenauigkeit bezieht sich auf eine Warmlaufzeit des Gerätes von etwa 10 Minuten		
<b>Fernsehnormen</b>	B/G, D/K, L, I, M/N, B/G (Australien)		
<b>Videoeigenschaften</b> (Analogbetrieb)			
	Videotext		DIN 45060
	Bild austastlücke		zuschaltbar
	Videobandbreite		5 MHz
	Deemphasis (SAT)		nach CCIR 405-1
	Videohubanpassung (SAT)		für 16 MHz/V bzw. 25 MHz/V
	Videoinvertierung (SAT)		für C-Band-Empfang
<b>Audioeigenschaften</b> (Analogbetrieb)			
	FM-Rundfunk		Stereoindikator, Radio-Data-System (RDS)
	Fernsehen		alle Tonnormen aus technischen Gründen kann bei der L-Norm der Ton im Band I nicht hörbar gemacht werden Optional: Stereo- und Zweitonindikator
	SAT		
	Tonunterträger		5,00 – 9,75 MHz in 10 kHz-Schritten
<b>Konstellationsdiagramm</b>	IQ-Analyse von digital-modulierten Signalen		
	Wiederholrate		Echtzeit
	Darstellung der 3. Dimension (Häufigkeit der Zustände)		mit Graustufen
	Zoom-Funktion		für alle 4 Quadranten
	Stop-Funktion		Einfrieren des Diagramms
<b>QAM-Demodulator</b>	(nach ETS 300429)		
	Modulationsschema		16, 32, 64, 128 und 256 QAM
	Roll-off-Faktor		0,15
	Symbolraten		5000 - 7200 kBd (5,0 – 7,2 Msym/s)
			500 – 7200 kBd (Geräteauslieferungen ab November 2003)
	Equalizer		selbstadaptierend
	Reed-Solomon-Decoder		204, 188, 8
	Interleaving		Faltungsinterleaver (Forney)
	Descrambling		
<b>QAM-Messparameter</b>	(nach ETR 290)		
	Bitfehlerrate		$10^{-2}$ bis $10^{-8}$ (vor Reed-Solomon)
	Modulationerrorrate (MER)		10 – 38 dB Auflösung 0,1dB oder 1,0dB
	I/Q-Analyse		mittels Konstellationsdiagramm
	DOCSIS-Funktion		DOCSIS 64QAM und DOCSIS 256QAM



<b>QPSK-Demodulator</b>		(nach ETS 300421)
Roll-off-Faktor		0,35
Symbolraten		2000 - 30000 kBd (2 – 30 Msym/s) )
Code-Raten		2000 – 45000 kBd (Geräteauslieferungen ab April 2004)
Reed-Solomon-Decoder		1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 6/7, 7/8, automatische Suche
Interleaving		204, 188, 8
Descrambling		Faltungsinterleaver (Forney)
<b>QPSK-Messparameter</b>		(nach ETR 290)
Bitfehlerrate		
VBER		$10^{-2}$ bis $10^{-8}$
		(Bitfehlerrate nach Viterbi bzw. vor Reed-Solomon)
CBER		$10^{-2}$ bis $10^{-8}$
		(Bitfehlerrate vor Viterbi)
Signal-Rauschabstand (S/N)		2 - 15 dB bzw. 2 - 18 dB, Auflösung 0,1 dB
I/Q-Analyse		mittels Konstellationsdiagramm
<b>DVB-S2-Demodulator (Option)</b> <b>(QPSK, 8PSK)</b>		
Roll-off-Faktor		0,20, 0,25, 0,35
Symbolraten		10000 - 30000 kBd (10 – 30 Msym/s)
Code-Raten		1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10 automatische Suche
LDPC- und BCH-Decoder		
<b>DVB-S2-Messparameter (Option)</b>		
Bitfehlerrate		
PER		$10^{-2}$ bis $10^{-5}$ (packet error)
CBER		$10^{-2}$ bis $10^{-8}$ (Bitfehlerrate vor der Korrektur)
Signal-Rauschabstand (S/N)		2 - 18 dB, Auflösung 0,1 dB
I/Q-Analyse		mittels Konstellationsdiagramm
<b>MPEG-2-Decoder (Option alternativ zu MPEG-4-Decoder)</b>		
Video-Decodierung		
MPEG-2 MP@ML		ISO/IEC 13818-2
Audio-Decodierung		
MPEG-2 Layer I/II		ISO/IEC 13818-3
<b>MPEG-4-Decoder (Option alternativ zu MPEG-2-Decoder)</b>		
Video-Decodierung		
MPEG-2 MP@ML		ISO/IEC 13818-2
MPEG-4 AVC		ISO/IEC 14496-10
		ITU-T H.264
Audio-Decodierung		
MPEG-2 Layer I/II		ISO/IEC 13818-3
MPEG-2 AAC		ISO/IEC 13818-7
MPEG-4 AAC		ISO/IEC 14496-3
DolbyDigital AC-3		
<b>CI (Common Interface)</b> (Option in Verbindung mit MPEG-Decoder)		2-Slots zur gleichzeitigen Aufnahme von 2 CA-Modulen mit EN50221 Spezifikation. Austausch der Module über Öffnung auf der Geräteoberseite

<b>SPI-Schnittstelle</b> (Option in Verbindung mit MPEG-Decoder)		(synchron parallel interface) LVDS	
Eingang	Eigenschaften:	entspr. EN 50083-9	
	Eingangsimpedanz:	100 Ohm	
	Differenzeingangspegel:	100mV.. 2V <sub>SS</sub> (LVDS)	
	Anschluss:	25pol. D-Sub	
Ausgang	Eigenschaften:	entspr. EN 50083-9	
	Ausgangsimpedanz:	100 Ohm	
	Differenzausgangspegel:	typ. 350mV <sub>SS</sub>	
	Anschluss:	25pol. D-Sub	
Ein- und Ausgang nutzen dieselbe Buchse und sind über Software schaltbar			
<b>ASI-Schnittstelle</b> (Option in Verbindung mit MPEG-2-Decoder alternativ zu SPI-Schnittstelle) (Standard in Verbindung mit MPEG-4-Decoder)		(asynchronous serial interface) entspr. EN50083-9	
Eingang	Eingangsspegel:	500 .. 880m V <sub>SS</sub>	
	Anschluss:	BNC-Buchse	
	Eingangsimpedanz:	75 Ohm	
Ausgang	Ausgangsspegel:	typ. 800mV <sub>SS</sub>	
	Anschluss:	BNC-Buchse	
	Ausgangsimpedanz:	75 Ohm	
Hinweis: Es kann nur eine der beiden Schnittstellen gleichzeitig bestückt werden			

<b>DVI-Schnittstelle</b> (Option in Verbindung mit MPEG-4-Decoder)		Ausgangsimpedanz:	100 Ohm
		Differenzausgangspegel:	typ. 1 V <sub>SS</sub>

<b>COFDM-Demodulator</b> (optional)		(nach ETS 300744)	
Kanalbandbreite	6 MHz, 7 MHz und 8 MHz		
FFT-Modus	2k (1705 Träger, 8k (6817 Träger)		
Modulationsschema	QPSK, 16QAM, 64QAM		
Hierarchische Moden	$\alpha=1$ , $\alpha=2$ , $\alpha=4$		
Guard-Intervall	1/4, 1/8, 1/16, 1/32		
Code-Raten	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8		
Reed-Solomon-Decoder	204, 188, 8		
Interleaving	Faltungsinterleaver (Forney)		
Descrambling			
Automatische Einstellung der Modulationsparameter	Auswertung der TPS-Information		

<b>COFDM-Messparameter</b>		(nach ETR 290)	
Bitfehlerrate			
VBER	10 <sup>-2</sup> bis 10 <sup>-8</sup> (Bitfehlerrate nach Viterbi bzw. vor Reed-Solomon)		
CBER	10 <sup>-1</sup> bis 10 <sup>-6</sup> (Bitfehlerrate vor Viterbi)		
Signal-Rauschabstand (S/N)			
Messbereich	3 - 24dB		
Auflösung	0,1 oder 1 dB		
Modulationerrorrate (MER)	Geräteauslieferung ab Juni 2009		
Messbereich	6 - 34dB		
Auflösung	0,1 oder 1 dB		
IQ-Analyse	mittels Konstellationsdiagramm		
Moden	- alle Träger überlagert - Einzelträgerdarstellung		

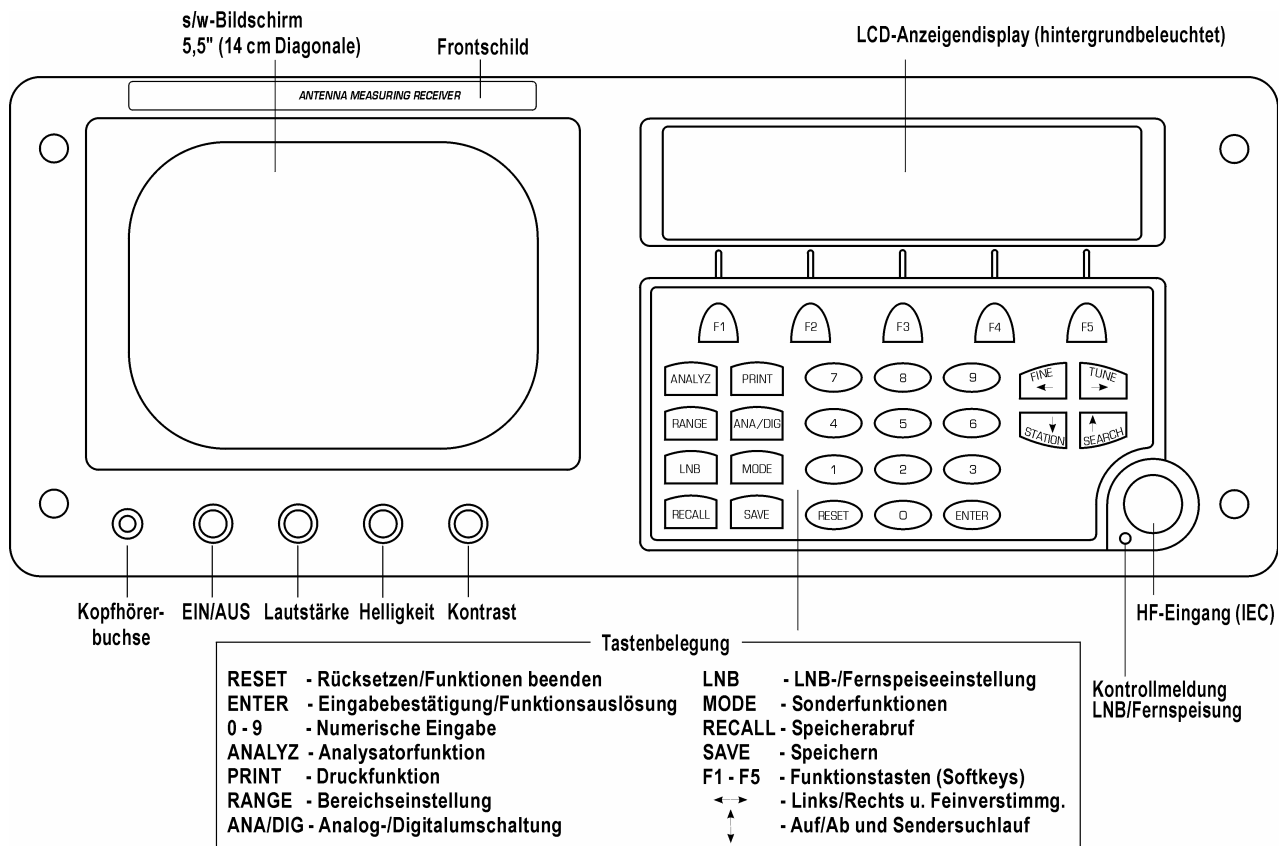
<b>NICAM-Decoder</b> (optional)		(nach ETS 300163)
Fernsehstandards		B/G, D/K, L, I
NICAM-Tonträger		5,85 MHz (B/G, D/K, L) 6,552 MHz (I)
Roll-off-Faktor		0,4 (B/G, D/K, L) 1,0 (I)
Demodulator		DQPSK
Bruttodatenrate		728 kbit/s
Deemphase		J 17
<b>NICAM-Messparameter</b>		
Bitfehlerrate		$2,51 \cdot 10^{-2}$ bis $4,10 \cdot 10^{-6}$
<b>ADR-Decoder</b> (optional)		gemäß ADR-Spezifikation von SES
ADR-Tonträger		6,12 – 8,46 MHz
Audio-Decodierung		MPEG1 Layer2
Demodulator		DQPSK
Bruttodatenrate		256 kbit/s
<b>ADR-Messparameter</b>		
Viterbimindistance		4800 - 5300
<b>C/N-Messung im SAT-Bereich</b> (optional)		
Messbereich		8 – 22 dB
Auflösung		0,1 dB oder 1 dB
Genauigkeit		$\pm 1,5$ dB
<b>S/N-Messung im FS-Bereich</b> (optional)		
Bewertet nach CCIR 569		
Messbereich		40 – 52 dB
Auflösung		0,1 dB oder 1 dB
Genauigkeit		$\pm 1,5$ dB
<b>S/N-Messung von externem Videosignal</b> (optional)		
Bewertet nach CCIR 569		
Messbereich		40 – 58 dB
Auflösung		0,1 dB oder 1 dB
Genauigkeit		$\pm 1,5$ dB
<b>SCOPE</b> (optional)		Oszillografische Darstellung von Fernsehbildzeilen in Echtzeit
Quellen		SCART (FBASin), SAT analog, TV analog
Zeilenauswahl		1-625
		Zoomfunktion
		Brummessung
Genauigkeit		Schwarzwert: $\pm 3\%$ Weisswert-Austastwert: $\pm 5\%$
<b>SCART</b>		FBAS Eingang (1 V <sub>SS</sub> an 75 Ohm) FBAS Ausgang (1 V <sub>SS</sub> an 75 Ohm)  RGB Ausgang (0,7 V <sub>SS</sub> an 75 Ohm) (Nur bei Analysatorbetrieb, Konstellationsdiagramm und Videotextanzeige aktiviert)  SAT-Basisbandausgang (1 V <sub>SS</sub> an 75 Ohm) ungeklemmt NF-Stereo-Ein/Ausgang (1 V <sub>SS</sub> an 600 Ohm)
<b>RS 232-Schnittstelle</b>		9-polige Sub-D-Buchse

<b>Stationsspeicher</b>		200
<b>Messwertspeicher</b>		24500 Byte
<b>Bildwiedergabe</b>		s/w-Bildröhre 5,5" (14 cm Diagonale)
<b>Tonwiedergabe</b>		über eingebauten Lautsprecher bzw. über Stereo-Kopfhörerbuchse
<b>LNB-Speisung</b>		Spannung frei einstellbar zwischen 10V und 20V in 0,1V-Schritten, kurzschlußfest $I_{\max} = 500\text{mA}$
<b>Fernspeisung</b>		2 Spannungen frei einstellbar zwischen 10V und 20V in 0,1V-Schritten, kurzschlußfest $I_{\max} = 500\text{mA}$ bei COFDM auch 5V fest (Geräteauslieferungen ab August 2004)
<b>Wechselspannungsüberlagerung (22kHz)</b>		$U_{SS} = 0,6\text{V}$
<b>DiSEqC-Steuerung</b>		Version 1.0, V 1.2, V 2.0 und UNICABLE
<b>Strommessung bei LNB- und Fernspeisung</b>	Messbereich:	5 – 500 mA
	Auflösung:	1 mA
	Messgenauigkeit:	$\pm 2\%$ vom Endwert
<b>Drucker (optional)</b>		Thermodrucker 24-stellig Geschwindigkeit ca. 2 Zeilen/sec.
<b>Stromversorgung</b>	über Netz	Netzspannung 100 – 240 V AC; 50-60 Hz (Kontrolle über LED)
	über 12V extern	DC 11,5V – 13,5V ca. 3A <b><u>Bei Geräteauslieferungen ab Seriennummer 50001</u></b> DC 11,5V – 15V ca. 3A
	über Akku	2x12V/2,2Ah (Blei-Akku) mit integr. Ladeschaltung (2. Akku optional) Ladezeit ca. 3 h Betriebszeit mit 1 Akku ca. 0,5h, mit 2 Akkus ca. 1,5 h Automatische Abschaltung bei Akkubetrieb zum Schutz vor Akkutiefentladung <b><u>Bei Geräteauslieferungen ab Seriennummer 50001</u></b> 12V/4,5Ah (NiMH) mit integrierter Ladeschaltung Betriebszeit ca. 1,5h bis 2h je nach Betriebszustand Ladezeit ca. 3 h Automatische Abschaltung bei Akkubetrieb zum Schutz vor Akkutiefentladung <b><u>Bei Geräten mit Lithium-Ionen-Akku (Option)</u></b> 14,4V/6,75Ah (Li-Ion) mit integrierter Ladeschaltung Betriebszeit ca. 2,5h bis 5h je nach Betriebszustand Ladezeit ca. 6 h Automatische Abschaltung bei Akkubetrieb zum Schutz vor Akkutiefentladung
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>		nach EN 61000-6-1 und EN 61000-6-3
<b>Schutzmaßnahmen</b>		Schutzklasse II nach VDE 0411
<b>Abmessungen</b>		B 365mm, H 150mm, T 285mm
<b>Gewicht</b>		ca. 7,1 kg mit eingebautem Akku

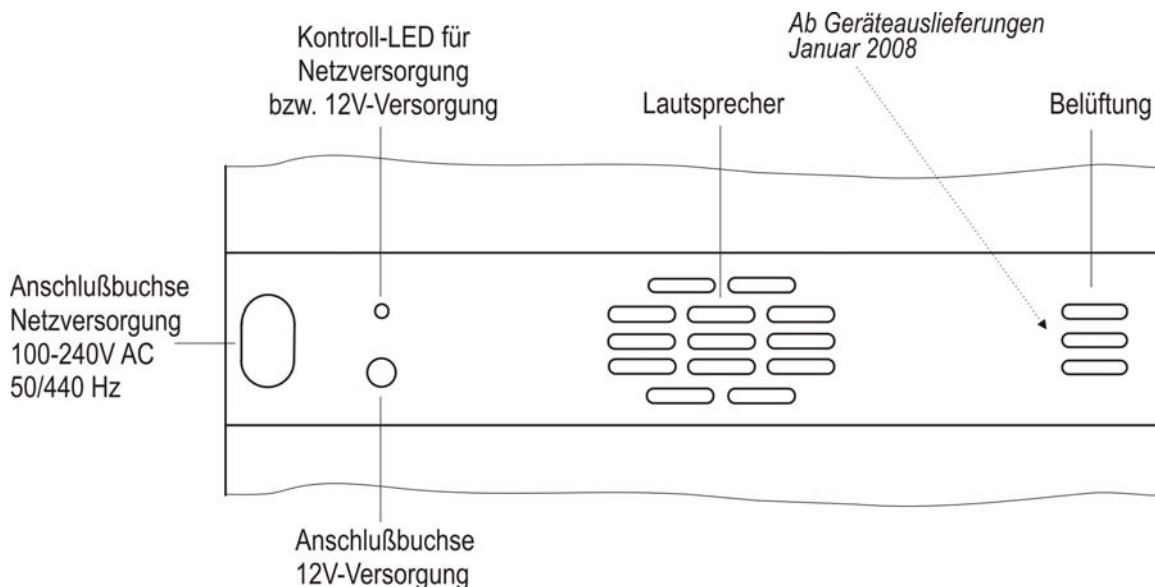
## Kapitel 3

# Bedien- und Anschlusselemente, Belegung der Anschlüsse

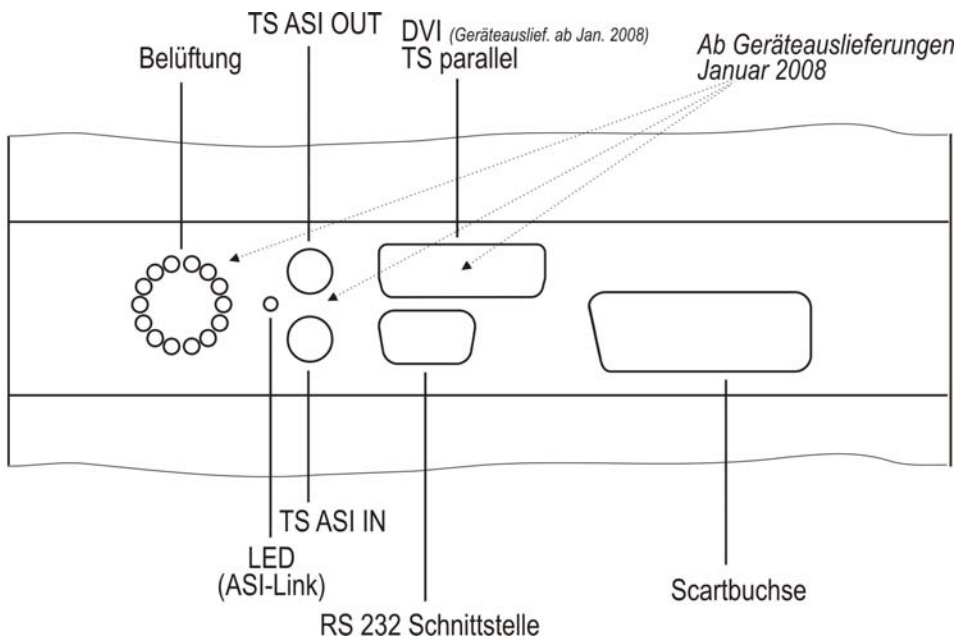
## 3.1 Gerätefrontseite



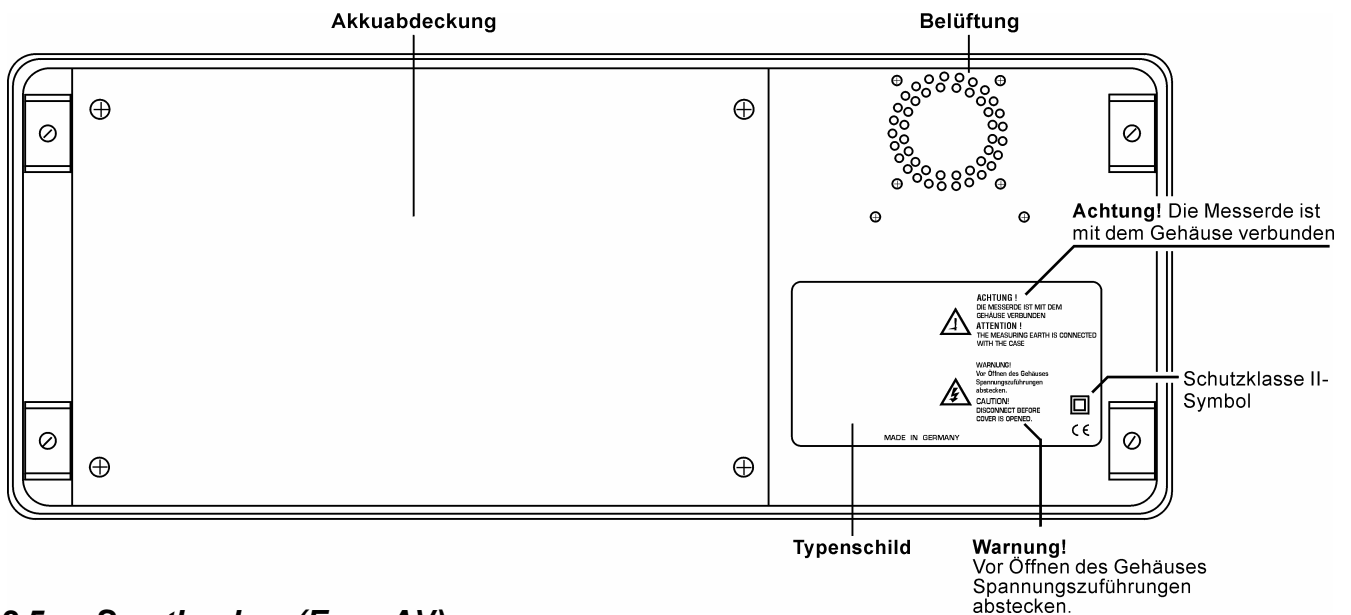
## 3.2 Linke Seitenansicht



### 3.3 Rechte Seitenansicht

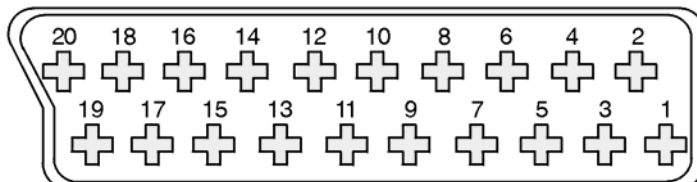


### 3.4 Geräterückseite



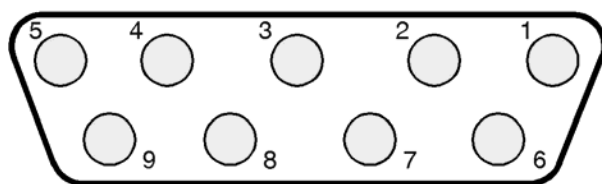
### 3.5 Scartbuchse (Euro-AV)

Scartbuchse nach DIN EN 50 049



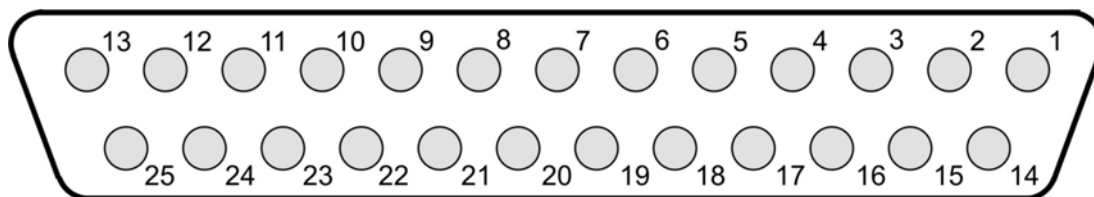
- |                          |                                |                           |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1 = Audio-Ausgang rechts | 8 = Schaltspannungseingang 12V | 15 = Rot (Ausgang)        |
| 2 = Audio-Eingang rechts | 9 = RGB-GND                    | 16 = Austastung (Ausgang) |
| 3 = Audio Ausgang links  | 10 = n.c.                      | 17 = Video-GND            |
| 4 = Audio-GND            | 11 = Grün (Ausgang)            | 18 = Video-GND            |
| 5 = RGB-GND              | 12 = n.c.                      | 19 = Video-Ausgang        |
| 6 = Audio-Eingang links  | 13 = RGB-GND                   | 20 = Video-Eingang        |
| 7 = Blau (Ausgang)       | 14 = RGB-GND                   | Abschirmung = GND         |

### 3.6 RS 232



- 1 = n.c.
- 2 = RX Data (Empfangsdaten)
- 3 = TX Data (Sendedaten)
- 4 = n.c.
- 5 = GND
- 6 = n.c.
- 7 = n.c.
- 8 = n.c.
- 9 = n.c.

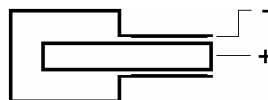
### 3.7 TS-Parallel



- |                    |                   |               |
|--------------------|-------------------|---------------|
| 1 = Clock A        | 9 = Data 1 A      | 17 = Data 6 B |
| 2 = System GND     | 10 = Data 0 A     | 18 = Data 5 B |
| 3 = Data 7 A (MSB) | 11 = DVALID A     | 19 = Data 4 B |
| 4 = Data 6 A       | 12 = PSYNC A      | 20 = Data 3 B |
| 5 = Data 5 A       | 13 = Cable Shield | 21 = Data 2 B |
| 6 = Data 4 A       | 14 = Clock B      | 22 = Data 1 B |
| 7 = Data 3 A       | 15 = System GND   | 23 = Data 0 B |
| 8 = Data 2 A       | 16 = Data 7 B     | 24 = DVALID B |
|                    |                   | 25 = PSYNC B  |

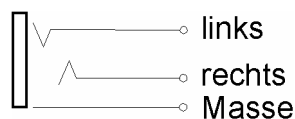
### 3.8 Versorgung 12V

Kleinspannungsbuchse nach DIN 45 323



### 3.9 Kopfhörerbuchse

Klinkenbuchse Stereo 3,5mm




### 3.10 DVI-Ausgang



- |                              |                               |                            |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1 = T.M.D.S. Data 2-         | 11 = T.M.D.S. Data 1/3 Shield | 21 = n.c.                  |
| 2 = T.M.D.S. Data 2+         | 12 = n.c.                     | 22 = T.M.D.S. Clock Shield |
| 3 = T.M.D.S. Data 2/4 Shield | 13 = n.c.                     | 23 = T.M.D.S. Clock+       |
| 4 = n.c.                     | 14 = +5V Power                | 24 = T.M.D.S. Clock-       |
| 5 = n.c.                     | 15 = GND                      |                            |
| 6 = DDC Clock                | 16 = Hot Plug Detect          | C1 = n.c.                  |
| 7 = DDC Data                 | 17 = T.M.D.S. Data 0-         | C2 = n.c.                  |
| 8 = n.c.                     | 18 = T.M.D.S. Data 0+         | C3 = n.c.                  |
| 9 = T.M.D.S. Data 1-         | 19 = T.M.D.S. Data 0/5 Shield | C4 = n.c.                  |
| 10 = T.M.D.S. Data 1+        | 20 = n.c.                     | C5 = n.c.                  |

**Kapitel 4****Inbetriebnahme****4.1 Netzbetrieb**

**Achtung!**  Das Gerät ist nur stromlos, wenn der Netzstecker gezogen ist.

Netzanschluss an der linken Seite des Gerätes mit Netz verbinden. Netzkontrolle durch grüne LED.

**4.2 Akku-Betrieb****4.2.1 Betrieb mit NiMH-Akku** (Akkuladungsanzeige mittels Batteriesymbol)

(Geräteauslieferungen ab Seriennummer 50001)

Das Messgerät wird mit einem NiMH-Akku ausgeliefert. Die Akkuladung erfolgt über das integrierte Ladeteil. Die Akkusaltung ist so dimensioniert, dass ein Überladen oder eine Akkutiefentladung vermieden wird.

**Akkulagerung bei Temperaturen unter 10°C:**

Da sich die chemischen Reaktionen im eingebauten Akku bei niedrigen Temperaturen verändern, sind die Akkupacks nach Lagerung unter 10°C nicht in der Lage, ihre volle Leistung zu erbringen. Die für den Betrieb des Gerätes notwendige minimale Spannung wird früher unterschritten, was auch die Akkukalibrierung beeinflusst (eventuell ist ein neuer Akkukalibrierlauf notwendig).

Es wird empfohlen, das Gerät nach einer Lagerung unter 10°C zuerst ca. 20-30 Minuten am Netz zu betreiben, damit der Akku wieder aufgefrischt wird.

Dies ist besonders bei hohem LNB-Strom und Digitalbetrieb zu beachten.


**4.2.1.1 Wechseln des NiMH-Akkus** (Type HHR450AB F10)

Bei Akkuwechsel Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!

Akkuabdeckung an der Geräterückseite durch Lösen der vier Schrauben abnehmen.

Stecker des Akkupack-Kabels entriegeln und abziehen. Schrauben des Akku-Haltebügels lösen.

Nach dem Wechsel des Akkus alles wieder in umgekehrter Reihenfolge befestigen und den Stecker des Akkupack-Kabels wieder anstecken.

**Achtung!**  **Nach jedem Akkuwechsel muss ein Kalibrierlauf durchgeführt werden! Siehe nächstes Kapitel.**

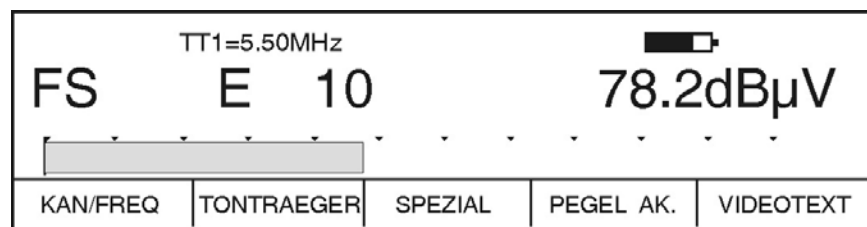
**4.2.1.2 NiMH-Akku-Ladung**

Die Ladung über das eingebaute Ladegerät erfolgt, wenn das Gerät mit dem Netz verbunden ist. Das Gerät muss dabei nicht eingeschaltet sein. Eine Volladung ist in ca. 3 Stunden zu erreichen (wenn Gerät ausgeschaltet ist oder im Bereitschaftsbetrieb arbeitet).

Eine Ladeautomatik sorgt für optimale Ladung und verhindert eine Beschädigung des Akkus.

Das eingebaute Netzteil verfügt über einen Akkumanagementbaustein. Dieser ermittelt den Ladezustand des eingebauten Akkus über die Erfassung des Lade- und Entladestroms.

Der Ladezustand wird im Bereich von 0 % bis 100 % dauernd gemessen und im Display mit einem entsprechend gefüllten Batteriesymbol angezeigt.





**Achtung!** ⚠ Die dB-Anzeigenhöhe (MODE 84) muss auf normale Höhe eingestellt sein, ansonsten ist die Akkuladung bei Pegelmessung nicht sichtbar.

### Kalibrierlauf

Bei jedem Neugerät, sowie bei einem späteren Akkuwechsel muss der Betreiber des Messgerätes einen Kalibrierlauf durchführen. Dazu muss der Akku zuerst einmal vollgeladen werden (voll gefülltes Batteriesymbol). Zur Kontrolle der Akkuladung muss das Gerät eingeschaltet sein und zwar im Bereitschaftsbetrieb (kein Sender aufgerufen).

Nachdem der Akku vollgeladen ist, muss das Gerät vom Netz getrennt und damit die Entladung eingeleitet werden. Da die entnehmbare Akkukapazität abhängig vom Entladestrom ist, sollte man beim Entladen den Betriebszustand des Gerätes wählen, der am häufigsten verwendet wird (z.B. digitalen Fernsehsender abrufen).

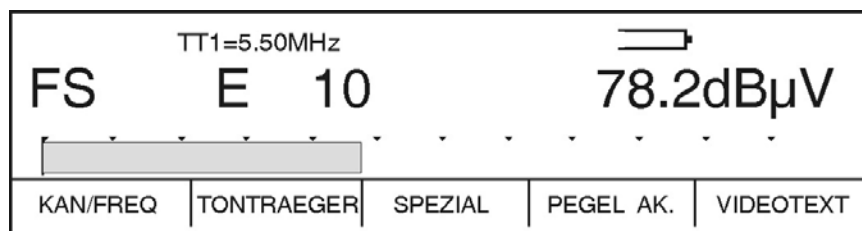
Der Akku wird nun solange entladen, bis er leer ist. Dieser Zustand wird dadurch erkannt, dass das Batteriesymbol leer und ohne Boden angezeigt wird. In diesem Moment wird die wirklich entnehmbare Akkukapazität erfasst und abgespeichert.

Bei normalem Betrieb des Gerätes und Erreichen der Eckpunkte (Akku leer bzw. voll) wird die Akkuladungsmessung immer neu selbsttätig kalibriert.

In dem Spezialprogramm **MODE 91** wird auch noch der Lade- bzw. Entladestrom und die Qualität des Akkus angezeigt. Ausserdem ist ein manuelles Setzen der Akkuladungsdaten möglich (siehe Kapitel Akkuladungsanzeige).

#### 4.2.1.3 Entlade-Warkeinrichtung (NiMH-Akku)

Um den Betreiber des Gerätes vorzuwarnen, erscheint bei Unterschreitung der ersten Entladeschwelle eine entsprechende Warnmeldung im Display (Batteriesymbol ohne Boden).



Eine laufende Messreihe kann noch beendet werden. Anschließend soll unverzüglich eine Ladung des Geräteakkus erfolgen.

Wird das Gerät weiterbetrieben, schaltet das Gerät automatisch bei Erreichen der zweiten Entladeschwelle auf Bereitschaftsbetrieb. Im Display erscheint:



Wird das Gerät nach dieser Meldung noch weiter betrieben, schaltet das Gerät bei Erreichen der dritten Entladeschwelle ganz ab. Jegliche Bedienfunktionen sind außer Betrieb gesetzt. Dies geschieht, um einer Tiefentladung des Akkus vorzubeugen. In diesem Fall sollte der Akku baldmöglichst wieder geladen werden.


Nachdem der Akku des Gerätes wieder geladen ist, lassen sich alle Gerätefunktionen normal bedienen. Mit Netzversorgung kann das Gerät sofort wieder in vollem Umfang betrieben werden.


#### 4.2.2 Betrieb mit Lithium-Ionen-Akku (Option) (Akkuladungsanzeige mittels Batteriesymbol)

Die Bedienung und Anzeige ist mit dem Betrieb des NiMH-Akku gleichzusetzen. Die Kapazität des Lithium-Ionen-Akkus ist entsprechend höher und auf Grund der anderen Chemie, hat das Ladeverhalten (Memoryeffekt) keinen Einfluss auf Kapazität und Lebensdauer des Akkus. Es entfallen bzw. kommen folgende Warnhinweise dazu.

#### 4.2.2.1 Wechseln des Lithium-Ionen-Akkus (Type Pana CGR 18650)

Bei Akkuwechsel Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen!  
 Akkuabdeckung an der Geräterückseite durch Lösen der vier Schrauben abnehmen.  
 Drei Schrauben der Akkuhalterung lösen. Stecker des Akkupack-Kabels entriegeln und abziehen.  
 Schrauben des Akku-Haltebügels lösen. Akku mit Akkuhalterung entnehmen und aus der Halterung entfernen. Nach dem Wechsel des Akkus alles wieder in umgekehrter Reihenfolge befestigen und den Stecker des Akkupack-Kabels wieder anstecken.

**Achtung !**  **Der Lithium-Ionen-Akku darf nicht beschädigt, noch dürfen beschädigte Akkus verwendet werden. Diese müssen fachgerecht entsorgt werden. Nur original Akkus des Herstellers verwenden (Brandgefahr bei defekten oder nicht vorhandenen internen Sicherungseinrichtungen).**


**Achtung !**  **Nach jedem Akkuwechsel muss ein Kalibrierlauf durchgeführt werden! Siehe nächstes Kapitel.**

#### 4.2.3 Betrieb mit Blei-Akku (Akkuladungsanzeige mittels Prozentzahl)

Das Messgerät wird mit einem Akku ausgeliefert. Zur Verdoppelung der Akkustandzeit besteht die Möglichkeit, einen zweiten Akku einzubauen. Die Akkuladung erfolgt über das integrierte Ladeteil. Die Akkusaltung ist so dimensioniert, dass ein Überladen oder eine Akkutiefentladung vermieden wird.

##### 4.2.3.1 Einsetzen des Blei-Akkus

---

**Achtung !**  **Nur schnellladefähige Akkus mit einem max. Anfangsladestrom von > 0,8 A einsetzen.**

---

Bei Akku-Einbau oder Ausbau Netzstecker ziehen!


Akkuabdeckung an der Geräterückseite durch Lösen der vier Schrauben abnehmen.

Der Einbau ist links hinten im Gerät, direkt an der Rückwand vorgesehen (Type 12V/2,2 Ah)

Dazu Schrauben des Akku-Haltebügels lösen.

Akku einsetzen


---

**Achtung !**  **Mit den Anschlusskabeln zuerst den **Pluspol** (rotes Kabel) und dann erst den **Minuspol** (blaues Kabel) am Akku anstecken. Dabei ist auf die Markierungen (gelbe Etiketten +/-) im Akkukasten zu achten.**

---




---

**Achtung !**  **Beim Einsetzen des Akkus muss unbedingt das Einklemmen der Kabel vermieden werden.**


---

Akku-Haltebügel befestigen und Akkuabdeckung montieren.

---

**Achtung !**  **Wird die Anzahl der eingebauten Akkus verändert, muss dies im **Spezialprogramm MODE 91** umgestellt werden.**

---

**Achtung !**  **Nach jedem Akkuwechsel muss ein Kalibrierlauf durchgeführt werden! Siehe nächstes Kapitel.**

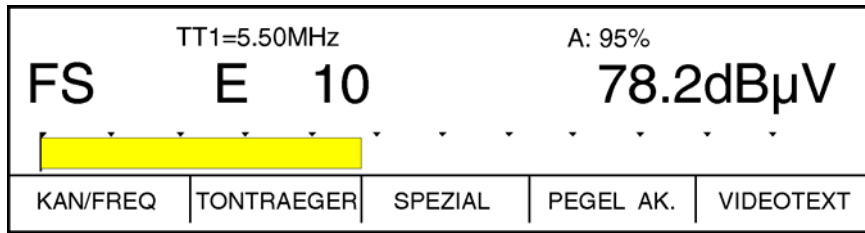
##### 4.2.3.2 Blei-Akku-Ladung (Geräteauslieferungen ab Januar 2003)

Die Ladung über das eingebaute Ladegerät erfolgt, wenn das Gerät mit dem Netz verbunden ist. Das Gerät muss dabei nicht eingeschaltet sein. Eine Vollladung ist sicher in ca. 3 Stunden zu erreichen.

Eine Ladeautomatik sorgt für optimale Ladung und verhindert eine Beschädigung des Akkus.

Das eingebaute Netzteil verfügt über einen Akkumanagementbaustein. Dieser ermittelt den Ladezustand des eingebauten Akkus über die Erfassung des Lade- und Entladestroms.

Der Ladezustand wird im Bereich von 0 % bis 100 % dauernd gemessen und im Display angezeigt (z.B. A: 95 %)



**Achtung!** ⚠ Die dB-Anzeigenhöhe (MODE 84) muss auf normale Höhe eingestellt sein, ansonsten ist die Akkuladung nicht sichtbar.

### Kalibrierlauf

Bei jedem Akkuwechsel muss ein Kalibrierlauf durchgeführt werden. Dazu muss der Akku zuerst einmal vollgeladen werden (Akkuladung 100%). Das Gerät muss eingeschaltet sein, damit die Akkuladung am Display sichtbar ist.

Nachdem die Akkuladung 100% erreicht wurde, muss das Gerät vom Netz getrennt und damit die Entladung eingeleitet werden. Da die entnehmbare Akkukapazität abhängig vom Entladestrom ist, sollte man beim Entladen den Betriebszustand des Gerätes wählen, der am häufigsten verwendet wird (z.B. analogen Fernsehsender abrufen).

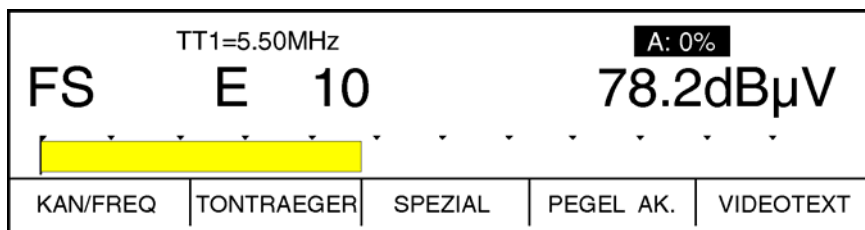
Der Akku wird nun solange entladen, bis die Akkuladung 0% angezeigt wird. Bei Akkuladung 0% wird die wirklich entnehmbare Akkukapazität erfasst (diese wird im Spezialprogramm MODE 91 angezeigt). Die Werte für voll (100%) und leer (0%) werden invers angezeigt.

Bei weiterem Betrieb des Gerätes und Erreichen der Eckpunkte (0% bzw. 100%) wird die Akkuladungsmessung immer neu kalibriert.

Mit dem Spezialprogramm **MODE 91** wird auch noch der Lade- bzw. Entladestrom angezeigt.

### 4.2.3.3Entlade-Warneinrichtung (Blei-Akku)

Um den Betreiber des Gerätes vorzuwarnen, erscheint bei Unterschreitung der ersten Entladeschwelle eine entsprechende Warnmeldung im Display (A: 0% invers angezeigt).



Eine laufende Messreihe kann noch beendet werden. Anschließend soll unverzüglich eine Ladung der Geräteakkus erfolgen.

Wird das Gerät weiterbetrieben, schaltet das Gerät automatisch bei Erreichen der zweiten Entladeschwelle ab. Jegliche Bedienfunktionen sind außer Betrieb gesetzt. Dies geschieht, um einer Tiefentladung des Akkus vorzubeugen.

**AKKU LEER !      BITTE LADEN**

Nachdem der Akku des Gerätes wieder geladen ist, lassen sich alle Gerätefunktionen normal bedienen.

Mit Netzversorgung kann das Gerät sofort wieder in vollem Umfang betrieben werden.

### 4.3 **Externe 12V-Versorgung**

Der Betrieb des Messgerätes ist auch über eine externe 12V-Versorgungsspannung möglich (z.B. Anschluss am Zigarettenanzünder des PKW). Dabei wird auch der interne Akku geladen. Über ein passendes Adapterkabel (Kontaktbelegung: siehe Kapitel – Anschlussbelegung Punkt 7) wird die Verbindung von der Spannungsquelle zur Gerätebuchse (Kapitel – Anschlussbelegung Punkt 2) hergestellt.

---

**Achtung!** ⚠ *Maximale Externspannung: 15,0 V<sub>DC</sub> (bei Gerät mit Blei-Akku: 13,5 V<sub>DC</sub>)*

---

**Achtung!** ⚠ *Bei externer 12V-Versorgung darf keine Netzverbindung bestehen.*


---

## Kapitel 5

### Analoge Pegelmessung und Bildkontrolle


Durch Betätigen der Taste **ANA/DIG** kann zwischen analogen und digitalen Empfang umgeschaltet werden.

Das Messobjekt wird über das beiliegende Messkabel mit dem Messeingang des Gerätes verbunden.

**Achtung!**  Keine höheren Fremdspannungen an den HF-Eingang des Gerätes anlegen. Fremdspannungen über 60 V<sub>eff</sub> zerstören den Schalteingang des Gerätes.

Mit dem Druckschalter wird das Gerät eingeschaltet. Im Display erscheint der zuletzt eingestellte Bereich:

TT1= . MHz		Norm: B/G	
FS	E ..	ANA	dBμV
B/G			
KAN/FREQ	SCART	MONITOR	LCD-BEL.

**Achtung!**  Wenn am Eingang ein hoher Pegel auf das bereits in Betrieb befindliche und abgestimmte Gerät aufgeschaltet wird, kann es zu einer Übersteuerung und Pegelfehlalarme kommen. Dies kann auch bei kurzzeitigem Ab- und Wiederanschießen des Messkabels geschehen.

- Abhilfen!**
- a) Gerät aus- und einschalten, Sender erneut abrufen.
  - b) Nach Betätigung der **RESET**-Taste den betreffenden Sender erneut abrufen.
  - c) Durch Betätigen der Bereichstasten kurz in einen anderen Bereich umschalten und dann den Sender erneut abrufen.

Bei allen Messungen können die im Display angezeigten Messergebnisse ausgedruckt werden.  
- Siehe Kapitel Druckfunktionen -.

#### 5.1 Bereichswahl

Nach Betätigen der Taste **RANGE** erscheint im Display :

BEREICH WAEHLEN				
UKW	VHF-S	VHF/UHF	SAT	RUECKK./ZF
F1	F2	F3	F4	F5

Mit Hilfe der Funktionstasten (F1-F5) wird der gewünschte Bereich gewählt.

#### 5.2 Fernspeisung (ab Softwarestand xx.10) (Fernspeisung 5V – bei Geräteauslieferungen ab August 2004)


In den Bereichen UKW, VHF-S, VHF-UHF und RUECKKANAL kann über die LNB-Taste eine Fernspeisung aktiviert werden.

Es wird genauso wie im SAT-Bereich eine Gleichspannung auf die HF-Eingangsbuchse gelegt.

Diese Spannung kann im Bereich von 10V bis 20V eingestellt werden. Bei Messungen im digitalen Bereich mit COFDM wird diese Spannung auf 5V festgehalten, da die Antennen für diesen Bereich nur mit 5V gespeist werden dürfen.

Ist die Fernspeisung aktiviert, leuchtet die rote Fernspeise-Kontroll-LED neben der HF-Eingangsbuchse.

---

**Achtung!**  Die Fernspeisung darf nur in speziellen Kabelanlagen aktiviert werden, in denen eine Fernspeisespannung benötigt wird.  
In anderen Kabelanlagen kann die Fernspeisespannung angeschlossene Geräte oder Antennendosen beschädigen.

---

### 5.2.1 Einstellung der Fernspeisung

Nachdem einer der Bereiche UKW, VHF-S, VHF-UHF oder RUECKKANAL gewählt wurde, Taste **LNB** betätigen.

In der Funktionstastenzeile erscheint folgendes Menü:



Nach Betätigen der Funktionstaste **15.0V** (F2) bzw. **5.0V** (F2) oder **15.0V** (F4) wird die Fernspeisung aktiviert und das Funktionstastenfeld 15.0V bzw. 5.0V invers angezeigt.

Bei Geräten ab Softwarestand Vxx.17a kann bei COFDM mit der Funktionstaste 15.0V (F4) auch 15V aktiviert werden (hier ist noch eine Sicherheitsabfrage zwischengeschaltet, damit nicht versehentlich die 15V eingeschaltet werden). In den Fällen, in denen 15V gewählt wurde, kann mit den Tasten **STATION** ↓ und **SEARCH** ↑ die Fernspeisespannung in Schritten von 0,1V im Bereich von 10V bis 20V verändert werden. Die Sicherheitsabfrage ist auch im Bereich RUECKKANAL zwischengeschaltet, damit nicht versehentlich die 15V eingeschaltet werden.

Die geänderte Spannung wird im Funktionstastenfeld angezeigt. Durch Betätigen der Taste **ZURUECK** oder **ENTER** oder **LNB** gelangt man wieder in das vorhergehende Menü.

Der gewählte Zustand bleibt solange bestehen, bis er vom Bediener geändert wird oder das Gerät ausgeschaltet wird. Auch bei einem **Wechsel** in die Betriebsart COFDM wird die Fernspeisung aus Sicherheitsgründen abgeschaltet, damit nicht versehentlich eine zu hohe Spannung an die Antenne angelegt wird.


Um die Fernspeisung auszuschalten, muss die Funktionstaste **15.0V** (F2) bzw. **5.0V** (F2) oder **15.0V** (F4) die invers angezeigt wird, nochmal betätigt werden. Das Funktionstastenfeld wird nun normal angezeigt.

Die gewählte Fernspeisespannung wird nur dann auf die HF-Eingangsbuchse gelegt, wenn ein Sender abgerufen wurde oder während des Einstellvorganges.

Sobald an der HF-Eingangsbuchse eine Fernspeisespannung anliegt, leuchtet die rote Fernspeise-Kontroll-LED und im Display wird in der obersten Zeile die Fernspeisespannung angezeigt.

Die Kurzschluss- und Fremdspannungsüberwachung, sowie die Strommessung arbeiten wie bei der LNB-Spannung im SAT-Bereich.

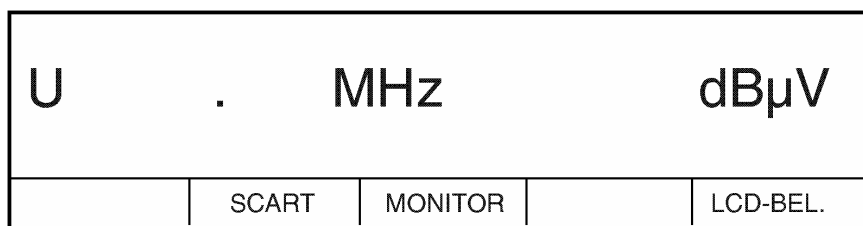
---

**Achtung!**  Der Zustand der Fernspeisung (ein oder aus) wird nicht in den Abstimmspeicher übernommen und kann damit auch nicht von der Dokumentationssoftware (die vom Hersteller angeboten wird) eingestellt werden.

---

### 5.3 FM-Rundfunk-Bereich (mit RDS – Geräteauslieferungen ab Juni 2003)

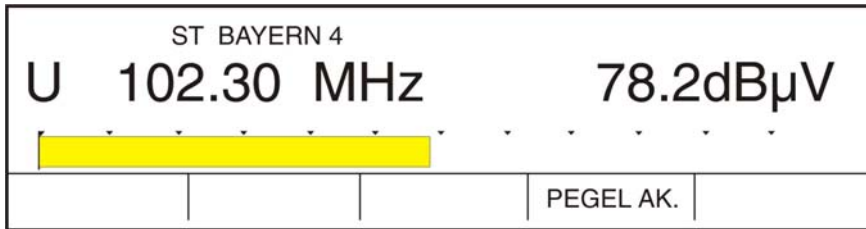
Nach Betätigen der Funktionstaste UKW (F1) erscheint im Display:



Die Frequenzeingabe wird mit der dafür vorgesehenen Zehnertastatur durchgeführt. Die einzugebende Stellenzahl ist durch die freien Stellen vor und nach dem Dezimalpunkt vorgegeben.

Fehlerhafte Eingaben können mit der Taste **RESET** gelöscht werden.

Nach Drücken der Taste **ENTER** stellt sich der Sender ein und die Messung wird ausgelöst, z.B.:



Das Messergebnis erscheint darauf als korrigierter Endwert im Display in dBµV.

Empfängt das Gerät ein Stereo-Signal, zeigt das Display die Meldung **STEREO**.

Neben der Stereoanzeige wird der Sendername angezeigt (z.B. BAYERN 4). Übermittelt der eingestellte Sender keine RDS-Daten oder ist das Signal gestört, dann wird anstatt des Sendernamens der Schriftzug **KEIN RDS** angezeigt.

Durch Drücken der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige aktiviert. Der empfangene Rundfunkton wird abgeschaltet. Das akustische Pegeltendenzsignal kann mit dem Lautstärkedrehregler verändert werden.

Bei steigendem Pegel wird die Tonfrequenz des Pegeltendenzsignals höher. Wird der Pegel geringer, sinkt die Tonfrequenz. So ist es möglich, das Maximum eines empfangenen Signals (z.B. Einpeilen einer Antenne) zu finden.

Durch erneutes Betätigen der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige wieder abgeschaltet. Der empfangene Rundfunkton ist wieder hörbar.

Zur Kontrolle eines UKW-Stereosenders kann an der Kopfhörerbuchse auf der Frontseite des Gerätes ein Stereokopfhörer angeschlossen werden. (siehe Kapitel Anschlussbelegung)

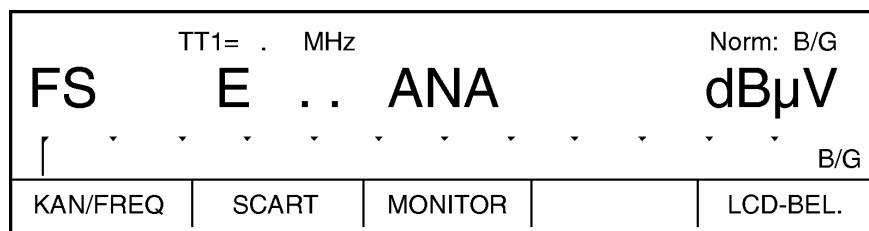
Nach Eingabe einer neuen Frequenz ist die Taste **ENTER** zu betätigen.

#### 5.4 Fernsehbereiche (terrestrisch und BK-Bereiche)

Die Wahl der Fernsehstationen erfolgt durch die Eingabe von Kanalnummern oder Frequenzen über die Zehnertastatur!

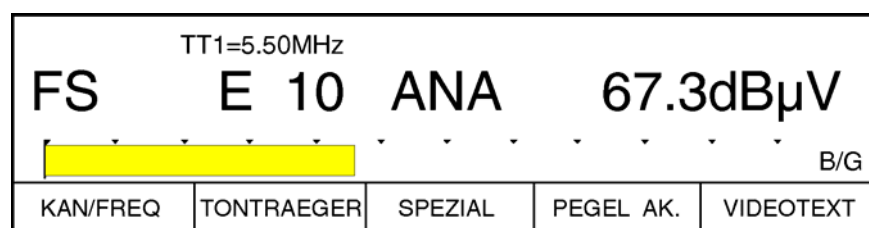
Durch Betätigen der Funktionstaste **KAN/FREQ** (F1) wird in den jeweiligen Eingabemodus geschaltet. Nach Auswahl des Bereichs kann der Kanal oder die Frequenz eingegeben werden.

Je nach gewähltem Bereich zeigt das Display **E** für Europäischer Kanal oder **S** für Sonderkanal an.



Nach erfolgter Eingabe von Kanal oder Frequenz Taste **ENTER** drücken. Nun stellt sich der Sender ein, die Messung wird ausgelöst und ein FS-Bild wird dargestellt.

Das Messergebnis erscheint als korrigierter Endwert im Display in dBµV.





Durch Drücken der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige aktiviert. Der empfangene Fernsehsehton wird abgeschaltet. Das akustische Pegeltendenzsignal kann mit dem Lautstärkedrehregler verändert werden.

Bei steigendem Pegel wird die Tonfrequenz des Pegeltendenzsignals höher. Wird der Pegel geringer sinkt die Tonfrequenz. So ist es möglich, das Maximum eines empfangenen Signals (z.B. Einpeilen einer Antenne) zu finden.

Durch erneutes Betätigen der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige abgeschaltet. Der empfangene Fernsehsehton ist wieder hörbar.

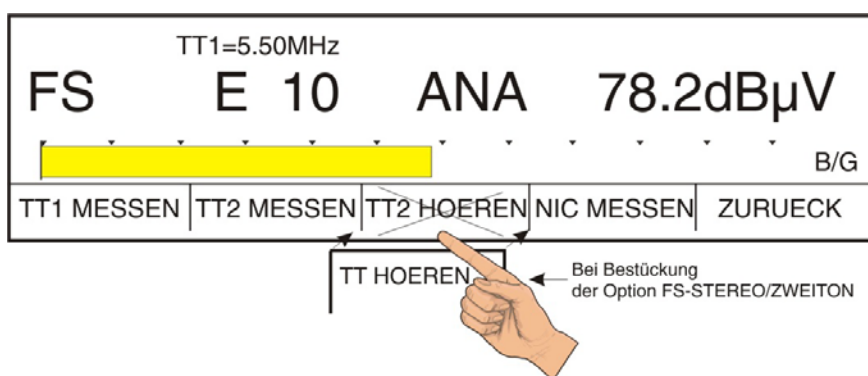
Nach der Eingabe einer neuen Frequenz oder eines neuen Kanals ist die Taste **ENTER** zu betätigen.

#### 5.4.1 Tonträgerpegelmessung, TT2 hören (optional Stereo- und Zweittonindikator)

Zur Tonträgerpegelmessung zuerst einen Fernsehkanal (oder -Frequenz) eingeben, und Messung durch Betätigen der **ENTER**-Taste auslösen.

Anschließend Funktionstaste **TONTRAEGER** betätigen.

Es erscheint folgendes Funktionstastenmenü:

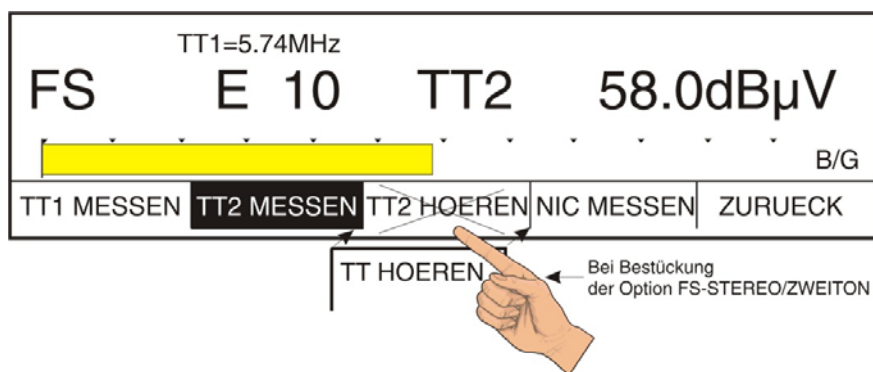


Bei Anwahl der Funktionstaste **TT1 MESSEN** (F1) wird im Display der Pegel des Tonträger 1 angezeigt. Vor dem angezeigten Pegelwert weist die Bezeichnung **TT1** im Display auf den gewählten Messzustand hin. Nach erneutem Betätigen der Funktionstaste **TT1 MESSEN** (F1) wird wieder der Pegel des gemessenen Bildträgers im Display angezeigt.

Bei Geräten, die ab Mai 2006 ausgeliefert wurden, kann mit dem Spezialprogramm MODE 81 von Absolutmessung auf Differenzmessung umgeschaltet werden. Bei Differenzmessung wird die Differenz zwischen Bildträgerpegel und Tonträgerpegel angezeigt. Erkennbar ist dies durch das Vorzeichen vor dem Pegelwert (z.B. -15.0 dBµV).

Bei Anwahl der Funktionstaste **TT2 MESSEN** (F2) wird im Display der Pegel des Tonträger 2 angezeigt.

Der Abstand von TT1 und TT2 zum Bildträger ist abhängig von der eingestellten TV-Norm.



Vor dem angezeigten Pegelwert weist die Bezeichnung **TT2** im Display auf den gewählten Messzustand hin. Nach erneutem Betätigen der Funktionstaste **TT2 MESSEN** (F2) wird wieder der Pegel des gemessenen Bildträgers im Display angezeigt.



Nach Anwahl der Funktionstaste **TT2 HOEREN** (F3) ist im Lautsprecher (oder über einen angeschlossenen Kopfhörer) der Ton von Tonträger 2 zu hören. Die entsprechende Funktionstaste ist währenddessen invers dargestellt. Durch wiederholtes Drücken der Funktionstaste **TT2 HOEREN** (F3) wird wieder der normalerweise hörbare Tonträger 1 wiedergegeben.

Wenn die Option **FS-Stereo/Zweiton** eingebaut ist, wird im Display neben der Tonträgerfrequenz der FS-Tonstandard angezeigt (Mono, Stereo oder Zweiton). Außerdem kann über die Funktionstaste **TT HOEREN** (F3) in ein weiteres Menue verzweigt werden.

Hier können über die Funktionstasten (F1) bis (F3) folgende Funktionen gewählt werden:

**TT1 HOEREN:** Das Tonsignal von Tonträger 1 wird auf den Lautsprecher und auf den linken und rechten Kanal der Kopfhörer- und SCART-Buchse gegeben (Standardeinstellung).

**TT2 HOEREN:** Das Tonsignal von Tonträger 2 wird auf den Lautsprecher und auf den linken und rechten Kanal der Kopfhörer- und SCART-Buchse gegeben.

**STEREO:** Das echte Stereosignal wird auf die Kopfhörer- und SCART-Buchse gegeben. Der Lautsprecher gibt den rechten Kanal des Stereosignals wieder.

Diese Einstellungen sind solange wirksam, bis das Gerät ausgeschaltet wird. Beim Einschalten wird das Gerät auf die Standardeinstellung **TT1 HOEREN** gesetzt.

Nach Betätigung der Funktionstaste **NIC MESSEN** (F4) wird im Display der Pegel des NICAM-Tonträger angezeigt. Der Abstand zwischen Bildträger und NICAM-Tonträger beträgt 5,85 MHz (bei Norm I: 6,552 MHz). Vor dem angezeigten Pegelwert weist die Bezeichnung **NIC** im Display auf den gewählten Messzustand hin. Nach erneutem Betätigen der Funktionstaste **NIC MESSEN** (F4) wird wieder der Pegel des gemessenen Bildträgers im Display angezeigt.

Um das Tonträgermenü zu verlassen, Funktionstaste **ZURUECK** (F5) anwählen.

## 5.5 Satelliten-Bereich

### 5.5.1 Frequenzeingabe (1. SAT-ZF oder direkte Transponderfrequenz HF)

Im SAT-Bereich kann entweder die 1. SAT-ZF oder die direkte Transponderfrequenz (HF) eingegeben werden.

Die Satellitenpegelmessung über die Bereichswahl **SAT** (F4) aufrufen. Darauf erscheint folgende Anzeige im Display:

TT = . MHz				
<b>SAT</b>		<b>MHz</b>		<b>dBµV</b>
1.ZF/HF	SCART	MONITOR		LCD-BEL.

Das Display zeigt an, dass die 1. SAT-ZF in MHz eingegeben werden muss.

Wenn die direkte Transponderfrequenz (HF) eingegeben werden soll, muss mit der Funktionstaste **1. ZF/HF** (F1) auf diese Betriebsart umgeschaltet werden.

Bei Betätigung der Funktionstaste **1. ZF/HF** (F1) erscheint folgende Anzeige im Display:

910 - 2150 MHz				
1. ZF	HF autom.	HF man.	>>>	ZURUECK

Hier kann nun die Betriebsart **1. SAT-ZF** oder **HF automatisch** oder **HF manuell** oder weitere Menüpunkte mit den entsprechenden Funktionstasten gewählt werden. Die eingestellte Betriebsart wird invers angezeigt.

Mit der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) kommt man zurück ins vorhergehende Menü.

Wurde **HF autom.** gewählt, erscheint folgende Anzeige im Display:

LOW BAND (22kHz AUS) : LOF: 9.750 GHz HIGH BAND (22kHz EIN) : LOF: 10.600 GHz				
1. ZF	<b>HF autom.</b>	HF man.	>>>	ZURUECK

In dieser Betriebsart ist das Schaltkriterium „22kHz-Modulation“ **fest verknüpft** mit der Verwendung der LNB-Lokaloszillatorfrequenz.

Bei LOW BAND (22kHz Aus) wird die Lokaloszillatorfrequenz (LOF) 9.750 GHz verwendet.

Bei HIGH BAND (22kHz Ein) wird die Lokaloszillatorfrequenz (LOF) 10.600 GHz verwendet.

Bei Eingabe der Transponderfrequenz über die Zifferntasten wird bei einer Frequenz bis 11.700 GHz das LOW BAND (22kHz Aus) und bei einer Frequenz über 11.700 GHz das HIGH BAND (22kHz Ein) verwendet bzw. durchgeschaltet.

Auch wenn keine LNB-Speisung eingeschaltet ist, kann mit der Eingabe einer Transponderfrequenz über 11.700 GHz das HIGH BAND mit der LOF 10.600 GHz aufgerufen werden.

Wurde **HF man.** gewählt, erscheint folgende Anzeige im Display:

<div>LOF: 9.750 GHz</div>				
<<<	<b>HF man.</b>	HF LOW v.	HF HIGH v.	LOF >>

In dieser Betriebsart ist das Schaltkriterium „22kHz-Modulation“ **nicht verknüpft** mit der Verwendung der LNB-Lokaloszillatorfrequenz.

Die LNB-Lokaloszillatorfrequenz kann hier frei eingestellt werden. Mit der Funktionstaste **LOF >>** (F5) kann zwischen 3 vorgegebenen Frequenzen gewählt werden, wobei eine dieser Frequenzen über die Zifferntastatur verändert werden kann (VARIABLE LOF zwischen 9.000 GHz und 12.000 GHz).

Die Eingabe über die Zifferntastatur muss mit der Taste **ENTER** bestätigt werden.

Die aktuell gewählte Frequenz wird im Display angezeigt.

Wurde **HF LOW v.** oder **HF HIGH v.** gewählt, erscheint folgende Anzeige im Display:


<div>LOF: 9.750 GHz</div>				
<<<	HF man.	<b>HF LOW v.</b>	HF HIGH v.	LOF >>

In dieser Betriebsart "variabel" ist das Schaltkriterium „22kHz-Modulation“ **fest verknüpft** mit der Verwendung der LNB-Lokaloszillatorfrequenz und im Gegensatz zur Betriebsart Automatik wird **nicht** die „22kHz-Modulation“ nach der eingegebenen Frequenz geschaltet, sondern es werden nur Frequenzen akzeptiert, die mit der vorher gewählten „22kHz-Modulation“ möglich sind (sonst Fehlermeldung z.B. **FREQUENZFEHLER HIGH BAND IST EINGESTELLT**).

Die LNB-Lokaloszillatorfrequenz für das HIGH BAND bzw. LOW BAND kann hier frei eingestellt werden. Mit der Funktionstaste **LOF >>** (F5) kann zwischen 2 vorgegebenen Frequenzen gewählt werden, wobei eine dieser Frequenzen über die Zifferntastatur verändert werden kann (VARIABLE LOF zwischen 9.000 GHz und 12.000 GHz).

Die Eingabe über die Zifferntastatur muss mit der Taste **ENTER** bestätigt werden.

Die aktuell gewählte Frequenz wird im Display angezeigt.

**Achtung!**  Im manuellen und variablen Betrieb wird die verwendete Lokaloszillatorfrequenz nicht im Abstimm Speicher abgespeichert. Es muss daher beim Aufruf mit der Taste **RECALL** die beim Speichern verwendete Lokaloszillatorfrequenz am Messempfänger eingestellt sein, damit im Display die richtige Transponderfrequenz angezeigt wird.

Mit der Funktionstaste <<< (F1) bzw. **ZURUECK** (F5) kommt man zurück ins vorhergehende Menü.

Wurde die Betriebsart **HF autom.**, **HF man.**, **HF LOW v.** oder **HF HIGH v.** gewählt, werden alle Frequenzen in GHz angezeigt und ausgedruckt. Außerdem wird in der Funktionstaste **1.ZF/ HF** (F1) die Betriebsart angezeigt.

Bei **HF autom.** wird **1.ZF/HFa**, bei **HF man.** wird **1.ZF/HFm** und bei den übrigen **1.ZF/HFv** angezeigt, wobei **HFa**, **HFm** bzw. **HFv** invers dargestellt wird.

Im folgenden Beispiel wurde die Betriebsart 1. SAT-ZF gewählt.

TT = . MHz				
SAT		MHz		dBµV
1.ZF/ HF	SCART	MONITOR		LCD-BEL.

Es wird eine entsprechende Frequenzeingabe erwartet. Nach erfolgter Eingabe Taste **ENTER** betätigen.

TT=7.02MHz				
SAT		1570 MHz ANA		67.2dBµV
<div style="border: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div>				
V. 25MHz/V	TONTRAEGER	SPEZIAL	PEGEL AK.	VIDEOTEXT

Nun stellt sich der Sender ein und die Messung wird ausgelöst.

Das Messergebnis erscheint darauf als korrigierter Endwert im Display in dBµV.

#### Videosignal invertieren:


Mit der Funktionstaste **SPEZIAL** (F3) kann auf ein weiteres Menü umgeschaltet werden. In diesem Menü erscheint die Funktionstaste **VIDEO INV.**

Bei Betätigung dieser Taste, wird im SAT-Bereich das Videosignal invertiert (für Satelliten mit positiver Bildmodulation).

Bei der Einstellung **UNICABLE** wird das Videosignal automatisch invertiert.

Die Umschaltung auf die positive Bildmodulation wird durch die invertierte Darstellung des Funktionstastenfeldes **VIDEO INV.** angezeigt.

Bei nochmaliger Betätigung der Funktionstaste **VIDEO INV.** wird wieder auf negative Bildmodulation zurückgeschaltet.

**Achtung!**  Die Einstellung wird beim Einschalten des Gerätes zurückgesetzt (auf negative Bildmodulation).

Werden Pegel größer als 120 dBµV auf den Messeingang des Gerätes gegeben, zeigt das Display die Meldung **> 120 dBµV**.

Durch Drücken der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige aktiviert. Der empfangene Fernsehton wird abgeschaltet. Das akustische Pegeltendenzsignal kann mit dem Lautstärkedrehregler verändert werden.

Bei steigendem Pegel wird die Tonfrequenz des Pegeltendenzsignals höher. Wird der Pegel geringer, sinkt die Tonfrequenz. So ist es möglich, das Maximum eines empfangenen Signals (z.B. beim Einpeilen einer Satelliten-Antenne) zu finden.

Durch erneutes Betätigen der Funktionstaste **PEGEL AK.** (F4) wird die akustische Pegeltendenzanzeige außer Betrieb gesetzt. Der empfangene Fernsehton ist wieder hörbar.

Nach der Eingabe einer neuen Frequenz ist die Taste **ENTER** zu betätigen.

Die Tasten **FINE** ← und **TUNE** → erlauben je nach Einstellung über das **Spezialprogramm 72** eine Verstimmung der Frequenz in 1 MHz- bzw. 125 kHz-Schritten.

Wird eine der Tasten länger betätigt, erfolgt eine fortlaufende Verstimmung in kürzer werdenden Zeitabständen, bis nach ca. 2 Sekunden die maximale Verstimmungsgeschwindigkeit erreicht ist.

### 5.5.2 Videohubeinstellung

Im SAT-Bereich wird mit einem Videohub von 16 MHz/V oder 25 MHz/V gesendet.

Mit der Funktionstaste **V. 25MHz/V** (F1) wird der Videohub auf 25 MHz/V umgestellt. Ist diese Funktion aktiv, wird die Funktionstaste **V. 25MHz/V** invers angezeigt.

Durch nochmaliges Betätigen dieser Funktionstaste wird der Videohub wieder auf 16 MHz/V zurückgestellt. Die Funktionstaste wird dann normal angezeigt.

Beim Ausschalten des Gerätes wird der Videohub auf die Grundstellung 16 MHz/V eingestellt.

## 5.6 LNB-Speisung

Nachdem der SAT-Bereich gewählt wurde, Taste **LNB** betätigen.

In der Funktionstastenzeile erscheint folgendes Menü:

DiSEqC/UNI	14.0 V V	18.0 V H	22.0kHz LO	ZURUECK
------------	----------	----------	------------	---------

Durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste wird die gewünschte Funktion ausgelöst.

Nachdem die Funktionstaste **14.0V V** (F2) gedrückt wurde, kann mit den Tasten **STATION** ↓ und **SEARCH** ↑ die LNB-Speisespannung eingestellt werden. Ist die Funktionstaste zur Einstellung aktiviert, wird diese invertiert dargestellt. Die LNB-Speisespannung kann in einem Bereich von 10 V bis 20 V stufenlos in 0,1V-Schritten abgeglichen werden.

Analog zur 1. Speisespannung kann durch Drücken der Funktionstaste **18.0V H** (F3) ein zweiter Spannungswert ebenfalls im Bereich zwischen 10 V und 20 V eingestellt werden.

Zum Ausschalten der LNB-Spannung Funktionstaste **14.0V V** (F2) oder **18.0V H** (F3) erneut betätigen.

Wird die Funktionstaste **ZURUECK** (F5) betätigt, befindet man sich dann im normalen Frequenzeingabemodus.

An der RF-Eingangsbuchse leuchtet bei eingeschalteter Fernspeisung eine rote LED.

Ist eine LNB-Speisespannung eingestellt, wird der Innenleiter der IEC-Messbuchse auf Kurzschluss bzw. Fremdspannung überprüft.

Ist ein Kurzschluss vorhanden, erscheint am Display:

<p><b>KURZSCHLUSS AUF INNENL.!</b></p> <p>DRUECKEN SIE ENTER ODER RESET!</p>
--

Ist eine Fremdspannung vorhanden, die höher als die LNB-Speisespannung ist, erscheint am Display:

# FERNSPEISUNG SCHON VORH.!

DRUECKEN SIE ENTER ODER RESET!

Bei Betätigung der Taste **ENTER** bleibt die Einstellung des Gerätes bestehen. Es wird erneut aufgeprüft.

## 5.7 Ausgabe der Signalfrequenz (22kHz)

Zur Ansteuerung von Umschaltmatrizen (Switchbox) kann dieses Gerät eine Überlagerungs-Signalfrequenz von 22 kHz über die Messbuchse ausgeben. Diese Signalfrequenz ist der LNB-Speisespannung überlagert und deshalb nur in Verbindung mit einer der beiden LNB-Speisespannungen aktivierbar.

Soll die Signalfrequenz ausgegeben werden, wird das Gerät zuerst auf eine SAT- Frequenz abgestimmt und die Messung durch Betätigung der **ENTER**-Taste ausgelöst.

Anschließend Taste **LNB** drücken. Es erscheint folgendes Menü:

DiSEqC/UNI	14.0 V V	18.0 V H	22.0kHz LO	ZURUECK
------------	----------	----------	------------	---------

Nach dem Einschalten einer Versorgungsspannung kann über die Funktionstaste **22.0 kHz LO** die Signalfrequenz zugeschaltet werden. Die Funktionstaste der Signalfrequenz wird nach der Aktivierung invertiert dargestellt und **LO** in **HI** verändert.

Zum Ausschalten der Signalfrequenz Funktionstaste **22.0 kHz HI** (F4) erneut betätigen.

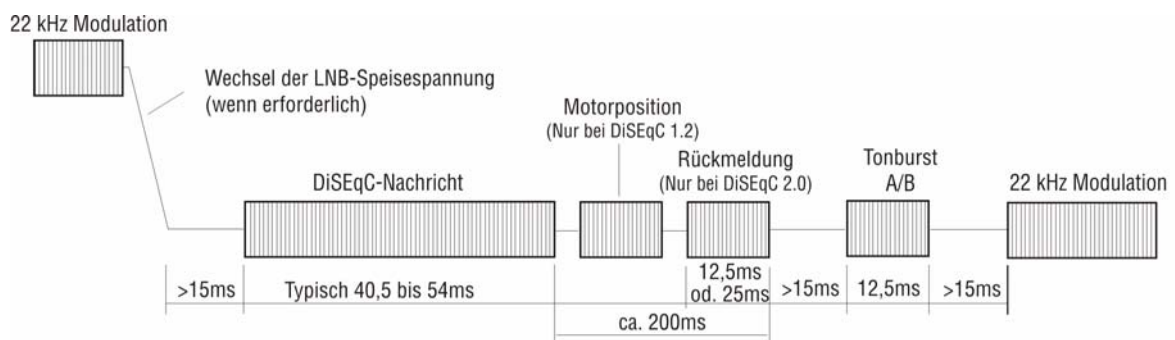
Wird die Funktionstaste **ZURUECK** (F5) betätigt, befindet man sich im normalen Frequenzeingabemodus.

### 5.7.1 DiSEqC-Steuerung (Version 1.0, Version 1.2 und Version 2.0)


#### Einführung:


DiSEqC definiert einen einheitlichen und herstellernerutralen Standard, welcher langfristig die vorhandenen analogen Steuersysteme ablösen soll. Die Schaltbefehle werden bei DiSEqC seriell durch Taktung der 22 kHz-Modulation übertragen.

Folgender Steuerungsablauf wird in diesem Gerät verwendet:



Zuerst wird die eventuell vorhandene 22 kHz-Modulation abgeschaltet und die LNB-Speisespannung auf den gewählten Wert eingestellt. Nach einer Pause folgt die DiSEqC-Nachricht (bei DiSEqC 1.2 wird hier noch der Befehl für die Motorposition eingefügt). Bei DiSEqC 2.0 wird ca. 200ms auf die Rückmeldung der angesteuerten DiSEqC-Komponente gewartet. Nach ca. 20ms folgt der Tonburst und nach einer weiteren Pause wird gegebenenfalls die 22 kHz-Modulation eingeschaltet.

**Achtung!**  Nur DiSEqC 2.0 Komponenten können eine Rückmeldung geben!

**Achtung!**  DiSEqC 1.2 wird nur bei Drehanlagen mit DiSEqC-Motor benötigt!  
In allen anderen Fällen sollte DiSEqC 1.0 oder DiSEqC 2.0 verwendet werden.

### Bedienung:

Nachdem der SAT-Bereich gewählt wurde, Taste **LNB** betätigen.

Es erscheint folgendes Menü

DiSEqC/UNI	14.0 V V	18.0 V H	22.0kHz LO	ZURUECK
------------	----------	----------	------------	---------

Wurden schon vorher Einstellungen vorgenommen, werden die entsprechenden Funktionstasten invers angezeigt.

Mit der Funktionstaste **DiSEqC/UNI** (F1) kann in ein Untermenü verzweigt werden.

DiSEqC 1.0	DiSEqC 1.2	DiSEqC 2.0	DiSEqC aus	UNICABLE
------------	------------	------------	------------	----------

Mit den Funktionstasten **DiSEqC 1.0** (F1), **DiSEqC 1.2** (F2) und **DiSEqC 2.0** (F3) wird die DiSEqC-Version gewählt und aktiviert. Nach Betätigen einer der drei Tasten wird wieder das vorhergehende Menü angezeigt und die Funktionstaste (F1) zeigt die gewählte DiSEqC-Version (z.B. **DIS1.0 P1**). Dies bedeutet DiSEqC-Version 1.0 und Satellitenposition 1.



Falls DiSEqC 1.2 oder DiSEqC 2.0 schon vorher aktiviert war (Funktionstaste invers angezeigt) und jetzt erneut betätigt wurde, so wird hier zuerst in ein Untermenü verzweigt (siehe Kapitel Zusatzeinstellungen bei DiSEqC).

Bei der Aktivierung wird die komplette DiSEqC-Nachricht (Satellitenposition, Polarisierung, Low-Band oder High-Band) ausgegeben.

Mit der Zehnertastatur können nun die möglichen Satellitenpositionen ausgewählt werden (Bei DiSEqC 1.0 die Positionen 1 bis 4 und bei DiSEqC 1.2 die Positionen 0 bis 99 wobei die Position 0 der Referenzposition 0 Grad entspricht). Bei jeder Tastenbetätigung wird die komplette DiSEqC-Nachricht ausgegeben.

Bei jeder Tastenbetätigung wird die komplette DiSEqC-Nachricht ausgegeben.

Damit kann durch wiederholte Betätigung der gleichen Satellitenposition, dieselbe DiSEqC-Nachricht mehrmals ausgegeben werden (kaskadierter Betrieb).

Bei DiSEqC 1.2 kann an dieser Stelle mit den Tasten **Fine**  bzw. **Tune**  der DiSEqC-Motor schrittweise in Richtung Osten oder Westen gefahren werden. Solange die Taste betätigt wird, fährt der Motor in die entsprechende Richtung. Die Richtung wird im Display angezeigt. Der Messpegel wird während der Motorbewegung dauernd aktualisiert (auch im Analyser).

In der folgenden Tabelle ist die Zuordnung der DiSEqC-Funktionen aufgelistet:

Satelliten-Position	DiSEqC-Funktion		Tonburst
	"Satellitenposition"	"Option"	
P1	A	A	A
P2	B	A	B
P3	A	B	A
P4	B	B	B

Die weiteren DiSEqC-Funktionen können über die schon bekannten Funktionstasten angewählt werden.

### Folgende Zuordnung wird verwendet:

Funktionstaste	DiSEqC-Funktion
"14.0V V"	Vertikale Polarisierung
"18.0V H"	Horizontale Polarisierung
"22.0kHz LO"	Low-Band/High-Band

Durch Betätigen einer dieser 3 Funktionstasten wird die Speisespannung bzw. die Modulationsfrequenz und gleichzeitig auch die entsprechende komplette DiSEqC-Nachricht ausgegeben.

Ist die entsprechende Funktionstaste aktiviert, wird sie invers angezeigt. Bei der Funktionstaste **22.0 kHz LO** (F4) werden außerdem noch die Buchstaben **LO** in **HI** geändert. Dies besagt, dass das High-Band gewählt ist.

Durch eine erneute Betätigung der Funktionstaste F1 (z.B. **DIS1.0 P1**), wird wieder in das Untermenü verzweigt.

DiSEqC 1.0	DiSEqC 1.2	DiSEqC 2.0	DiSEqC aus	UNICABLE
------------	------------	------------	------------	----------

Mit der Funktionstaste **DiSEqC aus** (F4) kann die DiSEqC-Funktion wieder ausgeschaltet werden. Mit den Tasten **LNB** oder **ENTER** kommt man wieder ins LNB-Menü.

#### 5.7.1.1 Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 1.2

Wird im Untermenü die invers angezeigte Funktionstaste **DiSEqC 1.2** (F2) erneut betätigt, wird in ein weiteres Untermenü verzweigt.

F1(SPEICHERN) = Satellitenposition speichern F2(LIMITS) = Limits setzen und rüecksetzen F3(RE-CALCUL.) = Satellitenpositionen verschieben				
SPEICHERN	LIMITS	RE-CALCUL.		ZURUECK

Mit der Funktionstaste **SPEICHERN** (F1) wird die aktuelle Position der Schüssel im DiSEqC-Motor auf eine einzugebende Satellitenpositionsnummer abgespeichert.

Mit der Funktionstaste **LIMITS** (F2) können die Software-Limits des DiSEqC-Motors gesetzt und rückgesetzt werden. Die aktuelle Position des DiSEqC-Motors wird als Limit übernommen.

Mit der Funktionstaste **RE-CALCUL.** (F3) werden alle gespeicherten Satellitenpositionen im DiSEqC-Motor um einen definierten Offset verändert (Siehe Betriebsanleitung des DiSEqC-Motors).

Mit der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) kommt man wieder ins LNB-Menü.

#### 5.7.1.2 Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 2.0

Wird im Untermenü die invers angezeigte Funktionstaste **DiSEqC 2.0** (F3) erneut betätigt, wird in ein weiteres Untermenü verzweigt.

ZUSTAND	STATUS		MANUELL	ZURUECK
---------	--------	--	---------	---------

Mit der Funktionstaste **ZUSTAND** (F1) wird der Schaltzustand der Komponente ausgelesen und im Display angezeigt. Dazu wird die DiSEqC-Nachricht **E2 10 14** verwendet.

Beispiel:

OPTIONSSCHALTER: NICHT VERFUEGBAR SATELLITENPOSITION: A POLARISATION: VERTIKAL LOW/HIGH-BAND: LOW				
ZUSTAND	STATUS		MANUELL	ZURUECK

Mit der Funktionstaste **STATUS** (F2) wird der Status der Komponente ausgelesen und im Display angezeigt. Dazu wird die DiSEqC-Nachricht **E2 10 10** verwendet.



Beispiel:

BUS-KOLLISIONSBIT: NICHT GESETZT STANDBY-MODUS: NICHT GEWAEHLT EXTERNE STROMVERS: NICHT VERFUEGBAR FERN SPEISESPG. > 15V: NEIN RESET FLAG: GESETZT				
ZUSTAND	STATUS		MANUELL	ZURUECK

Die beiden Meldungen **EXTERNE STROMVERS.** und **FERN SPEISESPG. > 15V** sind nur gültig, wenn die DiSEqC 2.0 Komponente dies unterstützt.

Mit der Funktionstaste **MANUELL** (F4) kann die Adresse der Komponente und der Befehl selber eingegeben werden. Das Startbyte E2 ist vorgegeben.

Im Display erscheint folgender Text:

DiSEqC 2.0 ABFRAGE: E2 .. ..				
ZUSTAND	STATUS		MANUELL	ZURUECK

Nun kann mit der Zehnertastatur die Adresse und dann der Befehl eingegeben werden. Sobald die 4 Ziffern eingegeben sind, startet die Abfrage automatisch. Es wird in einer weiteren Zeile die Rückmeldung angezeigt.

Beispiel:


DiSEqC 2.0 ABFRAGE: E2 10 14 RUECKMELDUNG: E4 07				
ZUSTAND	STATUS		MANUELL	ZURUECK

Die Bedeutung der Befehle und Meldungen muss aus der DiSEqC-Befehlstabelle (siehe Kapitel DiSEqC-Befehlstabelle) entnommen werden.

In unserem Beispiel bedeutet:	<b>E2</b>	Befehl mit Rückmeldung (Startbyte)
	<b>10</b>	Adressgruppe für alle schaltenden Komponenten
	<b>14</b>	Auslesen des aktuellen Schaltzustandes (Befehl)
	<b>E4</b>	OK, kein Fehler aufgetreten
	<b>07</b>	Bitmuster des Schaltzustandsbyte

Eine erneute Betätigung der Funktionstaste **MANUELL** (F4) ermöglicht eine weitere DiSEqC 2.0 Abfrage.


---

**Achtung!**  Mit der **MANUELL**-Funktion kann auch der Schaltzustand der DiSEqC-Komponenten verändert werden. Damit stimmt der im Gerät gespeicherte Schaltzustand nicht mehr mit dem aktuellen Schaltzustand der Komponenten überein. Geht man mit der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) wieder in das LNB-Menü, kann durch Aufruf derselben Satellitenposition der im Gerät gespeicherte Schaltzustand den Komponenten übermittelt und damit eingestellt werden.

---




---

**Achtung!**  Wird die DiSEqC-Steuerung aktiviert, schaltet gleichzeitig die LNB-Speisespannung durch. Die DiSEqC-Komponenten arbeiten mit einer Speisespannung von 12V bis max. 20V. Deshalb kann auch gleichzeitig mit den Schaltkriterien 14V/18V gearbeitet werden.

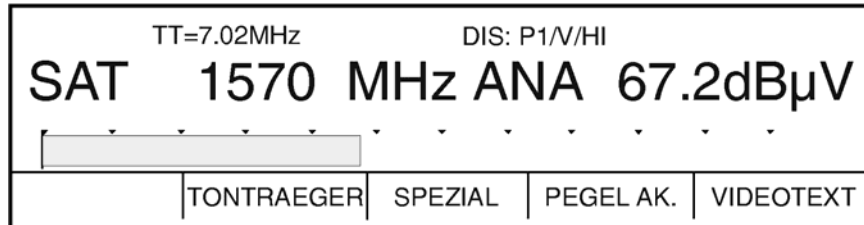
---



**Hinweis!**  Die kapazitive Last am Antennenkabel darf nicht größer als 250nF sein (DiSEqC-Spezifikation).

Wird im LNB-Menü die Funktionstaste **ZURUECK** (F5) betätigt, befindet man sich wieder im normalen Frequenzeingabemodus.

Die gewählten Einstellungen durch die DiSEqC-Steuerung werden nun oben im Display angezeigt.




**Dabei bedeuten:**

DIS bzw. DI	DiSEqC ist aktiviert
P1 bis P99	Satellitenposition 1 bis 99
V oder H	Vertikale oder horizontale Polarisierung
LO oder HI	Low-Band oder High-Band

Bei DiSEqC 2.0 wird statt **DIS** der Schriftzug **OK** angezeigt. Dies bedeutet, dass die DiSEqC 2.0 Komponente ein OK zurück gesandt hat. Falls ein Fehler aufgetreten ist, kommt eine entsprechende Fehlermeldung (z.B. **KEINE ANTWORT**)

Die Einstellungen der DiSEqC-Steuerung werden genauso abgespeichert, wie die bisherigen Schaltkriterien 14V/18V und 22 kHz-Modulation. Zusätzlich wird die Satellitenposition abgespeichert.

**Achtung!**  Wird das Gerät mit aktivierter DiSEqC-Steuerung aus- und wieder eingeschaltet, bleibt die DiSEqC-Steuerung aktiv (Voreinstellung ist DiSEqC 1.0 bzw. DiSEqC 1.2). Nur mit der Funktionstaste **DiSEqC aus** (F4) im Untermenü kann die DiSEqC-Steuerung wieder ausgeschaltet werden.

## 5.7.2 UNICABLE-System

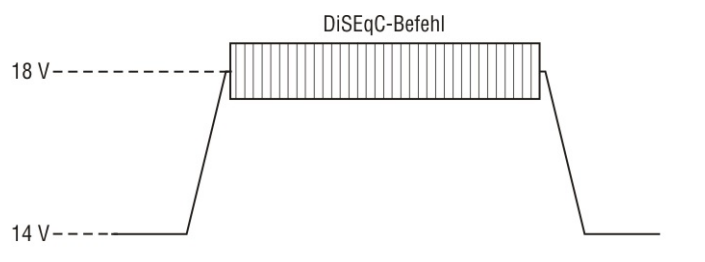
Einführung:

Die Version „UNICABLE“ (Signalverteilung von Satellitensignalen über ein einziges koaxiales Kabelverteilnetz) ist eine Variante der Diseq-Steuerung entsprechend der Norm DIN EN 50494. Bei diesem System wird in der UNICABLE-Einheit (LNB oder Multischalter) der gewünschte Transponder auf eine feste Frequenz (Mittenfrequenz der UB-Scheibe, bzw. des Bandpasses) umgesetzt. Die Information, welcher Transponder auf welche UB-Scheibe umgesetzt werden soll, wird über den speziellen DiSEqC-Befehl an die UNICABLE-Einheit übermittelt. Die Norm unterstützt bis zu 8 UB-Scheiben. Damit können an einem Kabel bis zu 8 Empfänger betrieben werden.

Die UNICABLE-Nachricht enthält folgende Informationen:

Die SCR-Adresse, die vertikale oder horizontale Polarisierung, das Low- oder High-Band und die abzustimmende Transponderfrequenz.

Folgender Steuerungsablauf wird in diesem Gerät verwendet:



Bei UNICABLE-Systemen erzeugt der signalgebende Empfänger beim Senden einen hohen Gleichspannungspegel, zu dem die UNICABLE-Nachricht (spezieller DiSEqC-Befehl) addiert wird.

Nach dem Senden der UNICABLE-Nachricht kehrt der Empfänger in den Leerlaufbetrieb zurück, indem er einen niedrigen Gleichspannungspegel erzeugt. Der Empfänger muss auf den niedrigen Gleichspannungspegel zurückgehen, damit das System für andere Empfänger freigegeben wird.

Die Grenzwerte für den niedrigen Gleichspannungspegel sind: 12,5 V bis 14 V

Die Grenzwerte für den hohen Gleichspannungspegel sind: 17 V bis 19 V

Der Messempfänger nimmt für den niedrigen Gleichspannungspegel den Spannungswert, der in der Funktionstaste F2 (z.B. 14.0 V) angezeigt wird und für den hohen Gleichspannungspegel den Spannungswert, der in der Funktionstaste F3 (z.B. 18.0 V) angezeigt wird. Diese beiden Werte können wie bei der DiSEqC-Steuerung verändert werden.

### Bedienung:

Nachdem der SAT-Bereich gewählt wurde, Taste **LNB** betätigen.

Es erscheint folgendes Menü:

DiSEqC/UNI	14.0 V V	18.0 V H	22.0kHz LO	ZURUECK
------------	----------	----------	------------	---------

Wurden schon vorher Einstellungen vorgenommen, werden die entsprechenden Funktionstasten invers angezeigt.

Ist die UNICABLE-Steuerung schon vorher aktiviert worden, so wird in der Funktionstaste (F1) **UNICABLE P1** invers angezeigt. Bei aktivierter UNICABLE-Steuerung kann mit der Funktionstaste (F1) das nächste Untermenü übersprungen werden und sofort die SCR-Adresse und die UB-Frequenz eingestellt werden. Außerdem kann hier auch mit der Funktionstaste **UNICAB aus** (F4) die UNICABLE-Steuerung ausgeschaltet werden.

Mit der Funktionstaste **DiSEqC/UNI** (F1) kann in ein Untermenü verzweigt werden.


DiSEqC 1.0	DiSEqC 1.2	DiSEqC 2.0	DiSEqC aus	UNICABLE
------------	------------	------------	------------	----------

Mit der Funktionstaste **UNICABLE** (F5) wird die UNICABLE-Version gewählt und aktiviert.

Nach Betätigen dieser Taste wird das folgende Menü angezeigt.

SCR-ADR: 1 UB-FREQ:1516MHz				
Standard-HF: LOF 9750/10600MHz				
SCR-Adr.	UB-FREQU.	Breitb. HF	UNICAB aus	ZURUECK

Hier kann die SCR-Adresse (Satellite Channel Router) und die zugehörige Mittenfrequenz der UB-Scheibe (User Bank Bandpass) und der Modus (Standard- oder Breitband-HF) eingestellt werden. Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt der UNICABLE-Einheit (LNB oder Multischalter).

**Achtung!**  Es muss die SCR-Adresse und nicht die Receivernummer eingegeben werden.

Wenn die Funktionstaste **SCR-Adr.** (F1) invers angezeigt wird, kann mit der Zehnertastatur eine Adresse zwischen 0 und 7 eingegeben werden. Entsprechend der gewählten Adresse, wird die dazugehörige Mittenfrequenz der UB-Scheibe angezeigt. Passt die UB-Frequenz (laut Datenblatt der UNICABLE-Einheit) nicht zur angezeigten SCR-Adresse, so muss die UB-Frequenz neu eingegeben werden.

Dazu wird die Funktionstaste **UB-FREQU** (F2) betätigt und die richtige UB-Frequenz eingegeben.

Mit der Taste **ENTER** wird die Eingabe abgeschlossen.

Nach jeder Änderung der SCR-Adresse bzw. der UB-Frequenz wird die komplette UNICABLE-Nachricht gesendet, sofern vorher der Messempfänger auf eine Transponderfrequenz abgestimmt wurde.

Mit der Funktionstaste **Breitb. HF** (F3) kann in den Breitband-HF-Modus umgeschaltet werden. Dies ist ein Sondermodus, der bei manchen UNICABLE-Einheiten verwendet wird. Hier wird nur mit einer Lokaloszillatorfrequenz gearbeitet. Das heißt, das LOW-Band und das HIGH-Band wird in ein Band zusammengefasst.

Wird die Funktionstaste **Breitb. HF** (F3) betätigt, so wird sie invers angezeigt und im Display erscheint die Nachricht: Breitband-HF: LOF 10.200 MHz

Die Norm sieht 4 mögliche Lokaloszillatorfrequenzen vor (10.000MHz, 10.200MHz, 13.250MHz und 13.450MHz). Mit den Tasten **FINE** ← bzw. **TUNE** → kann eine dieser 4 Lokaloszillatorfrequenzen ausgewählt werden (entsprechend dem Datenblatt der UNICABLE-Einheit).

Bei nochmaliger Betätigung der Funktionstaste **Breitb. HF** (F3) wird vom Breitbandmodus wieder auf den Standardmodus zurückgeschaltet. Beim Standardmodus wird für das LOW-Band die Lokaloszillatorfrequenz von 9.750MHz und für das HIGH-Band 10.600MHz verwendet.

Beim Ausschalten der UNICABLE-Funktion wird auch auf den Standardmodus zurückgeschaltet.

Für den Breitbandmodus ist es sinnvoll, das Gerät in der Betriebsart Transponderfrequenzeingabe (HF autom.) zu betreiben, da man hier den ganzen Frequenzbereich von 10.700MHz bis 12.750MHz eingeben kann.

Nach Betätigen der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) wird wieder das vorhergehende Menü angezeigt.

UNICAB P1	14.0 V V	18.0 V H	22.0kHz LO	ZURUECK
-----------	----------	----------	------------	---------

Die Funktionstaste (F1) zeigt jetzt die gewählte UNICABLE-Version (z.B. **UNICAB P1**). Dies bedeutet UNICABLE-Version und Satellitenposition 1.

Mit der Zehnertastatur können nun die möglichen 2 Satellitenpositionen (1 und 2) ausgewählt werden. Mit den Funktionstasten (F2), (F3) und (F4) werden wie bei der DiSEqC-Steuerung, die vertikale oder die horizontale Polarisierung und das Low-Band oder das High-Band eingestellt.


Bei jeder Betätigung dieser Tasten, wird die komplette UNICABLE-Nachricht ausgegeben, sofern vorher der Messempfänger auf eine Transponderfrequenz abgestimmt wurde.

Damit kann durch mehrmaliges Betätigen derselben Taste, z.B. Satellitenposition 1, die gleiche UNICABLE-Nachricht mehrmals ausgegeben werden. Dies kann notwendig sein, wenn an einem Kabel mehrere Receiver gleichzeitig eine Nachricht ausgeben. Bei Kollision der UNICABLE-Nachrichten auf dem Kabel, kann die UNICABLE-Einheit die Nachricht nicht auswerten. Es muß deshalb die Nachricht wiederholt werden.

Mit der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) kommt man zurück in den Frequenzeingabemodus.

Wird hier dieselbe Frequenz noch einmal eingegeben, so wird auch hier dieselbe UNICABLE-Nachricht nochmals ausgegeben.


Die gewählten Einstellungen durch die UNICABLE-Steuerung werden bei abgerufenem Transponder oben im Display angezeigt.

TT=7.02MHz		UNI: P1/V/HI		
SAT	1570	MHz	ANA	67.2dBµV
				
	TONTRAEGER	SPEZIAL	PEGEL AK.	VIDEOTEXT

**Dabei bedeuten:**

UNI	UNICABLE ist aktiviert
P1 und P2	Satellitenposition 1 und 2
V oder H	Vertikale oder horizontale Polarisierung
LO, HI oder WI	Low-Band, High-Band oder Wide-Band (bei Breitband-HF)

Die Einstellungen der UNICABLE-Steuerung werden auch in den Abstimm Speicher mit übernommen.

**Achtung!**  Beim Einschalten des Gerätes wird die UNICABLE-Steuerung immer deaktiviert. Mit der Funktionstaste **UNICAB aus** (F4) im Untermenü kann die UNICABLE-Steuerung manuell ausgeschaltet werden. Dabei wird auch der Breitbandmodus auf den Standardmodus zurückgesetzt.

**5.8 Tonträgerwahl**

Es ist möglich, die Tonträgerfrequenz im Bereich von 5 MHz bis 9,75 MHz in 10 kHz-Schritten abzustimmen und durch den eingebauten Lautsprecher oder einen angeschlossenen Kopfhörer das demodulierte NF-Signal zu bewerten.

Dazu Funktionstaste **TONTRAEGER** (F2) betätigen. Nach einmaliger Betätigung wird die Funktionstaste invers dargestellt (bei Geräten mit ADR-Decoder wird noch ein Zwischenmenü angezeigt. Siehe Kapitel - ADR-Decoder). Ebenso weisen spitze Klammern (>... MHz<) um die Tonunterträgerfrequenz auf die Möglichkeit der Tonträgerwahl hin.

Den Tonunterträger verändert man mit den Tasten **FINE** ← und **TUNE** →. Ebenso kann eine neue Tonunterträgerfrequenz direkt mit der Zehnertastatur eingegeben werden. Die Eingabe mit **ENTER** abschließen.

Nach verändern des Tonträgers, Funktionstaste **TONTRAEGER** (F2) oder **ZURUECK** (F5) betätigen. Die Tasten **FINE** ← und **TUNE** → beeinflussen wieder die Empfangsfrequenz.

**5.9 Relativmessung (C/N-Messung)**

Soll die Differenz zu einem Bezugspegel gemessen werden, kann dies mit dem **Spezialprogramm 88** geschehen.

Zuerst wird dem Gerät ein Kanal (oder eine -Frequenz) vorgegeben und die Messung ausgelöst. Nun kann über die **MODE**-Taste und den Ziffern **88** das Spezialprogramm aufgerufen werden.

Im Display erscheint kurz folgende Anzeige:

**RELATIVMESSUNG (C/N): EIN**

Das Display zeigt wieder den vorhergehenden Betriebszustand an. Der Pegelwert ist auf **0** gesetzt und zeigt von nun an den Differenzpegel zum gemessenen Absolutwert an. Der Hinweis **RELATIV** in der obersten Displayzeile weist auf den gewählten Betriebszustand hin.

Der angezeigte Relativwert wird mit Vorzeichen **+** oder **-** im Display dargestellt. Dadurch ist der Zusammenhang zum Bezugspegel erkennbar.

Durch den erneuten Aufruf des **Spezialprogramms 88** kann diese Funktion wieder deaktiviert werden. Die Pegelanzeige entspricht wieder dem gemessenen Absolutwert.

Dieses Spezialprogramm kann auch in Kombination mit anderen Spezialprogrammen und Funktionen dieses Gerätes (z.B. akustische Pegeltendenzanzeige, Messauflösung umschalten, dB-Anzeigenhöhe umschalten) benutzt werden.

**C/N-Messung:** Zur Gütebestimmung einer Satellitenanlage sollte nicht der Absolutwert eines gemessenen Pegels herangezogen werden, sondern der **C/N-Wert**. Dieser Wert gibt die Differenz zwischen Träger (Carrier [engl.] = Träger) und Grundrauschen der Anlage (Noise [engl.] = Rauschen) wieder. Mit dem **Spezialprogramm 88** (Relativmessung) ist die Anzeige des C/N-Wertes im Satellitenbereich möglich.

Dieses Gerät bietet die Möglichkeit den C/N-Wert des gemessenen Satellitentransponders anzuzeigen.

Um den C/N-Wert zu bestimmen, wird der Messempfänger zuerst im Satellitenbereich auf eine belegte Frequenz abgestimmt und die Antenne optimal auf den Satelliten ausgerichtet.

Zur Bestimmung des Grundrauschens wird die Antenne nach oben (Elevation) abgedreht, da in dieser Position kein Satellitensignal zu erwarten ist.

Jetzt mit der Taste **MODE** und den Ziffern **88** das Spezialprogramm aufrufen.

Das Grundrauschen ist jetzt der Bezugspegel. Wird die Antenne nun in die optimale Empfangslage zurückgedreht, kann im Display der C/N-Wert abgelesen werden

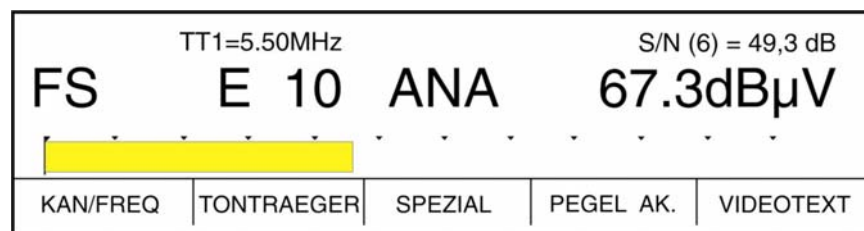
Dieses Spezialprogramm kann auch in Kombination mit anderen Spezialprogrammen und Funktionen dieses Gerätes (z.B. akustische Pegeltendenzanzeige, Messauflösung umschalten, dB-Anzeigenhöhe umschalten) benutzt werden.

### 5.10 S/N-Messung, C/N-Messung (optional)

Bei einem Gerät mit der Option S/N-Messung wird im analogen Fernsehbereich (VHF, VHF-S und UHF) der S/N-Wert und im analogen SAT-Bereich der C/N-Wert **direkt** gemessen und im Display rechts oben angezeigt. Die Messauflösung entspricht der Auflösung der Pegelmessung (0,1 dB oder 1 dB).

**Achtung!** ⚠ Die dB-Anzeigenhöhe (MODE 84) muss auf normale Höhe eingestellt sein, ansonsten ist der S/N-Wert nicht sichtbar und nicht ausdrückbar.

Anzeigenbeispiel:



Die Ziffer in der Klammer nach dem S/N gibt die ausgewertete Zeile an.

Mit dem **Spezialprogramm 89** kann die Zeile 5, 6 oder 7 gewählt werden.

Im Normalfall wird die Zeile 6 benutzt, die keine Bildinformationen enthält. Es gibt aber einzelne Fernsehsender, die auf der Zeile 6 Informationen übermitteln. In diesem Fall kann dann auf Zeile 5 oder 7 umgestellt werden.

Im SAT-Bereich muss darauf geachtet werden, dass die richtige Videohubeinstellung gewählt wurde.

Die Grundeinstellung ist 16 MHz/V. Dieser Hub wird bei den meisten Transpondern verwendet. Sendet ein Transponder mit einem Videohub von 25 MHz/V, so würde sich ein zu hoher Videopegel einstellen. Deshalb kann mit der Funktionstaste **V. 25MHz/V** (F1) auf einen Videohub von 25 MHz/V umgestellt werden und somit der Videopegel auf 1 V<sub>SS</sub> gehalten werden, was auch für die C/N-Messung notwendig ist.

Bei Videotext und Digitalmodus wird die S/N-Anzeige unterdrückt.

### 5.11 Fernseh-Rückkanal-Bereich

Über den HF-Eingang an der Frontseite kann auch ein Rückkanal-Signal eingespeist werden. Der Frequenzbereich beträgt 5 – 65 MHz, der in 50 kHz-Schritten veränderbar ist.

Die Messbandbreite ist auf 200 kHz festgelegt (bei Geräteauslieferungen vor April 2006 = 1 MHz).

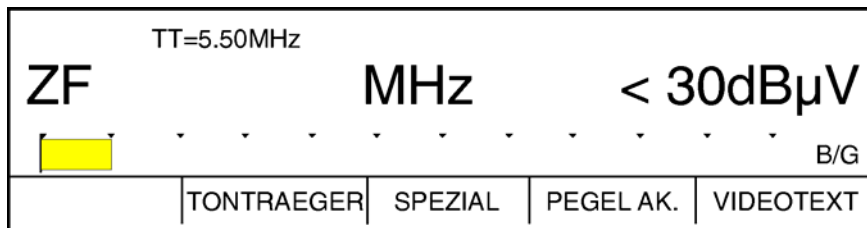
Das Rückkanal-Signal wird wie ein analoges Fernsehsignal verarbeitet. Dieses eingespeiste Rückkanalsignal ist am Bildschirm als Fernsehbild sichtbar.

### 5.12 Fernseh-ZF-Bereich

Über den HF-Eingang auf der Frontseite des Gerätes kann auch ein Fernseh-ZF-Signal eingespeist werden. Der Frequenzbereich beträgt 5 – 47 MHz, der in 50 kHz-Schritten veränderbar ist.

Nach Betätigung der Taste **RANGE** erhält man das Auswahlmenü indem sich die ZF-Messung befindet.

Das Messergebnis erscheint als korrigierter Endwert im Display in dBµV.



Soll der Videotext des eingespeisten ZF-Signals dargestellt werden, Funktionstaste **VIDEOTEXT** (F5) betätigen. Weitere Videotextfunktionen können wie in **Kapitel Videotext** beschrieben, benutzt werden.

Zur Einblendung der Austastlücke Funktionstaste **SPEZIAL** (F3) betätigen. Daraufhin erscheint eine weitere Menüzeile. Nun kann mit der Funktionstaste **AUSTASTL** (F3) diese Funktion aktiviert werden. Ist diese Funktion aktiv, wird die entsprechende Funktionstaste invers dargestellt.

### 5.13 Frequenzfeinverstimmung

Mit den beiden Tasten **FINE** ← **TUNE** → kann die vorgewählte Frequenz in kleinen Frequenzschritten verändert werden. Die Änderung wird jeweils im Display angezeigt. Die Schrittfolge erhöht sich, je länger die Taste betätigt wird.

Die Pegelveränderung kann dabei an der Balkenanzeige im Display verfolgt werden.

Bei eingeschalteter akustischer Pegeltendenzanzeige kann über den Lautsprecher ebenfalls die Veränderung wahrgenommen werden.

Durch Verwendung der Feinverstimmung kann ein eventueller Versatz von Gemeinschaftsantennen-aufbereitungsanlagen (GA-Anlagen), Modulatoren oder LNB's zum Normalkanalraster erkannt werden.

Im Rundfunkbereich wird die Empfangsfrequenz bei Betätigung der Feinverstimmungstasten in 10 kHz-Schritten verändert.

Im Fernsehbereich lässt sich das Gerät in 50 kHz-Schritten verstimmen.

Wurde der Sender im Kanalmodus abgestimmt, schaltet die Kanalanzeige im Display nach der ersten Betätigung einer Feinverstimmungstaste in die Frequenzanzeige um. Nun kann auch bei längerer Tastenbetätigung die jeweilige aktuelle Frequenz im Display ersehen werden. Wird mittels Feinverstimmung die Empfangsfrequenz außerhalb des Kanalrasters verstimmt, schaltet die Anzeige nicht mehr in den Kanalmodus zurück, da eine Zuordnung zu einem bestimmten Kanal nicht mehr möglich ist.

Die Anzeige wechselt automatisch, nachdem längere Zeit keine Eingabe mehr erfolgt, oder eine andere Taste als die Feinverstimmungstasten betätigt wurde, zurück in die Kanalanzeige, wenn diese für den eingestellten Bereich gewählt ist.

Wird nach Eingabe einer Frequenz außerhalb eines Kanalrasters in den Kanalmodus umgeschaltet, bleibt das Gerät im Frequenzmodus.

Im Satellitenbereich kann die Feinverstimmungsauflösung durch Aufruf des **Spezialprogramms 72** umgeschaltet werden. Jeweils nach Aufruf dieses Programms schaltet das Gerät in 125 kHz- oder 1 MHz-Schritte um.

### 5.14 Sendersuchlauf

Mit den Tasten **STATION** ↓ **SEARCH** ↑ wird der Suchlauf gestartet (nicht bei UNICABLE).

Nach Vorwahl des gewünschten Bereiches können automatisch die Sender mit ausreichender Feldstärke aufgesucht werden.

Bei nur kurzem Antippen wird im Fernsehbereich auf den entsprechenden Nachbarkanal umgeschaltet - unabhängig von einem vorhandenen Sender.

Wird die Taste **SEARCH** ↑ länger betätigt, beginnt der Suchlauf am unteren Bereichsende bis zum ersten Sender mit ausreichender Feldstärke.



Betätigt man entsprechend die Taste **STATION** (↓), beginnt der Suchlauf am oberen Bereichsende.

Wird bis zum Bereichsende kein Sender erreicht, beginnt der Suchlauf am anderen Bandende.

Ist eine Frequenz vorgegeben und eine der Suchlauffasten gedrückt, geht der Suchlauf von dieser Einstellung aus nach höherer (↑) oder niedrigerer Frequenz (↓).

Bei konstantem Drücken der Tasten **STATION** ↓ bzw. **SEARCH** ↑, wird der Bereich ohne Stop durchlaufen. Nach dem Loslassen der Taste geht der Suchlauf dann automatisch noch bis zum nächsten Sender mit ausreichendem Pegel weiter.

Im Rundfunkbereich liegt die Stoppschwelle des Suchlaufs über einem Absolutpegel von 35 dBµV, im Fernsehbereich von 35 dBµV und im SAT-Bereich von 42 dBµV. Der Suchlauf bleibt bei darüber liegendem Pegel stehen und das entsprechende Bild wird gezeigt.

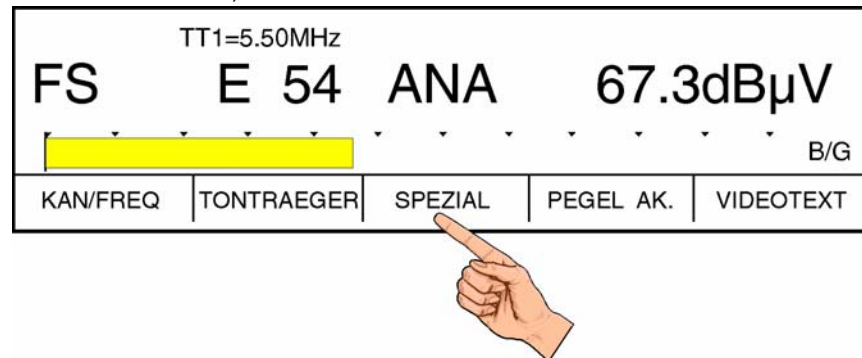
Liegt der Pegel des gefundenen Senders unter diesem Wert bzw. ist es kein analoger Sender, so wird der Suchlauf automatisch fortgesetzt.

Der Suchlauf kann jederzeit durch längeres Betätigen der Taste **ENTER** abgebrochen werden.

### 5.15 Austastlücke

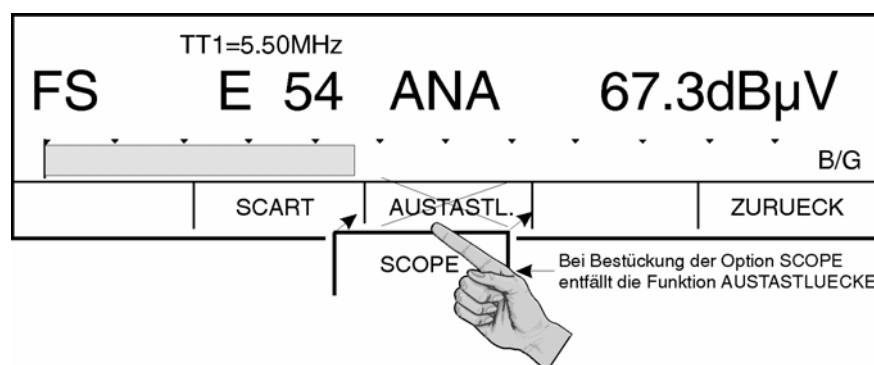
Um auch bei laufendem Programm eine Beurteilung der Reflexionsfreiheit zu ermöglichen, kann die Bildaustastlücke mit der entsprechenden Taste in das Bild eingeblendet werden.

Dazu bei Fernseh-, Satelliten- oder Monitorbetrieb Funktionstaste **SPEZIAL** (F3) betätigen.



Anschließend die Funktionstaste **AUSTASTL.** (F3) anwählen.

**Achtung!** Wenn die Option **SCOPE** bestückt ist, entfällt die Funktion **Austastlücke!**



Jetzt wird die Austastlücke und das Bild im Schwarz/Weiß-Modus eingeblendet.

Im aktiven Zustand ist die Funktionstaste **AUSTASTL.** invers dargestellt. Zum Ausschalten der Austastlücke Funktionstaste **AUSTASTL.** (F3) erneut betätigen.

Um in das Hauptmenü zurückzukehren, Funktionstaste **ZURUECK** (F5) betätigen.

Bei Anwahl einer anderen Bereichstaste oder Betätigen der Taste **RESET** schaltet sich die Austastlückenfunktion wieder aus.

**5.16 SCOPE (optional)****5.16.1 Einführung**

Die Option **SCOPE** stellt eine oszilloskopische Darstellung der Fernsehzeilen in Echtzeit zur Verfügung. Mit Hilfe der nach CCIR 473-3 im Bereich der vertikalen Austastlücke eingespeisten Prüfzeilensignale, können diverse Übertragungsparameter visuell erfasst werden. Dazu zählen Rauschen, Reflexionen, Gruppenlaufzeitverzerrungen, Nichtlinearitäten, Frequenzgangfehler usw. Für die Darstellung dieser Parameter müssen unter Umständen verschiedene Prüfzeilen gewählt werden. Die wichtigsten Prüfzeilen sind die Zeilen 17, 18, 330, 331.

Nicht alle Prüfzeilen werden von allen Sendeanstalten eingespeist.

In Zusammenhang mit der S/N-Messung kann geprüft werden, ob die zur Messung benutzte Zeile (6) tatsächlich eine leere Zeile ist. Gegebenenfalls kann alternativ auf die Zeilen (5) bzw. (7) umgeschaltet werden.

Indirekt kann bei TV auch der Restträger bestimmt werden. Bei einem Restträgerwert von 11% (Standard) ergibt sich eine Videosignalamplitude (Austastwert – Weißwert) von 100%. Es gibt Umsetzer, bei denen der Restträger größer und somit die Videoamplitude kleiner ist.

Im SAT-Bereich ergibt sich bei einem Frequenzhub von 16 MHz/V eine Videoamplitude von 100%. Liegt ein Videohub von 25 MHz/V vor, erhält man eine größere Videoamplitude, was aber durch umstellen der Videohubeinstellung (siehe 5.4.2) wieder ausgeglichen werden kann.

100% Videoamplitude ergeben an der SCART-Buchse 1V<sub>ss</sub> an 75Ω. 0% stehen für den Austastwert, 30% für den Schwarzwert und 100% für den Weißwert.

Die Option **SCOPE** stellt weiter eine sehr nützliche Funktion zur Bestimmung eines Amplitudenbrumms in Kabelanlagen bereit. Ein defekter Verstärker kann infolge eines defekten Netzteils niederfrequente (Netzfrequenz) Amplitudenschwankungen verursachen.

Diese führen bei BK-Signalen direkt zu einem Videobrumm. Dieser verursacht bei entsprechender Größe einen durchlaufenden Balken im Fernsehbild. Schaltet man die Funktion Brummessung ein, wird innerhalb eines Vollbildes in jeder Zeile einmal der Schwarzwert (30%) abgetastet und aufgezeichnet. Damit wird die Hüllkurve des Brumms sichtbar, bevor im Fernsehbild eine Störung sichtbar wird.

**5.16.2 Aufruf der SCOPE-Funktion**

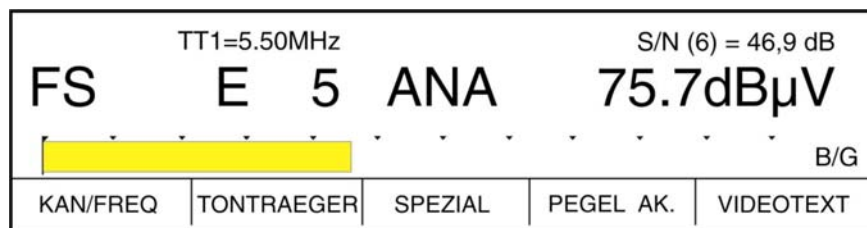
Die Funktion **SCOPE** kann im Fernseh- Satelliten- oder Monitorbetrieb aufgerufen werden.

---

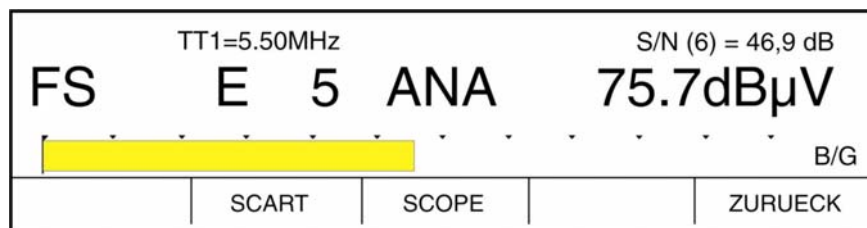
**Achtung!** ⚠ Wenn die Option **SCOPE** bestückt ist, entfällt die Funktion **Austastlücke!**

---

Dazu ist die Funktionstaste **SPEZIAL** (F3) zu betätigen.

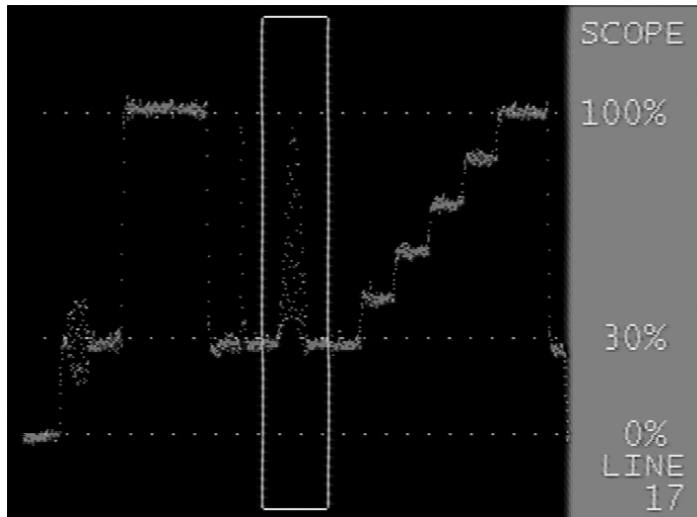


Anschließend betätigt man die Funktionstaste **SCOPE** (F3) und aktiviert die SCOPE-Funktion.



Das Messgerät schaltet sich nun in den Grafikmodus und blendet die voreingestellte Zeile 17 ein. Die Darstellung der Zeile erfolgt in Echtzeit.



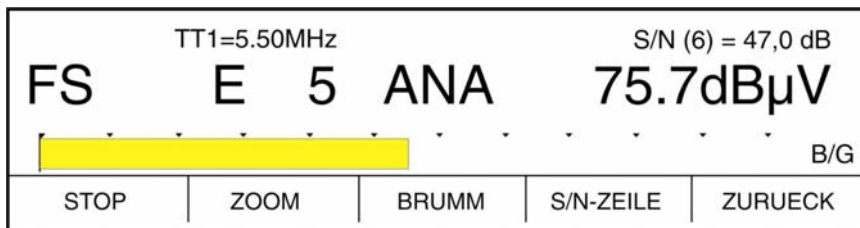


### 5.16.3 Auswahl einer Zeile

Die aktuell ausgewählte Zeilennummer ist am rechten Rand im Diagramm eingeblendet. Mit der Zehnertastatur kann eine Zeile zwischen 1 und 625 eingegeben werden. Während der Eingabe wird die Nummer grau hinterlegt. Zur Bestätigung wird die **ENTER**-Taste gedrückt.

### 5.16.4 Einfrieren des Oszillogramms

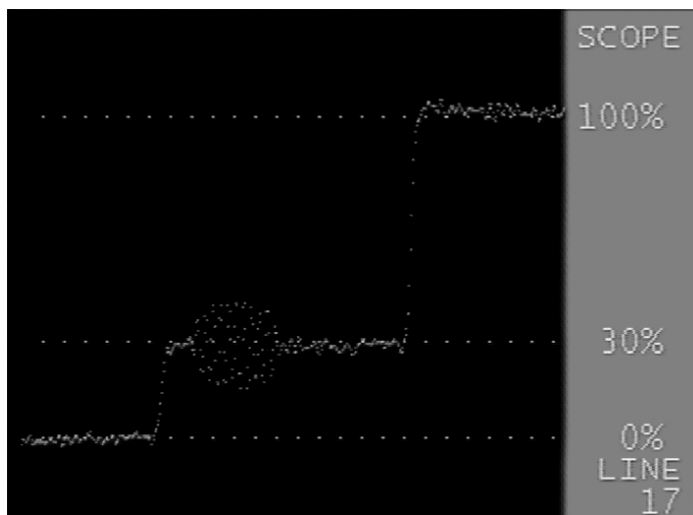
Das Oszillogramm kann durch Betätigung der Funktionstaste **STOP** (F1) eingefroren werden. Ein weiteres Betätigen der Taste hebt diese Funktion wieder auf.



### 5.16.5 ZOOM-Funktion

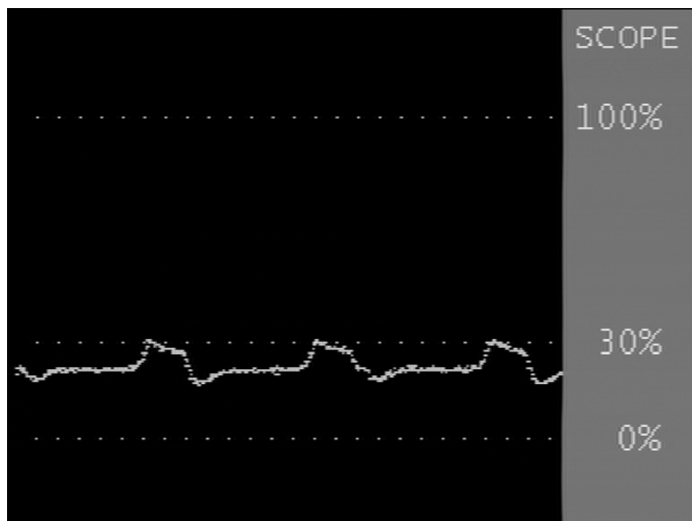
Mit dieser Funktion kann das Oszillogramm gespreizt werden. Der innerhalb des Zoom-Fensters liegende Diagrammausschnitt wird durch Betätigen der Funktionstaste **ZOOM** (F2) auf die volle Bildschirmbreite gezoomt. Ein weiteres Betätigen der Funktionstaste **ZOOM** (F2) hebt diese Funktion wieder auf. Das Zoom-Fenster kann mit der Taste **ENTER** ein- bzw. ausgeblendet werden.

Ferner kann das Fenster mit den Tasten **STATION** ↓ und **SEARCH** ↑ vergrößert und verkleinert werden. Hierbei sind insgesamt 3 Stufen möglich. Es ist auch möglich das Oszillogramm mit Hilfe der Tasten **FINE** ← und **TUNE** → nach links und rechts zu verschieben. Somit kann auf jeden Ausschnitt einer Zeile gezoomt werden.



### 5.16.6 Brummessung

Die Funktion wird durch Betätigen der Funktionstaste **BRUMM** (F3) aufgerufen. Durch eine weitere Betätigung dieser Taste gelangt man wieder in das Zeilenoszillogramm zurück.



### 5.16.7 S/N-Zeile auswählen

Die zur S/N-Messung benutzte Zeile kann mit der Funktionstaste **S/N-ZEILE** (F4) eingestellt werden. Nach Betätigung dieser Funktionstaste wird ein Menü angezeigt, in dem die Zeilen 5, 6 oder 7 ausgewählt werden können. Die gewählte Zeile wird im Display mit angezeigt - z.B. S/N (5) = 47.6 dB.

## Kapitel 6

### Videotext

Nach dem ein Sender abgestimmt ist, kann über die Funktionstaste **VIDEOTEXT** (F5) der Videotext zu diesem Programm aktiviert werden.

Der Videotext kann sowohl für Fernseh- als auch für Satellitensender aktiviert werden.  
Bei digitalen Kanälen kann kein Videotext empfangen werden.

Nach Betätigung der Funktionstaste erscheint **SEITE 100** des gewählten Videotextprogramms.

TT1=5.50MHz				
FS	E 10	ANA	78.2dBμV	
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; background-color: #cccccc;"></div>				B/G
GROESSE	B.-HAELFTE	ZOOM		ZURUECK

Nun kann die gewünschte Seitennummer durch Eingabe mit der Zifferntastatur gewählt werden.

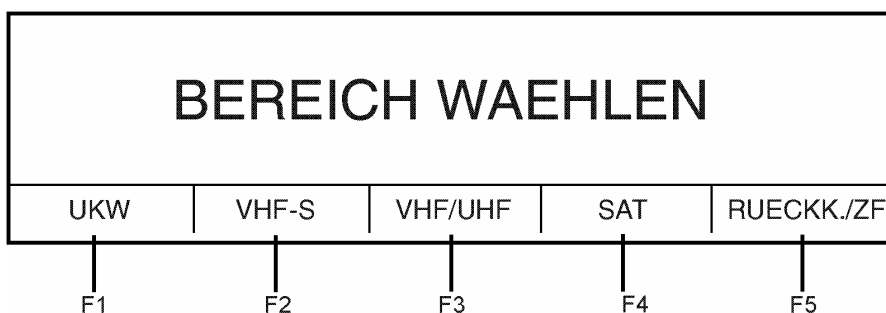
Soll der Bildinhalt der gezeigten Videotextseite vergrößert dargestellt werden, Funktionstaste **GROESSE** (F1) betätigen. Jetzt wird eine Hälfte der angewählten Videotextseite vergrößert gezeigt. Mit der Funktionstaste **B.-HAELFTE** (F2) kann zwischen oberer und unterer Bildschirmhälfte umgeschaltet werden. Zur Darstellung der gesamten Videotextseite erneut Funktionstaste **GROESSE** (F1) betätigen.

Mit der Funktionstaste **ZOOM** (F3) wird das Bild um ca. 12% nach unten gedehnt, um eine bessere Auflösung darzustellen.

Um aus dem Videotextmodus auszusteigen, Funktionstaste **ZURUECK** (F5) betätigen.

**Kapitel 7****Messungen im Digitalbereich****7.1 Bereichswahl**

Nach Betätigen der Taste **RANGE** erscheint im Display :



Jetzt kann mit Hilfe der Funktionstasten (F1-F5) der gewünschte Bereich gewählt werden. Digitale Messungen können in den Bereichen SAT (QPSK) und VHF-S bzw. VHF/UHF (QAM, COFDM) durchgeführt werden. Anschließend ist mit der Taste ANA/DIG der Gerätemodus auf digital (DIG) zu stellen.

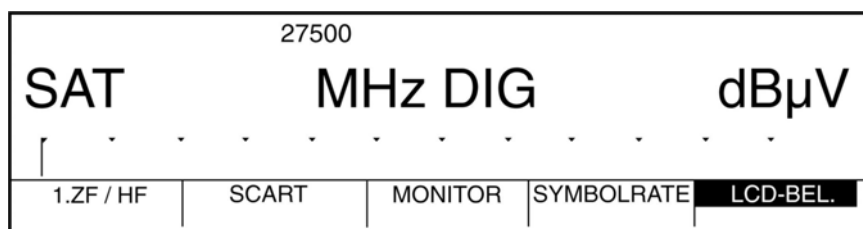
**7.2 Fernspeisung**

Die Beschreibung finden Sie im Kapitel – Analoge Pegelmessung und Bildkontrolle, Abschnitt – Fernspeisung.

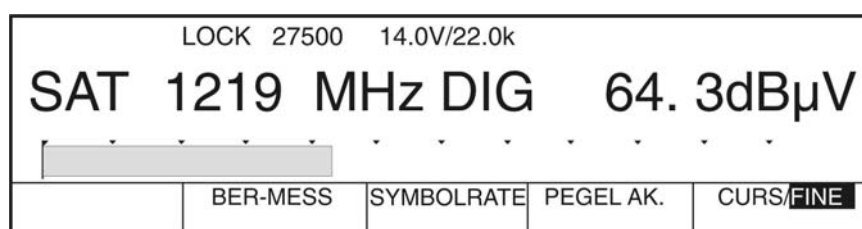
**7.3 DVB-S (QPSK)**

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying oder Vierphasenumtastung) ist ein digitales Modulationsverfahren zur Übertragung digitaler Audio-und Videosignale über Satellit (DVB-S). Die Trägerfrequenz nimmt vier verschiedene Phasenzustände an. Die FEC (Forward Error Correction) besteht aus dem inneren Fehlerschutz (Viterbi-Decoder) und einem äußeren Fehlerschutz (Reed-Solomon-Decoder). Diese können Bitfehler, die durch die verschiedenen Einflüsse im Übertragungskanal hervorgerufen werden bis zu einer bestimmten Grenze wieder entfernen. Der Messempfänger nutzt diesen Fehlerkorrekturmechanismus zur Ermittlung der Bitfehlerrate.

Wird der Bereich SAT gewählt, ist der Empfänger auf QPSK (DVB-S) eingestellt.



Jetzt kann eine Frequenz im Bereich der 1. SAT-ZF eingegeben werden. Nach Betätigen der **ENTER**-Taste wird die Messung ausgelöst.



Wenn ein QPSK-moduliertes Signal anliegt, meldet das Gerät im Display **LOCK**, andernfalls **UNLOCK**. Zeigt das Gerät **UNLOCK**, ist zunächst die eingestellte Symbolrate zu überprüfen. Die Symbolrate für das zu messende Signal muss bekannt sein und ist entsprechend am Empfänger einzustellen.

### 7.3.1 Symbolrate verändern

Die Symbolrate des Empfängers ist im Bereich 2 - 30 Msym/s einzustellen (bei Geräteauslieferungen ab April 2004: 2 – 45 Msym/s). Somit lassen sich auch SCPC (single channel per carrier) Übertragungen messen.

Die Eingabe der Symbolrate erfolgt folgendermaßen:



Zunächst ist die Funktionstaste **SYMBOLRATE** (F4) zu betätigen. Jetzt kann über die Zehnertastatur die Symbolrate in kSym/s (kBd) eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt mit der **ENTER**-Taste.

### 7.3.2 Pegelmessung

Sobald der Hinweis **LOCK** im Display erscheint, kann der Pegel des empfangenen QPSK-Signals abgelesen werden. Die Balkenanzeige erleichtert das Verfolgen einer Pegeltendenz.

Die akustische Pegeltendenz kann gegebenenfalls zugeschaltet werden.

Während bei der Pegelmessung des analogen Bildträgers der Spitzenwert bewertet wird, misst der Empfänger bei QPSK-Signalen die mittlere Rauschleistung. Die Messung der mittleren Rauschleistung erfolgt in Trägermitte mit 8 MHz, 4,3 MHz bzw. 1 MHz Bandbreite (abhängig von der Symbolrate) und es wird eine Bandbreitenkorrektur durchgeführt.

### 7.3.3 Suchlauf, Feinverstimmung

Mit der Funktionstaste **CURS/FINE** (F5) kann die Funktion der Pfeiltasten bestimmt werden.

Steht die Funktion auf CURS, kann mit den Pfeiltasten der MPEG-2-Decoder bedient werden (siehe Kapitel MPEG-Decoder).

Anderenfalls kann mit den **FINE-TUNE**-Tasten der Empfänger im 1MHz bzw. 125kHz Raster (siehe Spezialprogramm 72) verstimmt werden.

Mit den Tasten **STATION**↓ **SEARCH** ↑ wird ein Suchlauf ausgelöst (nicht bei UNICABLE). Dabei durchsucht der Empfänger ausgehend von der aktuell eingestellten Frequenz, LNB-Speisung und Symbolrate in positive bzw. negative Richtung den SAT-Bereich nach QPSK-modulierten Signalen. Es wird jeweils auch noch die Symbolrate 27500kB und 22000kB getestet. Der Empfänger beendet den Suchlauf, sobald er ein Signal mit der eingestellten Symbolrate erkannt hat.

Wenn noch keine Frequenz aufgerufen war, startet der Suchlauf bei der untersten oder obersten SAT-Frequenz.

Der Suchlauf kann jederzeit durch längeres Betätigen der Taste **ENTER** abgebrochen werden.

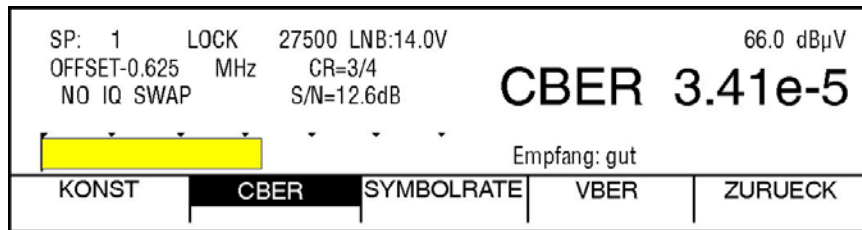
### 7.3.4 Beurteilung von Bild und Ton

Das QPSK-Empfangsmodul (QPSK-FRONT-END) liefert einen sogenannten Transportstrom. Dieser kann mehrere Video- und Audioprogramme oder auch nur Datendienste enthalten. Um die Programme wiederzugeben, muss der Transportstrom analysiert und decodiert werden.

Dies übernimmt der MPEG-Decoder. Näheres zur Bedienung des MPEG-Decoders ist in Kapitel - MPEG-Decoder- zu finden.

**7.3.5 Messung der Bitfehlerrate (CBER (ab Oktober 2002) bzw. VBER)**

Mit der Funktionstaste **BER-MESS.** (F2) gelangt man in das Menü Bitfehlerratenmessung.




In dieser Darstellung wird die Bitfehlerrate **vor Viterbi** (CBER), die Bitfehlerrate **vor Reed-Solomon** (VBER), der Pegel, der Trägerfrequenzoffset, die Code-Rate, eine mögliche Spektrumsinvertierung und der S/N-Wert angezeigt.

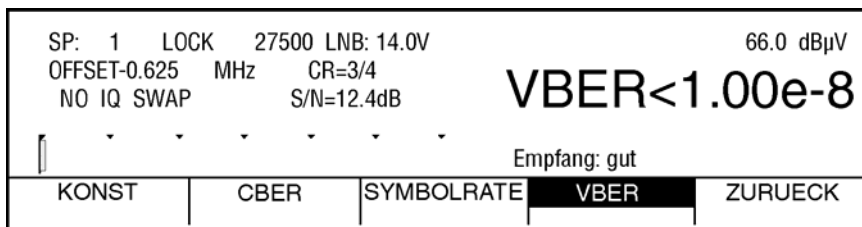
Mit den Funktionstasten CBER und VBER kann zwischen der Bitfehlerrate **vor Viterbi** (CBER – Channel Bit Error Rate) und der Bitfehlerrate **vor Reed-Solomon** (VBER – Viterbi Bit Error Rate) gewählt werden.

Die Bitfehlerrate wird auf 3 unterschiedliche Weisen angezeigt. Die Bitfehlerrate wird als Zahl in Exponentenschreibweise, als Balkenanzeige im logarithmischen Format und als qualitative Beurteilung dargestellt. Die qualitative Bewertung hat folgende Zuordnung:

Bitfehlerrate	Empfangsqualität
<1.00e-6	gut
1.00e-6<BER<1.00e-3	bedingt
>1.00e-3	schlecht

**Hinweis!**  Für die qualitative Beurteilung wird immer die Bitfehlerrate vor Reed-Solomon (VBER) herangezogen.

Für die Messung der CBER wird der Korrekturmechanismus des Viterbi-Decoders herangezogen. Es wird der Bitstrom vor und nach dem Decoder verglichen und abweichende Bits in einem Bitfehlerzähler aufsummiert.



Für die Messung der VBER wird der Korrekturmechanismus des Reed-Solomon-Decoders herangezogen. Die Messung der Bitfehlerrate an dieser Stelle im Empfänger kann bei allen 3 DVB Empfangsmodulen (DVB-S, DVB-C und DVB-T) in gleicher Weise erfolgen. Somit gilt die folgende Aussage für alle 3 Empfangsarten.

Ist die Bitfehlerrate bei 2.00e-4 (Quasi-Error-Free QEF), kann das Signal praktisch als fehlerfrei betrachtet werden, da statistisch pro Stunde nur ein unkorrigierbarer Fehler auftritt.

Allerdings genügt hier schon eine geringfügige Verschlechterung des Signals für einen totalen Ausfall des Empfangs.

Beträgt die Bitfehlerrate z.B. VBER 5.00e-8, bedeutet das, dass auf 100 Millionen empfangene Bits 5 fehlerhafte Bits kommen. Die Messzeit für die Bitfehlerrate ist abhängig von der Symbolrate. Bei einer Symbolrate von 27500 k Bd beträgt die Messzeit beispielsweise etwa 2 Sekunden.

**7.3.6 Messung des Trägerfrequenzoffsets**

Das QPSK-FRONT-END kann QPSK-Signale demodulieren, sofern der Frequenzunterschied zwischen Sende- und Empfangsfrequenz kleiner als 12,5 % der Symbolrate ist. Die entsprechende Frequenzdifferenz wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens in MHz angezeigt. Dabei bedeutet ein positiver Wert, dass die Empfangsfrequenz oberhalb der Sendefrequenz liegt. Die Messung der Frequenzabweichung ist ein Hilfsmittel um die LNB-Frequenz in ihrer Genauigkeit zu überprüfen.

### 7.3.7 Messung der IQ-Phasenlage

Die Anzeigen **IQ SWAP** bzw. **NO IQ SWAP** sagen aus, ob sich das empfangene QPSK-Signal in der Regellage (NO IQ SWAP) oder in der Kehrlage (IQ SWAP) befindet.  
Ein Signal kann durch Ummischen von der Regellage in die Kehrlage gebracht werden.

### 7.3.8 Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) im Basisband

Der S/N-Wert wird im Basisband unmittelbar nach dem Demodulator gemessen. Der Messbereich erstreckt sich von 2-15dB.

Ist Rauschen der einzige Störfaktor, was bei der Satellitenübertragung in der Regel der Fall ist, ist der S/N-Wert identisch mit der Modulation Error Rate (MER). Nimmt man als Rauschbandbreite die Symbolrate, ist der Träger-Rauschabstand (C/N) in der SAT-ZF-Ebene in etwa mit dem S/N-Wert im Basisband identisch.

Für ein quasi-fehlerfreies QPSK-Signal ist eine Bitfehlerrate von etwa  $2.00e-4$  vor dem Reed-Solomon-Decoder notwendig. Bei dieser Signalqualität liegt ein S/N-Wert von etwa 7,3 dB bei einer Code-Rate von 3/4 vor. Mit dem S/N-Wert kann eine Aussage über die Systemreserve getroffen werden. Zeigt das Messgerät ein S/N von beispielsweise 10,2 dB an, hat die Anlage eine Reserve von 2,9 dB. Das C/N kann sich also durch z. B. Schlechtwetter um 2,9dB verschlechtern, ohne dass sich dies in der Bild- und Tonwiedergabe über den MPEG-2-Decoder bemerkbar macht. Beim Einstellen einer Parabolantenne ist daher immer ein maximaler S/N-Wert einzustellen. Der S/N-Wert steht auch in direktem Zusammenhang mit der Bitfehlerrate vor Viterbi.

### 7.3.9 Konstellationsdiagramm (QPSK)

Durch Betätigung der Funktionstaste **KONST** (F1) gelangt man in die Darstellung des Konstellationsdiagramms (siehe Kapitel Konstellationsdiagramm).

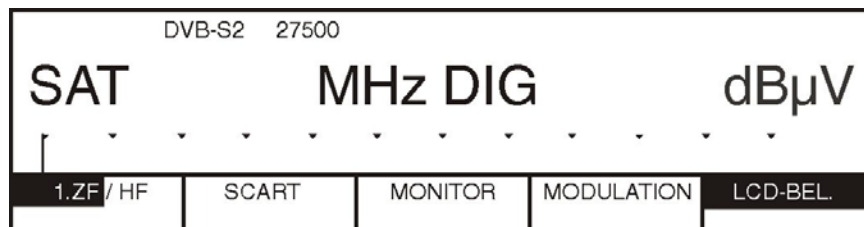
## 7.4 DVB-S2 (QPSK,8PSK), DVB-S1 (QPSK) (nur mit optionaler DVB-S2-Karte)

DVB-S2 ist ein neuer Standard bei der Satellitenübertragung.

DVB-S1 entspricht dem alten Standard DVB-S.

Mit dem neuen DVB-S2-Standard kann bei gleicher Bandbreite eine höhere Datenrate übertragen werden.

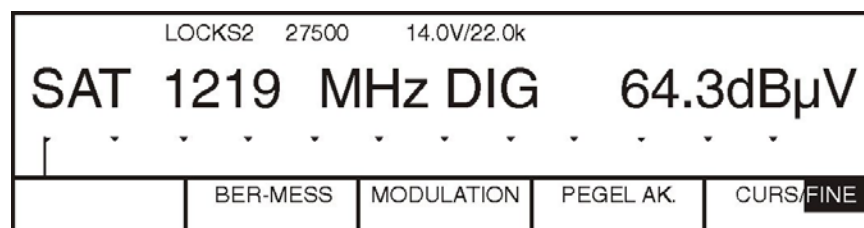
Wird der Bereich SAT gewählt, erscheint folgende Anzeige:



Links oben wird der Standard (DVB-S1 oder DVB-S2) angezeigt, auf den der Messempfänger eingestellt ist. Mit der Funktionstaste **MODULATION** (F4) wird auf ein Untermenü verzweigt, in dem der Standard umgestellt werden kann. Hier kann auch die Symbolrate verändert werden.

**Achtung!** ⚠ Der eingestellte Standard muss mit dem empfangenden Standard übereinstimmen!

Nachdem eine Frequenz im Bereich der 1. SAT-ZF eingegeben und die **ENTER**-Taste betätigt wurde, wird die Messung ausgelöst.



Wenn ein dem eingestellten Standard (DVB-S1 oder DVB-S2) entsprechendes Signal anliegt, meldet das Gerät im Display **LOCKS1** bzw. **LOCKS2**, andernfalls **UNL-S1** oder **UNL-S2**.

Zeigt das Gerät **UNL-S1** oder **UNL-S2** ist zunächst der eingestellte Standard und die eingestellte Symbolrate zu überprüfen.

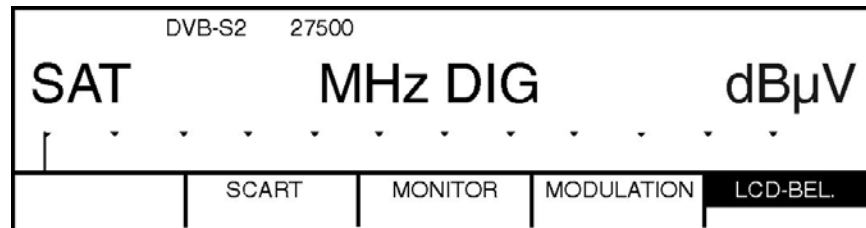
Die Symbolrate und der Standard für das zu messende Signal müssen bekannt sein und sind entsprechend am Messempfänger einzustellen.

#### 7.4.1 Symbolrate verändern

Die Symbolrate des Messempfängers ist bei **DVB-S1** im Bereich 2 - 45 Msym/s einzustellen. Somit lassen sich auch SCPC (single channel per carrier) Übertragungen messen.

Im Standard **DVB-S2** ist der Symbolratenbereich auf **10 – 30 Msym/s** eingeschränkt.

Die Eingabe der Symbolrate erfolgt folgendermaßen:



Zunächst ist die Funktionstaste **MODULATION** (F4) zu betätigen.

Damit wird in folgendes Untermenü verzweigt:



Dann ist die Funktionstaste **SYMBOLRATE** (F4) zu betätigen. Nun kann über die Zehnertastatur die Symbolrate in kSym/s (kBd) eingegeben werden. Die Übernahme erfolgt mit der **ENTER**-Taste.

#### 7.4.2 Pegelmessung

Sobald der Hinweis **LOCK-S1** bzw. **LOCK-S2** im Display erscheint, kann der Pegel des empfangenen Signals abgelesen werden. Die Balkenanzeige erleichtert das Verfolgen einer Pegeltendenz.

Die akustische Pegeltendenz kann gegebenenfalls zugeschaltet werden.

Während bei der Pegelmessung des analogen Bildträgers der Spitzenwert bewertet wird, misst der Empfänger bei digitalen Signalen die mittlere Rauschleistung. Die Messung der mittleren Rauschleistung erfolgt in Trägermitte mit 8 MHz, 4,3 MHz bzw. 1 MHz Bandbreite (abhängig von der Symbolrate) und es wird eine Bandbreitenkorrektur durchgeführt.

#### 7.4.3 Suchlauf, Feinverstimmung

Mit der Funktionstaste **CURS/FINE** (F5) kann die Funktion der Pfeiltasten bestimmt werden.

Steht die Funktion auf CURS, kann mit den Pfeiltasten der MPEG-2-Decoder bedient werden (siehe Kapitel MPEG-Decoder). Anderenfalls kann mit den **FINE-TUNE**-Tasten der Empfänger im 1MHz bzw. 125kHz Raster (siehe Spezialprogramm 72) verstimmt werden, wobei der Tuner nur im 500kHz Raster verstimmt wird.

Mit den Tasten **STATION**↓ **SEARCH** ↑ wird ein Suchlauf ausgelöst (nicht bei UNICABLE). Dabei durchsucht der Empfänger ausgehend von der aktuell eingestellten Frequenz, LNB-Speisung und Symbolrate in positive bzw. negative Richtung den SAT-Bereich nach Sendern im DVB-S1- und DVB-S2-Standard. Es wird jeweils auch noch die Symbolrate 27500kB und 22000kB getestet.

Der Empfänger beendet den Suchlauf, sobald er ein Signal mit der eingestellten Symbolrate erkannt hat. Dabei muss der Pegel > 42 dBµV sein. Wenn noch keine Frequenz aufgerufen war, startet der Suchlauf bei der untersten oder obersten SAT-Frequenz.

Der Suchlauf kann jederzeit durch längeres Betätigen der Taste **ENTER** abgebrochen werden.

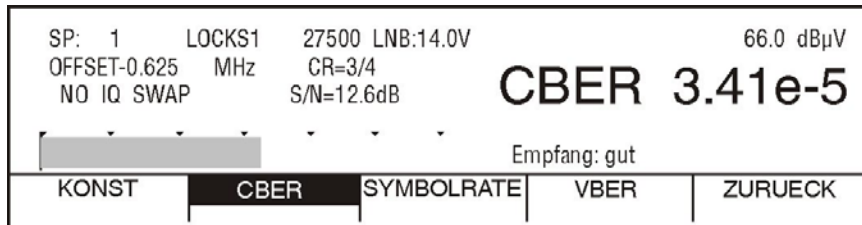


#### 7.4.4 Beurteilung von Bild und Ton

Das DVB-S2-Empfangsmodul liefert einen sogenannten Transportstrom. Dieser kann mehrere Video- und Audioprogramme oder auch nur Datendienste enthalten. Um die Programme wiederzugeben, muss der Transportstrom analysiert und decodiert werden. Dies übernimmt der MPEG-Decoder. Näheres zur Bedienung des MPEG-Decoders ist in Kapitel -MPEG-Decoder- zu finden.

#### 7.4.5 Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S1 (CBER bzw. VBER)

Mit der Funktionstaste **BER-MESS.** (F2) gelangt man in das Menü Bitfehlerratenmessung.



In dieser Darstellung wird die Bitfehlerrate **vor Viterbi** (CBER), die Bitfehlerrate **vor Reed-Solomon** (VBER), der Pegel, der Trägerfrequenzoffset, die Code-Rate, eine mögliche Spektrumsinvertierung und der S/N-Wert angezeigt.

Mit den Funktionstasten CBER und VBER kann zwischen der Bitfehlerrate **vor Viterbi** (CBER – Channel Bit Error Rate) und der Bitfehlerrate **vor Reed-Solomon** (VBER – Viterbi Bit Error Rate) gewählt werden.

Die Bitfehlerrate wird auf 3 unterschiedliche Weisen angezeigt. Die Bitfehlerrate wird als Zahl in Exponentenschreibweise, als Balkenanzeige im logarithmischen Format und als qualitative Beurteilung dargestellt. Die qualitative Bewertung hat folgende Zuordnung:

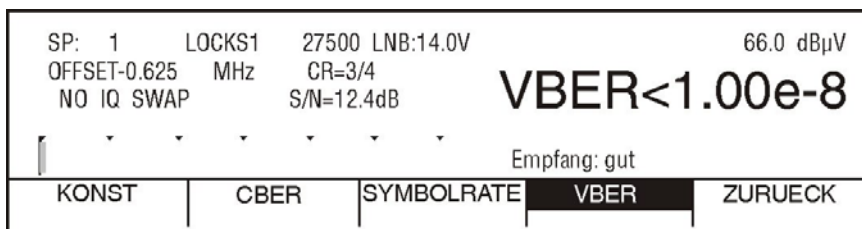
##### Bitfehlerrate (VBER)

<1.00e-6  
1.00e-6<BER<1.00e-3  
>1.00e-3

##### Empfangsqualität

gut  
bedingt  
schlecht

Für die Messung der CBER wird der Korrekturmechanismus des Viterbi-Decoders herangezogen. Es wird der Bitstrom vor und nach dem Decoder verglichen und abweichende Bits in einem Bitfehlerzähler aufsummiert.



Für die Messung der VBER wird der Korrekturmechanismus des Reed-Solomon-Decoders herangezogen. Die Messung der Bitfehlerrate an dieser Stelle im Empfänger kann bei allen 3 DVB Empfangsmodulen (DVB-S, DVB-C und DVB-T) in gleicher Weise erfolgen. Somit gilt die folgende Aussage für alle 3 Empfangsarten.

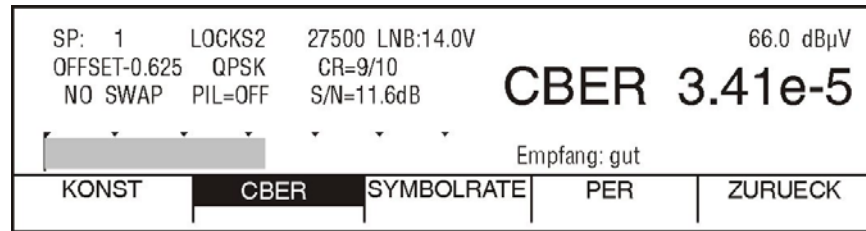
Ist die Bitfehlerrate bei 2.00e-4 (Quasi-Error-Free QEF), kann das Signal praktisch als fehlerfrei betrachtet werden, da statistisch pro Stunde nur ein unkorrigierbarer Fehler auftritt.

Allerdings genügt hier schon eine geringfügige Verschlechterung des Signals für einen totalen Ausfall des Empfangs.

Beträgt die Bitfehlerrate z.B. VBER 5.00e-8, bedeutet das, dass auf 100 Millionen empfangene Bits 5 fehlerhafte Bits kommen. Die Messzeit für die Bitfehlerrate ist abhängig von der Symbolrate. Bei einer Symbolrate von 27500 kbd beträgt die Messzeit beispielsweise etwa 2 Sekunden.

**7.4.6 Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S2 (CBER bzw. PER)**

Mit der Funktionstaste **BER-MESS.** (F2) gelangt man in das Menü Bitfehlerratenmessung.



In dieser Darstellung wird die Bitfehlerrate **vor der Korrektur** (CBER), die Bitfehlerrate **nach der Korrektur** (PER, Packet Error), der Pegel, der Trägerfrequenzoffset, die Modulation (QPSK oder 8PSK), die Code-Rate(CR), eine mögliche Spektrumsinvertierung, das Pilotsignal (PIL) und der S/N-Wert angezeigt.

Mit den Funktionstasten CBER und PER kann zwischen der Bitfehlerrate **vor der Korrektur** (CBER) und der Bitfehlerrate **nach der Korrektur** (PER) gewählt werden.

Die Bitfehlerrate wird auf 2 unterschiedliche Weisen angezeigt. Sie wird als Zahl in Exponentenschreibweise und als Balkenanzeige im logarithmischen Format dargestellt.

**7.4.7 Messung des Trägerfrequenzoffsets**

Das DVB-S2-Empfangsmodul kann digitale Signale demodulieren, sofern der Frequenzunterschied zwischen Sende- und Empfangsfrequenz kleiner als 20 % der Symbolrate ist. Die entsprechende Frequenzdifferenz wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens in MHz angezeigt. Dabei bedeutet ein positiver Wert, dass die Empfangsfrequenz oberhalb der Sendefrequenz liegt. Die Messung der Frequenzabweichung ist ein Hilfsmittel um die LNB-Frequenz in ihrer Genauigkeit zu überprüfen.

**7.4.8 Messung der IQ-Phasenlage**

Die Anzeigen **IQ SWAP** bzw. **NO SWAP** sagen aus, ob sich das empfangene digitale Signal in der Regellage (NO SWAP) oder in der Kehrlage (IQ SWAP) befindet.

Ein Signal kann durch Ummischen von der Regellage in die Kehrlage gebracht werden.

**7.4.9 Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) im Basisband**

Der S/N-Wert wird im Basisband unmittelbar nach dem Demodulator gemessen. Der Messbereich erstreckt sich von 2-18dB. Ist Rauschen der einzige Störfaktor, was bei der Satellitenübertragung in der Regel der Fall ist, ist der S/N-Wert identisch mit der Modulation Error Rate (MER).

Nimmt man als Rauschbandbreite die Symbolrate, ist der Träger-Rauschabstand (C/N) in der SAT-ZF-Ebene in etwa mit dem S/N-Wert im Basisband identisch.

**Bei DVB-S1:**

Für ein quasi-fehlerfreies QPSK-Signal ist eine Bitfehlerrate (VBER) von etwa  $2.00e-4$  vor dem Reed-Solomon-Decoder notwendig. Bei dieser Signalqualität liegt ein S/N-Wert von etwa 7,3 dB bei einer Code-Rate von 3/4 vor. Mit dem S/N-Wert kann eine Aussage über die Systemreserve getroffen werden. Zeigt das Messgerät ein S/N von beispielsweise 10,2 dB an, hat die Anlage eine Reserve von 2,9 dB. Das C/N kann sich also durch z. B. Schlechtwetter um 2,9dB verschlechtern, ohne dass sich dies in der Bild- und Tonwiedergabe über den MPEG-2-Decoder bemerkbar macht. Beim Einstellen einer Parabolantenne ist daher immer ein maximaler S/N-Wert einzustellen. Der S/N-Wert steht auch in direktem Zusammenhang mit der Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER).

**Bei DVB-S2:**

Hier wird ein neues Fehlerkorrekturverfahren verwendet (LDPC und BCH). Zur Bewertung der Signalqualität wird die Bitfehlerrate vor der Korrektur (CBER) verwendet.

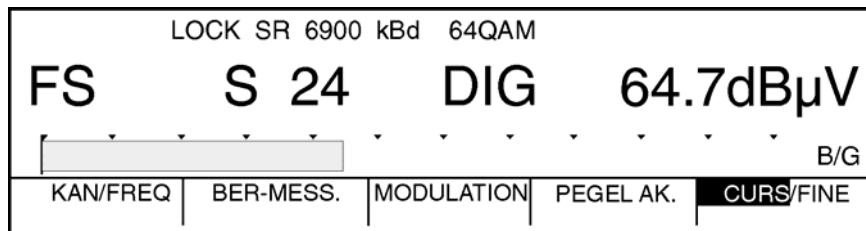
**7.4.10 Konstellationsdiagramm (QPSK,8PSK)**

Durch Betätigung der Funktionstaste **KONST** (F1) gelangt man in die Darstellung des Konstellationsdiagramms (siehe Kapitel Konstellationsdiagramm).

## 7.5 DVB-C (QAM) bzw. DOCSIS

QAM (Quadrature Amplitude Modulation) ist ein digitales Modulationsverfahren zur Übertragung digitaler Audio- und Videosignale über Kabel (DVB-C). Innerhalb des DVB-C Standards sind die Modulationsschemen 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM und 256QAM definiert. Dabei nimmt die Trägerfrequenz 16, 32, 64, 128 oder 256 Phasen und Amplitudenzustände an. Der Messempfänger kann alle Modulationsschemen demodulieren.

Die FEC (Forward Error Correction) besteht aus einem äußeren Fehlerschutz (Reed-Solomon-Decoder). Dieser kann Bitfehler, die durch die verschiedenen Einflüsse im Übertragungskanal hervorgerufen werden bis zu einer bestimmten Grenze wieder entfernen. Der Messempfänger nutzt diesen Fehlerkorrekturmechanismus zur Ermittlung der Bitfehlerrate.



Wenn ein Signal mit der eingestellten Modulation anliegt, so meldet das Gerät im Display **LOCK**, andernfalls **UNLOCK**. Zeigt das Gerät **UNLOCK**, so ist zunächst einmal die eingestellte Symbolrate zu überprüfen. Die Symbolrate für das zu messende Signal muss bekannt sein und ist entsprechend am Empfänger einzustellen. In einem 7 MHz-Kanal ist eine Symbolrate von 6111 kBd gängig. In 8 MHz-Kanälen sind es entweder 6875 kBd oder 6900 kBd.

### 7.5.1 Symbolrate und Modulation verändern

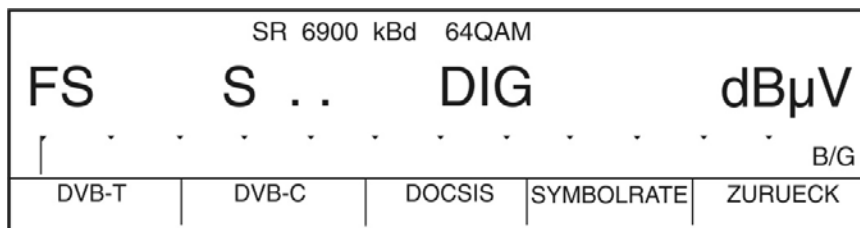
Die Symbolrate des Empfängers ist im Bereich 5-7,2 MSym/s (5000-7200kBd) einzustellen.

Bei neueren Geräten (Geräteauslieferungen ab November 2003) geht der Einstellbereich von 500 – 7200 kBd.

Die Symbolrate und die Modulationsart wird in der obersten Displayzeile angezeigt.

Bei der Modulationsart DVB-T (COFDM) kann keine Symbolrate eingestellt werden.

Nach Betätigen der Funktionstaste **MODULATION** (F3) erscheint folgende Anzeige:



#### Ändern der Symbolrate:

Zunächst ist die Funktionstaste **SYMBOLRATE** (F4) zu betätigen. Dann kann über die Zehnertastatur die Symbolrate in kSym/s (kBd) eingegeben werden. Die Übernahme erfolgt mit der **ENTER**-Taste.

#### Ändern der Modulationsart:

Die Modulationsart die gewählt ist, wird invers angezeigt.

Mit der Funktionstaste **DVB-T** (F1) wird auf die Modulationsart COFDM, wie sie im digitalen terrestrischen Fernsehen verwendet wird, umgeschaltet. Sie erscheint nur, wenn die Option COFDM installiert ist.

Mit der Funktionstaste **DVB-C** (F2) wird in ein weiteres Menue verzweigt, in dem die Modulationsarten QAM16, QAM32, QAM64, QAM128 und QAM256 ausgewählt werden können. Diese Modulationsarten werden im digitalen Kabelfernsehen verwendet.

Mit der Funktionstaste **DOCSIS** (F3) wird in ein weiteres Menue verzweigt, in dem die Modulationsarten EU-DOCSIS 64QAM, EU-DOCSIS 256QAM, US-DOCSIS 64QAM und US-DOCSIS 256QAM ausgewählt werden können.

Die Modulation wird eingestellt, indem die entsprechende Funktionstaste betätigt wird.

### 7.5.2 Pegelmessung

Sobald der Hinweis **LOCK** im Display erscheint, kann der Pegel des empfangenen QAM-Signals abgelesen werden. Die Balkenanzeige erleichtert das Verfolgen einer Pegeltendenz.

Die akustische Pegeltendenz kann gegebenenfalls zugeschaltet werden.

Während bei der Pegelmessung des analogen Bildträgers der Spitzenwert bewertet wird, misst der Empfänger bei QAM-Signalen die mittlere Rauschleistung. Das Gerät misst die mittlere Rauschleistung in Trägermitte mit 4MHz, 1MHz bzw. 200kHz Bandbreite (abhängig von der Symbolrate) und führt eine Bandbreitenkorrektur durch.

### 7.5.3 Suchlauf; Feinverstimmung

Mit der Funktionstaste **CURS/FINE** (F5) kann die Funktion der Pfeiltasten bestimmt werden.

Steht die Funktion auf CURS, so kann mit den Pfeiltasten der MPEG-2-Decoder bedient werden (siehe Kapitel MPEG-2-Decoder). Anderenfalls kann mit den **FINE-TUNE**-Tasten der Empfänger im 50kHz-Raster verstimmt werden.

Mit den Tasten **STATION**↓ **SEARCH** ↑ wird ein Suchlauf ausgelöst. Dabei durchsucht der Empfänger ausgehend von dem aktuell eingestellten Kanal, der Symbolrate und der Modulation in positiver bzw. negativer Richtung den VHF-S bzw. VHF/UHF-Bereich nach QAM-modulierten Signalen.

Es wird jeweils auch noch die Symbolrate 6900kB, 6875kB, 6111kB und die Modulationsarten QAM64 und QAM256 getestet. Bei QAM256 wird die Symbolrate 6111kB nicht zusätzlich getestet:

Der Empfänger beendet den Suchlauf, sobald er ein Signal mit der entsprechenden Symbolrate und Modulation erkannt hat. Dabei muss der Pegel > 35dBμV sein.

Wenn noch kein Kanal aufgerufen war, startet der Suchlauf beim untersten oder obersten Kanal des entsprechenden TV-Bereichs.

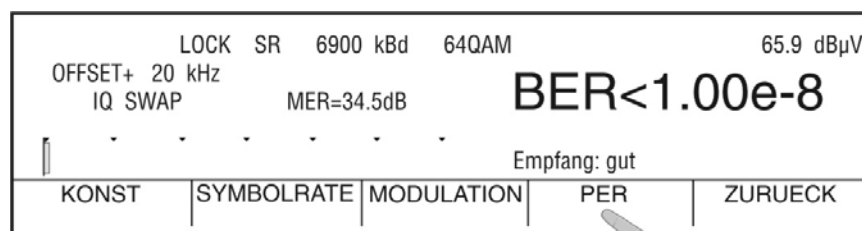
Der Suchlauf kann jederzeit durch längeres Betätigen der Taste **ENTER** abgebrochen werden.

### 7.5.4 Beurteilung von Bild und Ton

Das QAM-Empfangsmodul (QAM-FRONT-END) liefert einen sogenannten Transportstrom. Dieser kann mehrere Video- und Audioprogramme oder auch nur Datendienste enthalten. Um die Programme wiederzugeben, muss der Transportstrom analysiert und decodiert werden. Dies übernimmt der MPEG-Decoder. Näheres zur Bedienung des MPEG-Decoders ist in Kapitel -MPEG-Decoder - zu finden.

### 7.5.5 Messung der Bitfehlerrate (BER)

Mit der Funktionstaste **BER-MESS.** (F2) gelangt man in das Menü Bitfehlerratenmessung.



(nur bei Geräten mit 256QAM und Tuner TD1316)

In dieser Darstellung wird die Bitfehlerrate vor Reed-Solomon (BER), der Pegel, der Trägerfrequenzoffset, eine mögliche Spektrumsinvertierung und der MER-Wert angezeigt.

Bei Geräten mit 256QAM wird die gemessene Symbolrate invers unter der eingestellten Symbolrate angezeigt, falls die gemessene von der eingestellten Symbolrate um mehr als 1 Promille abweicht.

Die Bitfehlerrate wird auf 3 unterschiedliche Weisen angezeigt. Die Bitfehlerrate wird als Zahl in Exponentenschreibweise, als Balkenanzeige im logarithmischen Format und als qualitative Beurteilung dargestellt. Die qualitative Bewertung hat folgende Zuordnung:

**Bitfehlerrate:**

<1.00e-6  
1.00e-6<BER<1.00e-3  
>1.00e-3

**Empfangsqualität:**

gut  
bedingt  
schlecht

Für die Messung der Bitfehlerrate wird der Korrekturmechanismus des Reed-Solomon-Decoders herangezogen. Die Messung der Bitfehlerrate an dieser Stelle im Empfänger kann bei allen 3 DVB Empfangsmodulen (DVB-S, DVB-C und DVB-T) in gleicher Weise erfolgen. Somit gilt die folgende Aussage für alle 3 Empfangsarten.

Ist die Bitfehlerrate bei 2.00e-4 (Quasi-Error-Free QEF), kann das Signal praktisch als fehlerfrei betrachtet werden, da statistisch pro Stunde nur ein unkorrigierbarer Fehler auftritt. Allerdings genügt hier schon eine geringfügige Verschlechterung des Signals für einen totalen Ausfall des Empfangs.

Beträgt die Bitfehlerrate z.B. BER 5.00e-8, bedeutet das, dass auf 100 Millionen empfangene Bits 5 fehlerhafte Bits kommen. Die Messzeit für die Bitfehlerrate ist abhängig von der Symbolrate. Bei einer Symbolrate von 6900kBd beträgt die Messzeit beispielsweise etwa 2 Sekunden.

### 7.5.6 Messung des Trägerfrequenzoffsets

Das QAM-FRONT-END kann QAM-Signale demodulieren, sofern der Frequenzunterschied zwischen Sende- und Empfangsfrequenz kleiner als 8 % der Symbolrate ist. Die entsprechende Frequenzdifferenz wird unter Berücksichtigung des Vorzeichens in kHz angezeigt. Dabei bedeutet ein positiver Wert, dass die Empfangsfrequenz oberhalb der Sendefrequenz liegt. Die Messung der Frequenzabweichung ist ein Hilfsmittel um die Frequenzgenauigkeit von z.B. sogenannten Transmodulatoren (QPSK-QAM-Umsetzer) zu überprüfen.

### 7.5.7 Messung der IQ-Phasenlage

Die Anzeigen **IQ SWAP** bzw. **NO IQ SWAP** sagen aus, ob sich das empfangene QAM-Signal in der Regellage (NO IQ SWAP) oder in der Kehrlage (IQ SWAP) befindet. Ein Signal kann durch Ummischen von der Regellage in die Kehrlage gebracht werden. Dies kann z. B. bei Transmodulatoren erfolgen.

### 7.5.8 Messung der Modulation Error Rate (MER)

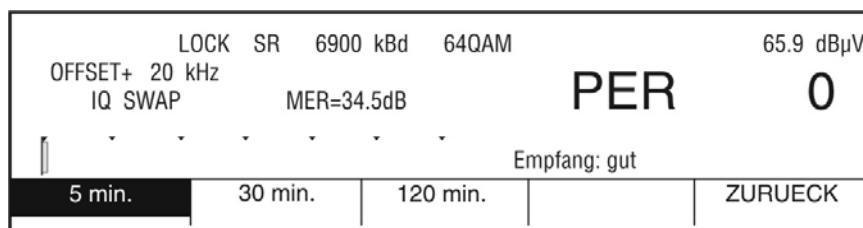
Die Modulation Error Rate (MER) ist ein Messwert, der alle Störeinflüsse eines digital-modulierten Signals zusammenfasst. Die MER ist damit ein Maß für die Signalqualität. Je höher der MER-Wert ist, desto besser ist das empfangene Signal. Ein hoher MER-Wert ergibt eine niedrige Bitfehlerrate. Die MER wird in dB angezeigt.

### 7.5.9 Package Error Messung (PER) (nur bei Geräten mit 256QAM und Tuner TD1316)

Mit allen neu ausgelieferten Geräten und allen entsprechend nachgerüsteten Geräten kann die PER-Messung durchgeführt werden.

Im Menü der BER-Messung kann mit der Funktionstaste **PER** (F4) in die PER-Messung umgeschaltet werden.

Es erscheint daraufhin folgendes Menü und die PER-Messung startet.



In diesem Modus wird die Summe der Package Errors im Display angezeigt. Die Package Errors werden solange aufaddiert, bis dieser Modus verlassen wird oder die Zahl 60000 erreicht wurde. Parallel dazu werden auf dem Bildschirm die Messwerte PER, MER und die Pegelabweichung grafisch aufgezeichnet.

Der am Anfang gemessene Pegel wird als Referenzwert benutzt. Der Aufzeichnungszeitraum kann mit den Funktionstasten ausgewählt werden. Es stehen 5 Minuten, 30 Minuten und 120 Minuten zur Verfügung. Jede Betätigung einer dieser Funktionstasten startet die Aufzeichnung neu.

Die einzelnen PER-Werte werden als senkrechte weiße Balken abgebildet, der MER-Wert als weiße Punkte und die Pegelabweichung als senkrechte graue Balken. Wird die Pegelabweichung als weißer Balken abgebildet, hat der Eingangsteiler die Eingangsdämpfung verändert. Dies ergibt eine sprunghafte Pegeländerung, die Package Errors auslösen kann. Daher werden in diesem Fall für ca. 3 Sekunden keine Package Errors bewertet.

Am unteren Bildschirmrand läuft ein weißer Fortschrittsbalken mit. Wird das gemessene Signal so schlecht, dass das Gerät auf **UNLOCKED** geht, wird ab dieser Stelle der Fortschrittsbalken grau und es kann keine PER und keine MER mehr erfasst werden.

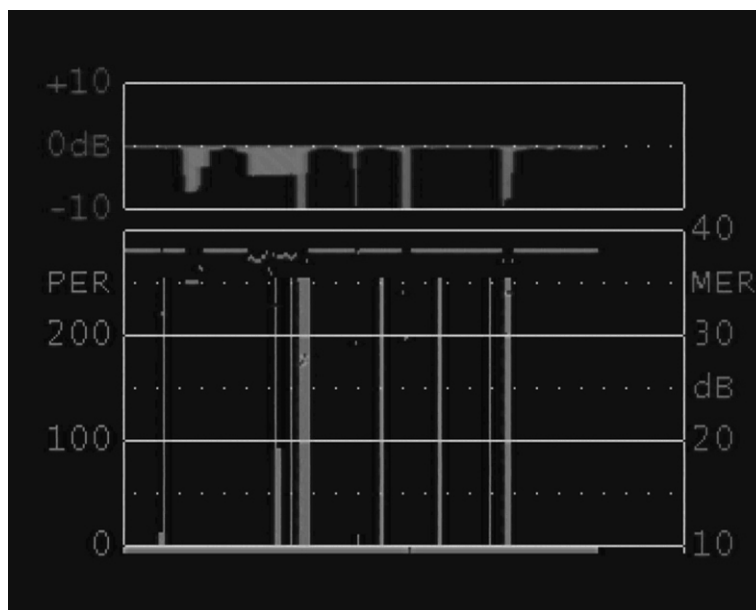
Ist die Aufzeichnungszeit abgelaufen, so wird die Grafik nicht mehr verändert, aber die Summierung der Package Errors im Display läuft weiter.

Die Package Errors entstehen z.B. durch kurzzeitige Störungen oder durch Phasenjitter auf dem Signal. Phasenjitter können in einem gewissen Maß von den Receivern bzw. von unserem Messem Empfänger ausgeglichen werden.

Um nachweisen zu können, dass das Mess-Signal mit einem zu großen Phasenjitter belegt ist, kann im Menü des Konstellationsdiagramms auf den Modus **PHASENJITTER** umgeschaltet werden. Dadurch wird die Regeleigenschaft des Messem Empfängers verschlechtert, damit der Phasenjitter auf dem Konstellationsdiagramm sichtbar wird bzw. bei der PER-Messung Package Errors besser erkannt werden können.

Der Modus **PHASENJITTER** wird durch den inversen Schriftzug **PHASE** in der rechten unteren Ecke im Display markiert. Sobald man in einen anderen Bereich schaltet oder den DVB-C Modus verlässt, wird der Modus **PHASENJITTER** zurückgesetzt.

Beispiel einer grafischen Aufzeichnung auf dem Bildschirm:



### 7.5.10 DOCSIS

Dieser Standard wird in interaktiven Kabelnetzen im Downstream (Übertragung in Teilnehmerrichtung) verwendet.

Der Messem Empfänger kann Signale im DOCSIS-Standard empfangen. Dazu muß im Menü **MODULATION** der entsprechende **DOCSIS**-Standard eingestellt werden.

Bei **EU-DOCSIS 64QAM** wird das QAM-Empfangsmodul (QAM-FRONT-END) auf 64QAM mit der Symbolrate 6952 kBd eingestellt.

Bei **EU-DOCSIS 256QAM** wird das QAM-Empfangsmodul auf 256QAM mit der Symbolrate 6952 kBd eingestellt.

Bei **US-DOCSIS 64QAM** wird das QAM-Empfangsmodul auf 64QAM mit der Symbolrate 5057 kBd eingestellt.

Bei **US-DOCSIS 256QAM** wird das QAM-Empfangsmodul auf 256QAM mit der Symbolrate 5361 kBd eingestellt.

DOCSIS 256QAM kann nur bei Geräten, die auch 256QAM empfangen können, eingestellt werden.

In der obersten Displayzeile wird die entsprechende Symbolrate und die Modulationsart angezeigt.

Da der **US-DOCSIS** Standard nicht genau dem DVB-C Standard entspricht, können nicht alle Messungen durchgeführt werden. Daher wird bei **US-DOCSIS** die Bitfehlerratenmessung unterdrückt und der MPEG-Decoder (sofern installiert) ausgeschaltet.

### 7.5.11 Konstellationsdiagramm (QAM)

Durch Betätigung der Funktionstaste **KONST** (F1) gelangt man in die Darstellung des Konstellationsdiagramms. (siehe Kapitel Konstellationsdiagramm).

## 7.6 DVB-T (COFDM) optional

Die Modulationsart COFDM kann mit der Funktionstaste **MODULATION** aufgerufen werden.

COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ist ein digitales Modulationsverfahren zur Übertragung digitaler Audio- und Videosignale über terrestrischen Rundfunk (DVB-T). Das Verfahren ist für einen Betrieb im Gleichwellennetz (SFC: Single Frequency Network) ausgelegt.

Man unterscheidet zwei Verfahren:

1. 2k: Dabei werden 1705 benachbarte Einzelträger in einem Kanal übertragen.
2. 8k: hier sind es 6817 benachbarte Einzelträger.

Mit dieser Methode ist der Betrieb in einem Gleichwellennetz möglich, weil man damit der teilweisen bzw. völligen Auslöschung von bestimmten Frequenzen durch Mehrwegeempfang (Fading) entgegenwirkt. Die Modulationsparameter können dabei noch an verschiedenen gute Übertragungskanäle angepasst werden. So können die Einzelträger mit QPSK, 16QAM oder 64QAM moduliert werden. Verschiedene Code-Raten verändern die Effizienz des Viterbialgorithmus. Das Schutzintervall (Guard Intervall) kann auf verschiedene Senderabstände im Gleichwellennetz angepasst werden. Das COFDM-Verfahren unterscheidet drei Arten von Einzelträgern. Die Datenträger übertragen die eigentlichen Audio- und Videodaten. Sie werden, wie erwähnt, mit QPSK, 16QAM oder 64QAM moduliert übertragen. Die Pilotträger übertragen Referenzinformationen. Sie werden mit erhöhtem Pegel und mit BPSK übertragen. Die TPS-Träger (TPS: Transmission Parameter Signalling) übermitteln Empfängerinformationen. Sie werden mit der mittleren Leistung der Datenträger und mit BPSK übertragen.

Das COFDM-Empfangsmodul (COFDM-FRONT-END) stellt die Modulationsparameter anhand der Informationen aus den TPS-Trägern automatisch ein. Der Empfänger ist auch für hierarchische Modulation mit  $\alpha=1$ ,  $\alpha=2$  oder  $\alpha=4$  vorbereitet.

Die FEC (Forward Error Correction) besteht aus dem inneren Fehlerschutz (Viterbi-Decoder) und einem äußeren Fehlerschutz (Reed-Solomon-Decoder). Diese können Bitfehler, die durch die verschiedenen Einflüsse im Übertragungskanal hervorgerufen werden bis zu einer bestimmten Grenze wieder entfernen. Der Empfänger nutzt diese Fehlerkorrekturmechanismen zur Ermittlung der Bitfehlerraten.



Wenn ein Signal mit der eingestellten Modulation anliegt, so meldet das Gerät im Display **LOCK**, andernfalls **UNLOCK**. Wie schon erwähnt stellt sich der Empfänger automatisch auf die in den TPS-Daten enthaltenen Modulationsparameter ein. Diese werden in der ersten Display-Zeile neben dem Lock-Status mit angezeigt. In diesem Beispiel empfängt der Messempfänger gerade ein COFDM-Signal das im 8k-Modus und mit 64QAM moduliert ist.

Die 8 im Schriftzug COFDM8 besagt, dass das Gerät auf eine COFDM-Signalbandbreite von 8 MHz eingestellt ist. Diese Bandbreite wird automatisch entsprechend dem ausgewählten Kanal eingestellt. In unserem Beispiel: E45 ist ein 8 MHz breiter Kanal.

Für Sonderfälle kann über das Spezialprogramm MODE 82 von Automatik auf Manuell umgeschaltet werden. Manuell kann 6, 7 oder 8MHz Signalbandbreite eingestellt werden. Diese Einstellung bleibt bestehen, bis das Gerät ausgeschaltet oder eine andere Einstellung gewählt wird.

Falls die Fernspeissspannung eingeschaltet wurde, wird der Schriftzug COFDM8 durch die Anzeige der Fernspeissspannung überschrieben!

### 7.6.1 Pegelmessung

Sobald der Hinweis **LOCK** im Display erscheint, kann der Pegel des empfangenen COFDM-Signals abgelesen werden. Die Balkenanzeige erleichtert das Verfolgen einer Pegeltendenz.

Die akustische Pegeltendenz kann gegebenenfalls zugeschaltet werden.

Während bei der Pegelmessung des analogen Bildträgers der Spitzenwert bewertet wird, misst der Empfänger bei COFDM-Signalen die mittlere Rauschleistung. Das Gerät misst die mittlere Rauschleistung in Trägermitte mit 4MHz Bandbreite und führt eine Bandbreitenkorrektur durch.

### 7.6.2 Suchlauf, Feinverstimmung

Mit der Funktionstaste **CURS/FINE** (F5) kann die Funktion der Pfeiltasten bestimmt werden.

Steht die Funktion auf **CURS**, kann mit den Pfeiltasten der MPEG-2-Decoder bedient werden (siehe Kapitel MPEG-2-Decoder). Anderenfalls kann mit den **FINE-TUNE**-Tasten der Empfänger im 50kHz-Raster verstimmt werden.

Mit den Tasten **STATION** ↓ **SEARCH** ↑ wird ein Suchlauf ausgelöst. Dabei durchsucht der Empfänger ausgehend von dem aktuell eingestellten Kanal in positiver bzw. negativer Richtung den VHF-S bzw. VHF/UHF-Bereich nach COFDM-modulierten Signalen. Der Empfänger beendet den Suchlauf, sobald er ein COFDM-moduliertes Signal erkannt hat. Dabei muss der Pegel > 35dBμV sein.

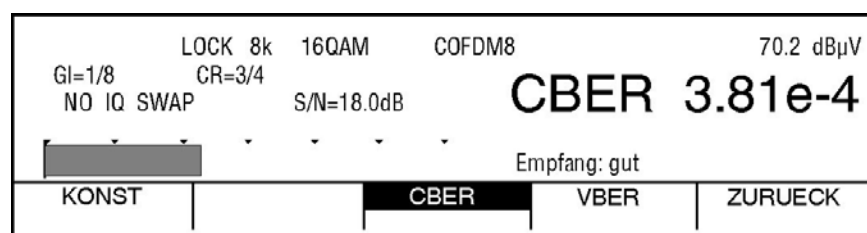
Wenn noch kein Kanal aufgerufen war, startet der Suchlauf beim untersten oder obersten Kanal des entsprechenden TV-Bereichs. Der Suchlauf kann jederzeit durch längeres Betätigen der Taste **ENTER** abgebrochen werden.

### 7.6.3 Beurteilung von Bild und Ton

Das COFDM-Empfangsmodul (COFDM-FRONT-END) liefert einen sogenannten Transportstrom. Dieser kann mehrere Video- und Audioprogramme oder auch nur Datendienste enthalten. Um die Programme wiederzugeben, muss der Transportstrom analysiert und decodiert werden. Dies übernimmt der MPEG-Decoder. Näheres zur Bedienung des MPEG-Decoders ist in Kapitel MPEG-Decoder zu finden.

### 7.6.4 Messung der Bitfehlerraten (CBER bzw. VBER)

Mit der Funktionstaste **BER-MESS.** (F2) gelangt man in das Menü Bitfehlerratenmessung.



In dieser Darstellung wird die Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER), der Pegel, das Guard Intervall, die Code Rate, eine mögliche Spektrumsinvertierung und der S/N-Wert angezeigt.

Mit den Funktionstasten **CBER** (F3) und **VBER** (F4) kann zwischen der Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER – Channel Bit Error Rate) und der Bitfehlerrate vor Reed-Solomon (VBER – Viterbi Bit Error Rate) gewählt werden.


Die Bitfehlerrate wird auf 3 unterschiedliche Weisen angezeigt. Die Bitfehlerrate wird als Zahl in Exponentenschreibweise, als Balkenanzeige im logarithmischen Format und als qualitative Beurteilung dargestellt. Die qualitative Bewertung hat folgende Zuordnung:

#### Bitfehlerrate:

<1.00e-6  
1.00e-6 < BER < 1.00e-3  
>1.00e-3

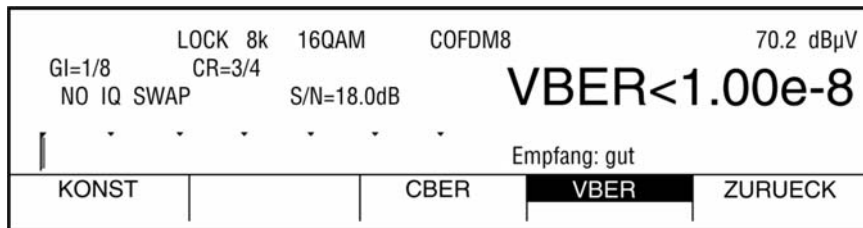
#### Empfangsqualität:

gut  
bedingt  
schlecht

**Hinweis!**  Für die qualitative Beurteilung wird immer die Bitfehlerrate vor Reed-Solomon (VBER) herangezogen.



Für die Messung der CBER wird der Korrekturmechanismus des Viterbi-Decoders herangezogen. Es wird der Bitstrom vor und nach dem Decoder verglichen und abweichende Bits in einem Bitfehlerzähler aufsummiert.



Für die Messung der VBER wird der Korrekturmechanismus des Reed-Solomon-Decoders herangezogen. Die Messung der Bitfehlerrate an dieser Stelle im Empfänger kann bei allen drei DVB Empfangsmodulen (DVB-S, DVB-C und DVB-T) in gleicher Weise erfolgen. Somit gilt die folgende Aussage für alle drei Empfangsarten. Dies ist der Grund dafür, dass die qualitative Bewertung des Signals immer aus dieser Bitfehlerratenmessung abgeleitet wird.

Ist die Bitfehlerrate bei  $2.00e-4$  (Quasi-Error-Free QEF), kann das Signal praktisch als fehlerfrei betrachtet werden, da statistisch pro Stunde nur ein unkorrigierbarer Fehler auftritt.

Allerdings genügt hier schon eine geringfügige Verschlechterung des Signals für einen totalen Ausfall des Empfangs.

Beträgt die Bitfehlerrate z.B.  $VBER\ 5.00e-8$ , bedeutet das, dass auf 100 Millionen empfangene Bits 5 fehlerhafte Bits kommen. Die Messzeit für die Bitfehlerrate ist abhängig vom FFT-Modus. Bei einer 8k-FFT beträgt die Messzeit beispielsweise etwa 2 Sekunden.

### 7.6.5 Messung der IQ-Phasenlage

Die Anzeigen **IQ SWAP** bzw. **NO IQ SWAP** sagen aus, ob sich das empfangene COFDM-Signal in der Regellage (NO IQ SWAP) oder in der Kehrlage (IQ SWAP) befindet.

Ein Signal kann durch Ummischen von der Regellage in die Kehrlage gebracht werden.

### 7.6.6 Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) bzw. der Modulations-Error-Rate (MER) im Basisband

Mit der Modulation Error Rate (MER) werden alle Störeinflüsse erfasst.

Ist Rauschen der einzige Störeinfluss, so ist der S/N-Wert identisch mit der Modulation Error Rate (MER). In den Geräten ab Juni 2009 wird anstatt des S/N-Wertes der MER-Wert angezeigt.

Der S/N-Wert (MER-Wert) wird im Basisband unmittelbar nach dem Demodulator gemessen. Dieser Wert ist in etwa identisch mit dem Träger-Rauschabstand (C/N), welcher am Antenneneingang des Messempfängers anliegt.

Für ein quasi-fehlerfreies COFDM-Signal ist eine Bitfehlerrate VBER (vor Reed-Solomon) von etwa  $2.00e-4$  notwendig. Ist das COFDM-Signal mit 16QAM moduliert und beträgt die Code Rate 3/4, ist bei dieser Signalqualität ein S/N-Wert (MER-Wert) von etwa 13,5 dB notwendig. Mit dem S/N-Wert kann eine Aussage über die Systemreserve getroffen werden. Zeigt das Messgerät ein S/N (MER) von beispielsweise 18 dB an, hat die Anlage eine Reserve von 4,5 dB.

Das C/N (MER) kann sich also durch z. B. Schlechtwetter um 4,5dB verschlechtern, ohne dass sich dies in der Bild- und Tonwiedergabe über den MPEG-2-Decoder bemerkbar macht.

Beim Einstellen einer Richtantenne ist daher immer ein maximaler S/N-Wert (MER-Wert) einzustellen. Der S/N-Wert (MER-Wert) steht auch in direktem Zusammenhang mit der Bitfehlerrate vor Viterbi (CBER), die das Gerät ebenfalls messen kann.

### 7.6.7 Impulsantwort

Die Messung der Impulsantwort bei DVBT ist hilfreich bei der Ausrichtung der Empfangsantenne - besonders bei schwierigen Empfangssituationen. Stichwort Mehrwegeempfang (Fading). Trifft an einem Ort das DVBT-Signal aus mehreren Richtungen mit unterschiedlicher Laufzeit und unterschiedlicher Feldstärke auf eine Empfangsantenne, so überlagern sich dort die Einzelsignale zu einem Summensignal.

Zur Optimierung der Empfangssituation sollte die Empfangsantenne so ausgerichtet werden, dass der Pegel des Nebenimpulses (bzw. der Nebenimpulse) minimiert wird.

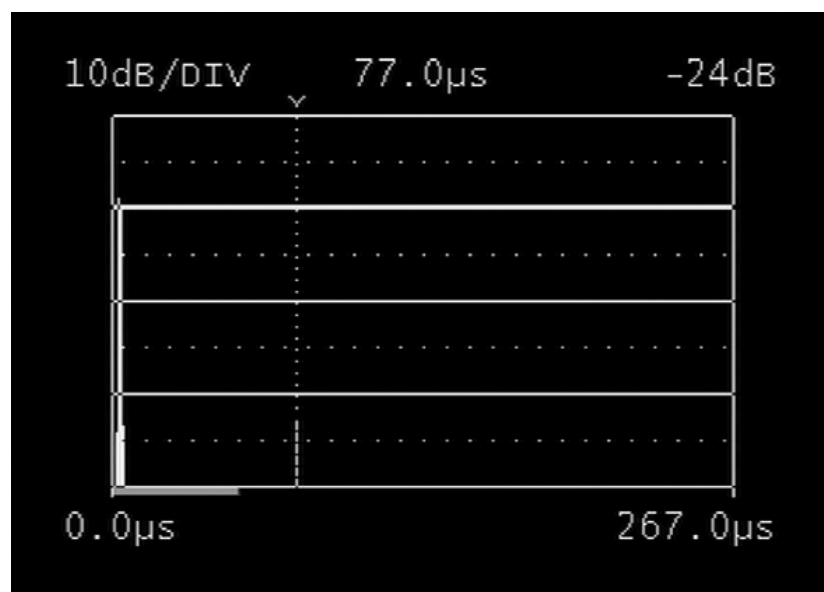
Da es sich bei DVBT um mehrere schmalbandige Einzelträger handelt (COFDM), können einzelne Träger durch die Überlagerung mitunter erheblich gedämpft werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Information über alle Träger zeitlich verteilt wird, kann dies das DVBT-System bis zu einem gewissen Grad problemlos verarbeiten.

Mit der Impulsantwort kann man dieses Szenario jedoch schon erkennen, bevor es zu Empfangsproblemen kommt. Grundlage für die Messung der Impulsantwort ist die Kenntnis der Kanalübertragungsfunktion. Diese gewinnt der DVBT-Channel-Decoder aus den bei DVBT übertragenen Pilotträgern. Durch Berechnung der IFFT gewinnt man die Impulsantwort aus der Kanalübertragungsfunktion.

Für die Darstellung der Impulsantwort muss der Messempfänger ein DVBT-Signal empfangen. Dazu muß das Gerät zunächst auf einen entsprechenden Kanal abgestimmt und mit der Funktionstaste **BER-MES** (F2) in den Modus Bitfehlerratenmessung gewechselt werden. Hier kann die Impulsantwortmessung mit der Funktionstaste **IMPULSANTW** (F2) gestartet werden.

Auf dem Bildschirm wird jetzt die Impulsantwort grafisch dargestellt.

In der folgenden Grafik ist ein Beispiel einer Impulsantwort abgebildet.



Zu sehen ist ein Hauptimpuls (Hauptempfangsrichtung) am linken Bildrand. In einem zeitlichen Abstand rechts daneben ist ein weiterer kleinerer Impuls zu erkennen. Mit den Pfeiltasten **FINE <--** **TUNE-->** kann der Cursor (senkrechte gepunktete Linie) auf einen Nebenimpuls geschoben werden.

Am oberen Bildrand wird der Pegel des mit dem Cursor markierten Nebenimpulses relativ zum Hauptimpuls und dessen Verzögerung in [µs] angezeigt. Bei Betätigung der Funktionstaste **km** (F1) wird die zeitliche Verzögerung in Kilometer umgerechnet und angezeigt. Grundlage dafür ist die Ausbreitung des Signals mit Lichtgeschwindigkeit.

Ein Laufband an der unteren Linie der Grafik zeigt den Fortschritt der Messung an. Jeweils am Ende des Durchlaufs werden die Messwerte am oberen Bildrand und im Display aktualisiert. Der Abstand der waagrechten durchgezogenen Linien beträgt 10 dB.

### 7.6.8 Konstellationsdiagramm (COFDM)

Durch Betätigung der Funktionstaste **KONST** (F1) gelangt man in die Darstellung des Konstellationsdiagramms. (siehe Kapitel Konstellationsdiagramm).

## 7.7 Konstellationsdiagramm

Das Konstellationsdiagramm oder Zustandsdiagramm ist eine grafische Darstellung der Signalzustände eines digital modulierten Signals in einem zweidimensionalen Koordinatensystem. Die einzelnen Signalzustände können als Ursprungsvektoren mit den Komponenten I (Inphase – horizontale Achse) und Q (Quadrature – vertikale Achse) betrachtet werden.


Im Diagramm werden jedoch nur die Spitzen der Vektoren dargestellt. Innerhalb des zweidimensionalen Feldes gibt es je nach Modulationsverfahren eine verschiedene Anzahl von Entscheidungsfeldern. Diese Entscheidungsfelder entsprechen einer bestimmten Bitkombination. In einem mit verschiedenen Störungen beaufschlagtem realen Signal werden jedoch nicht zu jedem Zeitpunkt alle Sollzustände erreicht. Vielmehr konzentrieren sich die Spitzen der Vektoren in einem gewissen Abstand (abhängig von der Signalqualität) um die Idealzustände.

Die Mitte zwischen zwei Idealzuständen wird als Entscheidungsgrenze (im Diagramm durch horizontale und vertikale Linien angedeutet) bezeichnet. Ist das Signal so stark gestört, dass einige Signalzustände die Entscheidungsgrenze überschreiten, sind Bitfehler die Folge. Zusammengefasst bedeutet das: Je besser sich alle vorkommenden Signalzustände um die Idealzustände konzentrieren (je kleiner die Signalwolken sind), um so besser ist das Signal.

Das Messgerät stellt das Konstellationsdiagramm für alle 3 DVB-Empfangseinheiten (COFDM nur mit installierter COFDM-Option) in Echtzeit dar. Echtzeit heißt: Es werden für einen Messzyklus  $2^{16}$  Ereignisse (Symbole) aufgezeichnet, was beispielsweise bei 64QAM mit der Symbolrate 6900kBd einer Wiederholrate von 50/s entspricht.

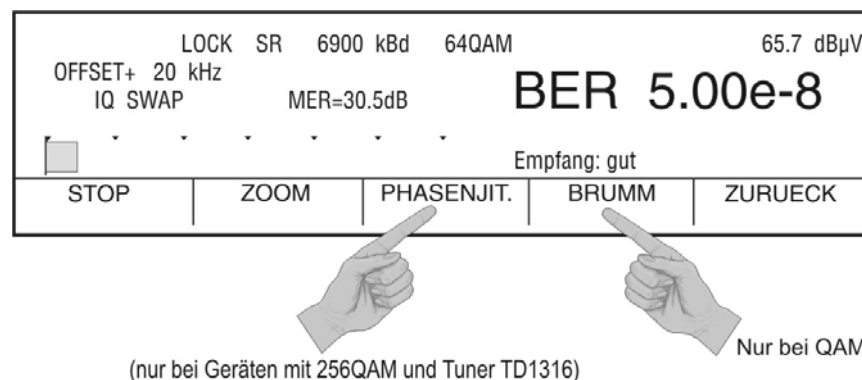
Darüber hinaus bewertet der Messempfänger noch die Häufigkeit der Signalzustände innerhalb der Messzeit.

Die Signalzustände werden je nach Häufigkeit mit Graustufen hinterlegt. Dabei werden die Signalzustände mit steigender Häufigkeit dunkler dargestellt. Damit erhält das Konstellationsdiagramm zusätzlich einen dreidimensionalen Eindruck.

**Achtung!**  Bei Geräten mit QPSK-Karte (ab April 2004 bis ca. Oktober 2006) -BER vor Viterbi messbar- wird bei Aufruf des QPSK-Konstellationsdiagrammes der Frequenzoffset automatisch ausgeglichen.

### 7.7.1 Aufruf des Konstellationsdiagramms

Befindet sich das Messgerät im Modus Bitfehlerratenmessung für (DVB-S, DVB-C oder DVB-T), gelangt man durch Betätigung der Funktionstaste **KONST** (F1) in die Konstellationsdiagrammdarstellung.

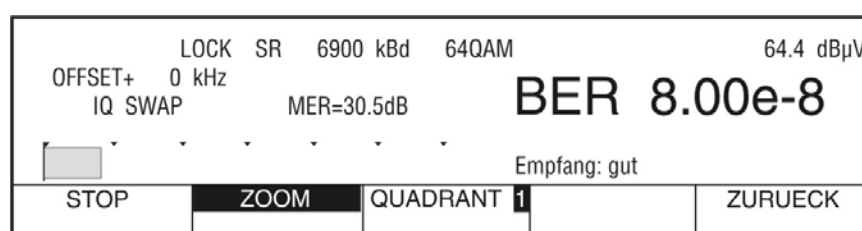


### 7.7.2 Einfrieren des Diagramms

Das Diagramm kann durch Betätigung der Funktionstaste **STOP** (F1) eingefroren werden. Ein weiteres Betätigen der Taste hebt diese Funktion wieder auf.

### 7.7.3 ZOOM-Funktion

Mit dieser Funktion kann jeder einzelne Quadrant des Diagramms auf die volle Bildschirmgröße gezoomt werden.

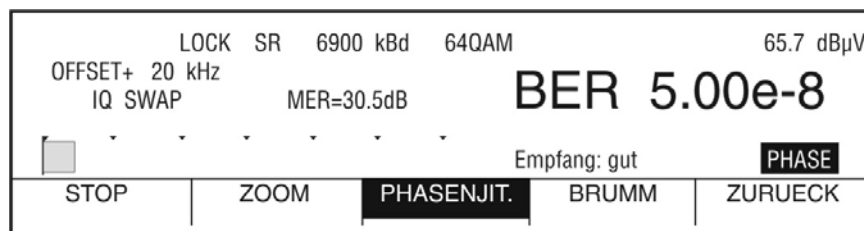


Mit der Funktionstaste **ZOOM** (F2) wird die Funktion aktiviert. Mit der Funktionstaste **QUADRANT** (F3) kann sequenziell jeder der vier Quadranten angewählt werden.  
Ein weiteres Betätigen der Funktionstaste **ZOOM** (F2) hebt diese Funktion wieder auf.

Die ZOOM-Funktion ist bei QPSK nur bei Geräten mit QPSK-Karte (ab Oktober 2002) - BER vor Viterbi messbar - möglich.

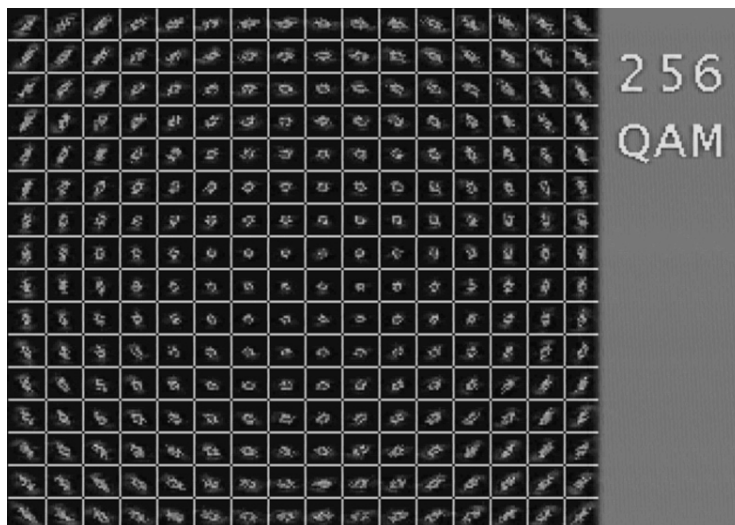
#### 7.7.4 Phasenjittermessung bei QAM (nur bei Geräten mit 256QAM und Tuner 1316)

Der Messempfänger regelt im Normalmodus den Phasenjitter im Mess-Signal weitestgehend aus. Um den Phasenjitter im Konstellationsdiagramm sichtbar zu machen, wird beim Umschalten auf den Modus **PHASENJITTERMESSUNG** diese Regelfunktion verschlechtert. Eingeschaltet wird dieser Modus mit der Funktionstaste **PHASENJIT.** (F3) im Menü des Konstellationsdiagramms. Ist dieser Modus aktiviert, wird die Funktionstaste invers angezeigt und in der unteren rechten Ecke des Displays der inverse Schriftzug **PHASE** eingeblendet. Durch erneutes Betätigen dieser Taste wird der Modus **PHASENJITTER** wieder ausgeschaltet.



Die Funktionstaste **PHASENJIT.** (F3) ist nur sichtbar, wenn **ZOOM** nicht aktiviert ist.

Beispiel eines Konstellationsdiagramms mit Phasenjitter:



#### 7.7.5 Brummungsmessung bei QAM (optional)

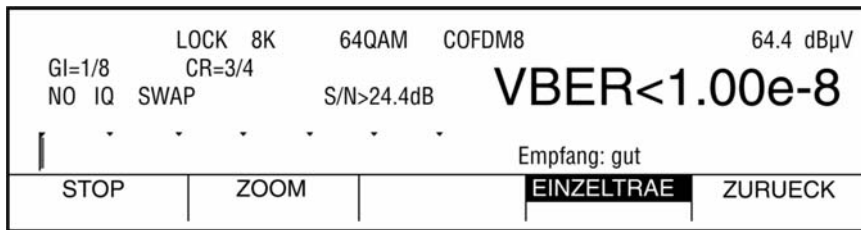
Das QAM-Empfangsmodul regelt den Brumm auf dem Empfangssignal weitgehend selbständig aus. Durch betätigen der Funktionstaste **BRUMM** (F4) wird die Regelfunktion ausgeschaltet und somit die Brummbeeinflussung im Konstellationsdiagramm sichtbar.  
Das Ausschalten der Regelfunktion ist nur im Konstellationsdiagramm wirksam.

Wird bei aktivierter Funktionstaste **BRUMM** (F4) ein Messwertausdruck durch die Taste **PRINT** ausgelöst, so werden ohne Berücksichtigung des Spezialprogramms 74 die Messwerte ohne und mit Brummungsmessung ausgedruckt.

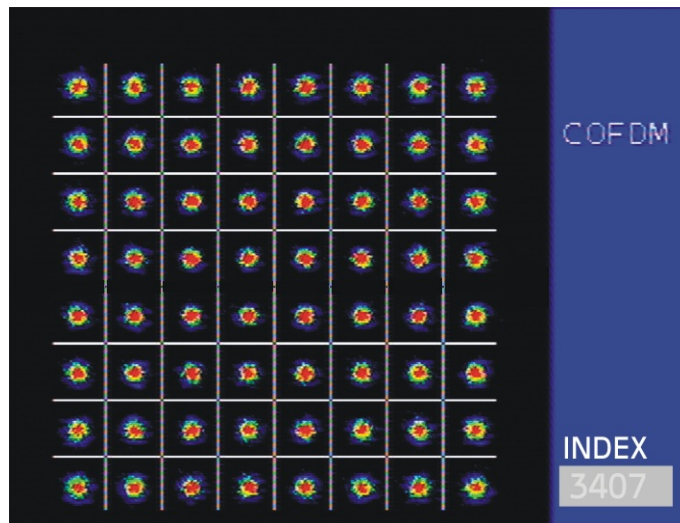
#### 7.7.6 Einzelträgerdarstellung bei COFDM

Ein COFDM-Signal besteht aus 1705 (2k-Modus) bzw. 6817 (8k-Modus) Einzelträgern.

Mit der Funktionstaste **EINZELTRAE** (F4) kann zwischen der überlagerten Darstellung von allen Einzelträgern und der gesonderten Darstellung von Einzelträgern gewählt werden.



Bei der Einzelträgerdarstellung steht der Index des dargestellten Einzelträgers am rechten Rand im Diagramm.



Dabei kann mit der Zehnertastatur ein neuer Index eingegeben werden. Während der Eingabe wird die Nummer **grau** hinterlegt.

Zur Bestätigung der Eingabe ist die **ENTER**-Taste zu betätigen. Dabei gilt folgendes:

Bei der 8k-FFT können Indizes von 0..6816 eingegeben werden.

Bei der 2k-FFT können Indizes von 0..1704 eingegeben werden.

Bei falscher Eingabe bleibt die letzte gültige Eingabe erhalten.

Bei der Einzelträgerdarstellung ist anzumerken, dass die Wiederholrate bei der 2k-FFT etwa 2/s und bei der 8k-FFT etwa 0,5/s beträgt. Der Grund dafür ist, dass ein Einzelträger nur einmal pro COFDM-Symbol seinen Modulationszustand ändert.

In dieser Darstellung werden statt  $2^{16}$  Ereignisse nur  $2^{11}$  Ereignisse aufgezeichnet, sonst würde sich die Wiederholrate nochmals reduzieren.

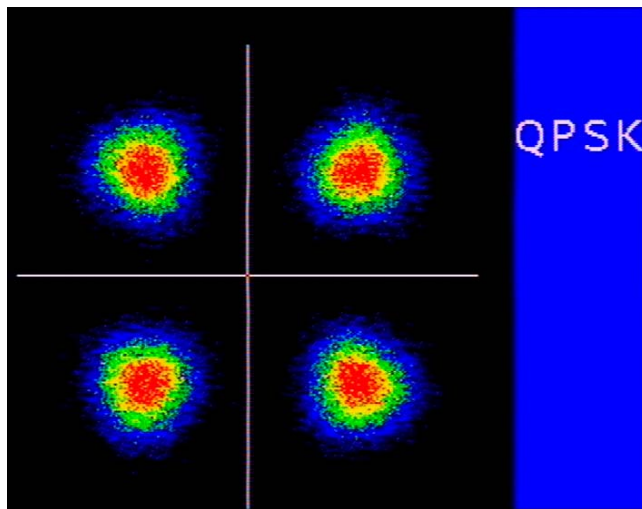
Mit dieser Darstellung ist es möglich, einzelne Datenträger, Pilotträger oder TPS- Träger zu untersuchen. Bestimmte Modulationsfehler (Amplitudenimbalance, IQ-Phasenfehler usw. ) zeigen sich nur bei den zentralen Trägern. Diese werden jeweils beim Aufruf des Konstellationsdiagramms voreingestellt.

#### Anmerkung:

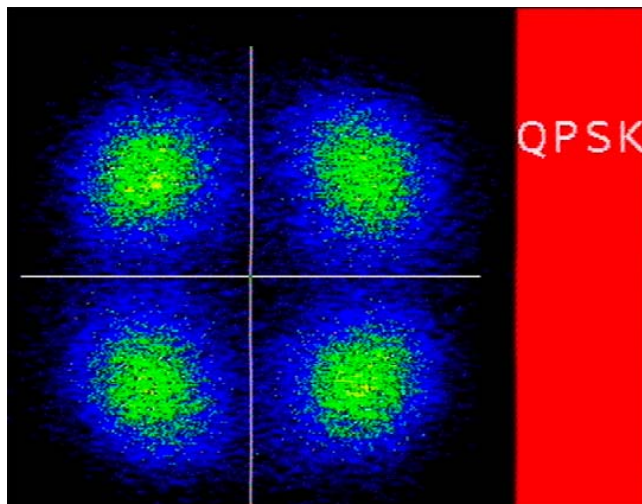
Bei den TPS-Trägern entstehen keine Wolken im Konstellationsdiagramm. Diese durchlaufen im Demodulator eine **Softdecision**, wodurch sie sich im Konstellationsdiagramm nur noch durch diskrete Pixel abbilden.

### 7.8 Beispiele von Konstellationsdiagrammen mit verschiedenen Fehlern und deren Ursache

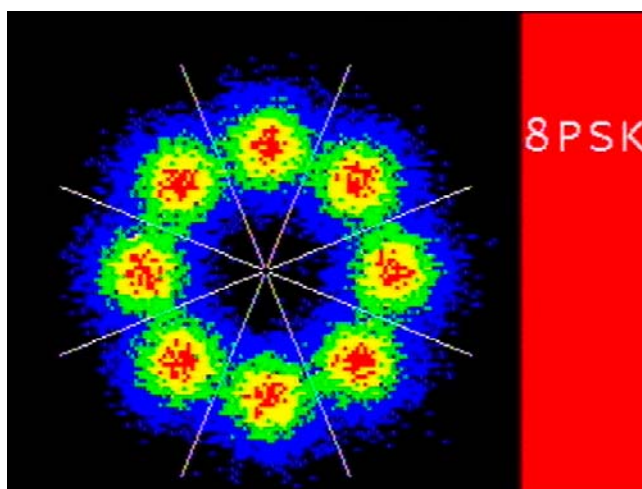
#### DVB-S (QPSK)



Reales QPSK-Signal



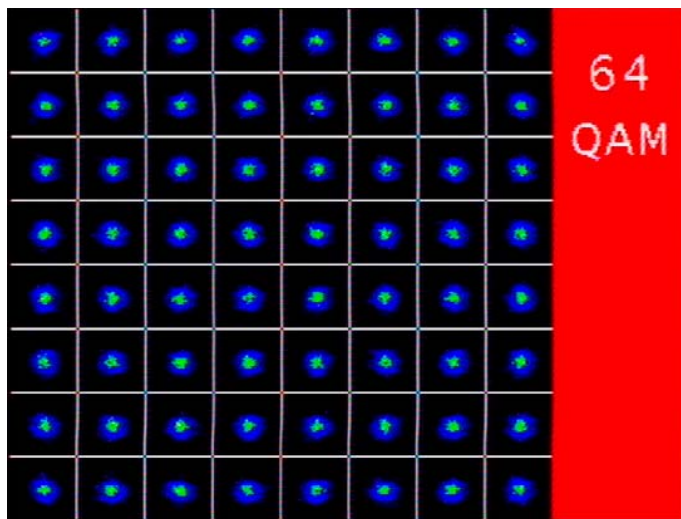
QPSK-Signal mit schlechter  
Kreuzpolarisationsentkopplung



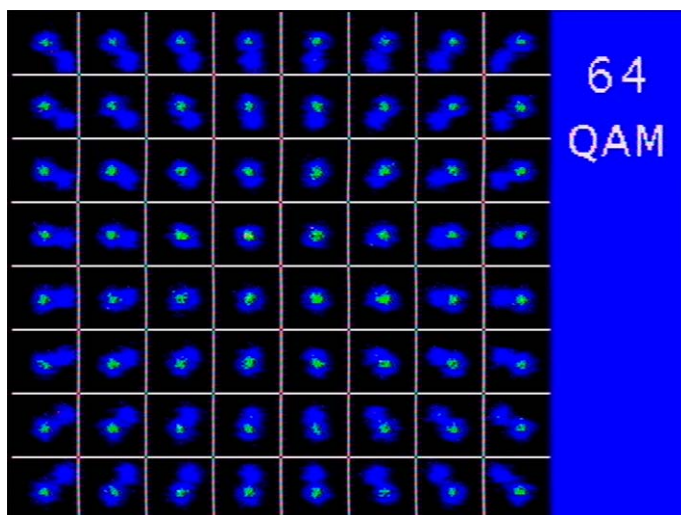
Reales 8PSK-Diagramm



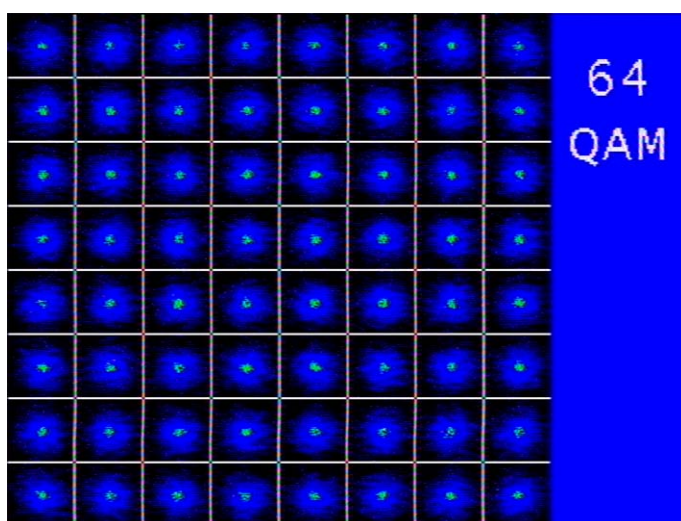
DVB-C (QAM)



Reales 64QAM-Signal

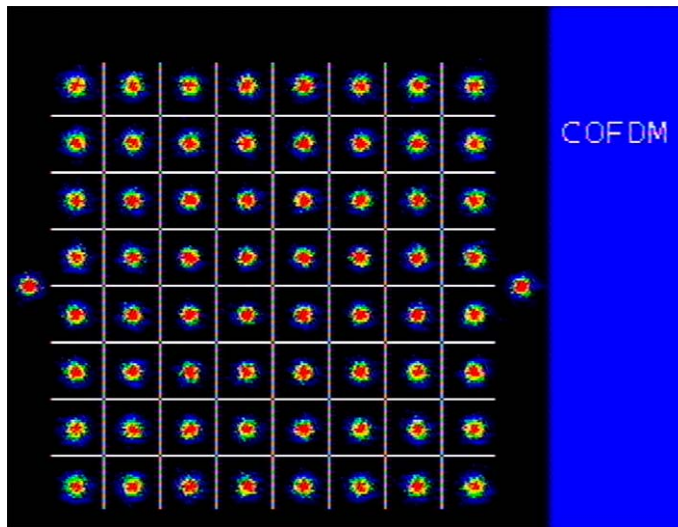


**64QAM-Signal mit IQ-Amplitudenbrumm**  
Mögliche Ursache: Fehlerhafter Verstärker

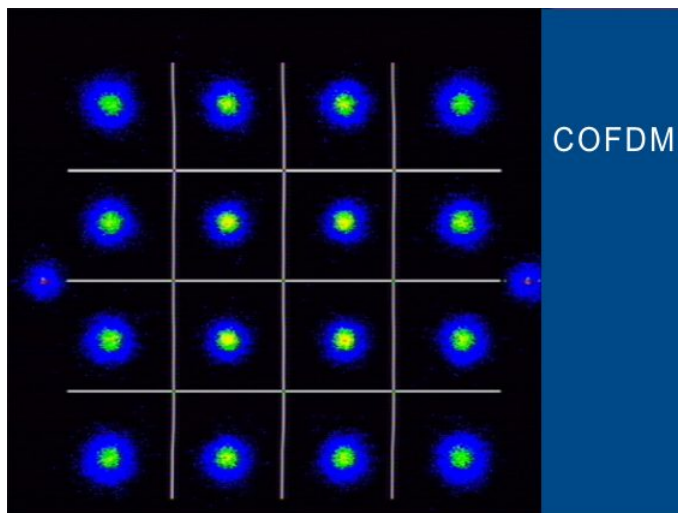


**Schlechtes S/N**  
Mögliche Ursachen: Schräglagen, Reflexionen, Intermodulationen, defekter Verstärker, defekter Transmodulator (QPSK-QAM)

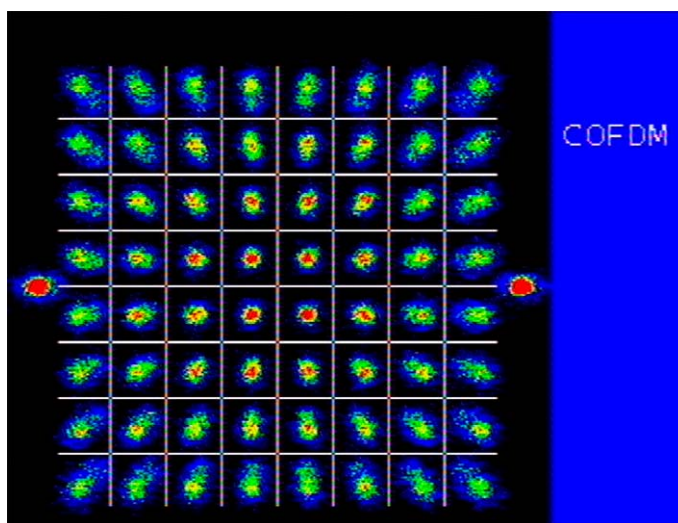
DVB-T (COFDM)



**Reales COFDM-Signal mit 64QAM**  
Einzelträgermodulation  
Man erkennt die Pilotträger auf der horizontalen Achse



**Reales COFDM-Signal mit 16QAM**  
Einzelträgermodulation  
Man erkennt die Pilotträger auf der horizontalen Achse



**COFDM-Signal mit Amplitudenbrumm**  
Mögliche Ursache: Fehlerhafter Verstärker



## Kapitel 8

### MPEG-Decoder (optional)

---

#### 8.1 Einführung

##### 8.1.1 DVB und MPEG-2

Die Übertragung von digitalem Fernsehen beruht auf dem DVB-Projekt. DVB nutzt hierbei die Methoden der Quellencodierung von Video und Audio, wie sie im MPEG-2 Standard verankert sind.

##### - Quellencodierung und Multiplexbildung

Um die hohen Datenraten, die bei der Digitalisierung von Video- und Audiosignalen entstehen wirtschaftlich übertragen zu können, muss die Datenmenge mit speziellen Kompressionsverfahren reduziert werden.

##### - Videoquellencodierung nach MPEG-2 (ISO/IEC 13818-2)

Vereinfacht ausgedrückt arbeitet das Videokompressionsverfahren nach folgendem Prinzip: Die volle Bildinformation wird nur nach jedem x-ten Bild übertragen. Dazwischen werden lediglich die Veränderungen von einem zum nächsten Bild übertragen. Dies lässt sich durch aufwendige Rechenalgorithmen bewerkstelligen.

##### - Audioquellencodierung nach MPEG-1/2 Layer II (ISO/IEC 13818-3)

Die Audiodatenreduktion arbeitet nach dem psychoakustischen Modell des menschlichen Ohres. Worin die Empfindlichkeit des Gehörsinns spektral verteilt ist. Mit speziellen Algorithmen lässt sich die Datenmenge mit wenig Qualitätsverlust erheblich reduzieren.

##### - Multiplexbildung

Video- und Audiodaten von einem oder mehreren Programmen werden im MPEG-Transportstrom (TS) im Zeitmultiplex übertragen. Darüber hinaus beinhaltet der Transportstrom Serviceinformationen für den Empfänger zum Demultiplexen der Programme sowie Teletext und andere Datendienste.

##### - Übertragung von SDTV (Standard Definition TV) über SAT, Kabel und Terrestrisch

Für die Übertragung von digitalem Fernsehen über die Übertragungsmedien SAT, Kabel und Terrestrisch haben sich die Übertragungsverfahren DVB-S für SAT, DVB-C für Kabel und DVB-T für Terrestrisch entwickelt. Sie haben jeweils die Aufgabe den MPEG-Multiplex (Transportstrom) vom Sender zum Empfänger zu transportieren.

##### - Verschlüsselung

Pay-TV Anbieter verschlüsseln ihre Programme auf Transportstromebene. Gängige Verfahren sind z.B. BetaCrypt, Irdeto, Viaccess, Conax, Cryptoworks usw. Zur Entschlüsselung muss im Empfänger ein CA (Conditional Access) Modul integriert sein. Mit einer entsprechenden Smart Card kann das Modul den Transportstrom wieder entschlüsseln.

##### - MPEG-Decoder

Der MPEG-Decoder hat die Aufgabe den Transportstrom zu demultiplexen und die Daten den jeweiligen Audio- und Videocodern zur Verfügung zu stellen. Ferner sorgt er für die Synchronität zwischen Audio- und Videosignal.

##### - Service Information (SI)

Der Transportstrom (TS) enthält in der Regel mehrere Programme. Diese werden in Paketen zeitlich hintereinander verschickt. Jedem Paket wird eine Nummer zugewiesen, die sogenannte PID (Packet Identify). Die Verwaltung des TS übernehmen spezielle Tabellen, die im Multiplex enthalten sind. Die wichtigste Tabelle ist die PAT (Program Association Table), sie besitzt immer die PID 0. Sie enthält Informationen über die Anzahl der Programme im Multiplex.

Die PAT verweist auf weitere Tabellen, den PMT's (Program Map Table). Sie enthalten die PID's der Elementarströme für Video und Audio. Mit Hilfe dieser Tabellen kann der MPEG-Decoder ein einzelnes Programm im TS herausfiltern und nach MPEG-2 decodieren.

#### **- Bild- und Tonqualität**

Während beim analogen TV die Übertragungsqualität mit der Qualität von Bild und Ton einhergeht, ist die Situation bei der digitalen Übertragung grundsätzlich anders.

Über weite Strecken bleibt die Bild- und Tonqualität unverändert, obwohl die Qualität der Übertragung sich verschlechtert. Dafür sorgen effiziente Fehlerschutzmechanismen, die entstehenden Bitfehler zu korrigieren. Erst bei einer Empfangsqualität, bei der die Korrekturalgorithmen nicht mehr arbeiten können, fallen Bild und Ton schlagartig aus (Brick-Wall-Effekt). Kurz davor ist das typische "Blocking" im Bild zu sehen, während der Ton öfters aussetzt. Bei DVB-S, DVB-C und DVB-T ist der äußere Fehlerschutz identisch (Reed-Solomon). Eine Bitfehlerrate von  $5^{10-3}$  vor dem Reed-Solomon Decoder führt zu diesem "Blocking"-Effekten. Während bei einer Fehlerrate von  $2^{10-4}$  ein quasi fehlerfreier Empfang vorliegt.

### **8.1.2 HDTV und MPEG-4**

#### **- HDTV (High Definition TV)**

Während bei SDTV (Standard Definition TV) wie PAL, NTSC, SECAM das TV-Bild mit einer Auflösung von 720x576i bzw. 720x480i übertragen wird, ist die Auflösung von HDTV-Bildern bis zu 1920x1080p. Bei "i: = interlaced" werden die Bilder im Zeilensprungverfahren übertragen. Bei "p: = progressive" werden Vollbilder übertragen. Die gängigsten Auflösungen bei HDTV sind derzeit 1920x1080i und 1280x720p. Während bei 1920x1080i die räumliche Auflösung größer ist, hat 1280x720p Vorteile bei sich rasch verändernden Szenen (z.B. Sportübertragungen). Bei der Übertragung von HDTV fallen erheblich höhere Datenraten an.

Die Entwicklung eines effizienteren Videokompressionsverfahren (MPEG-4 AVC) führt im Vergleich zu MPEG-2 zu einer weiteren Reduzierung der Datenraten und damit erst zur wirtschaftlichen Übertragung von HDTV.

#### **- MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding)**

MPEG-4 AVC ist ein hocheffizienter Standard zur Videokompression. Dieser wird im Rahmen von DVB zur digitalen Übertragung von hochauflösendem Fernsehen (HDTV) verwendet. MPEG-4 AVC führt gegenüber MPEG-2 zu einer weiteren Datenreduktion um den Faktor 2-3, bei besserer Bildqualität. Allerdings erhöht sich auch der Rechenaufwand um den Faktor 3. Das Grundprinzip von MPEG-4 baut auf dem von MPEG-2 auf. Die Details wurden aber weiter verfeinert und verbessert. MPEG-4 Programme werden wie MPEG-2 Programme im DVB-Transportstrom übertragen. Dabei können in einem Transportstrom MPEG-2 und MPEG-4 Programme beliebig kombiniert übertragen werden.

Auch bei der Übertragung der Audiosignale kommen effizientere und qualitativ höherwertige Kompressionsverfahren im Vergleich zu MPEG-1/2 Layer II zum Einsatz.

#### **- Dolby Digital AC-3 (Adaptive Transform Coder 3)**

Zunehmend wird AC-3 als Audiokodierungsverfahren bei HDTV-Programmen verwendet. Dabei handelt es sich in der Version 5.1 um ein Multikanaltonsystem mit 6 Kanälen.

#### **-MPEG-2/4 AAC (Advanced Audio Coding)**

Von Fraunhofer IIS entwickeltes Multikanaltonsystem, ähnlich AC-3.

#### **-Übertragung von HDTV über SAT, Kabel und Terrestrisch**

Im Rahmen von DVB haben sich 3 verschiedene Übertragungsstandards für die Übertragungsmedien SAT, Kabel und Terrestrisch entwickelt. Dies sind DVB-S, DVB-C und DVB-T. Um die Bandbreiteneffizienz weiter zu steigern, haben bzw. entwickeln sich verbesserte Übertragungsverfahren, die sich vor allem durch effizienteren Fehlerschutz (FEC: = Forward error correction) auszeichnen. Über SAT ist die Übertragung nach DVB-S2 schon im Regelbetrieb. Für Kabel und Terrestrisch sind die Nachfolgestandards DVB-C2 bzw. DVB-T2 in der Entwicklungsphase.

### **8.2 Bedienung (MPEG-2- und MPEG-4-Decoder)**

Der nachfolgende Abschnitt gilt sowohl für den MPEG-2-Decoder als auch für den MPEG-4-Decoder. Unterschiede werden an entsprechender Stelle erläutert. Unter MPEG-4-Decoder ist im folgenden der Kombidecoder MPEG-2/4 gemeint.

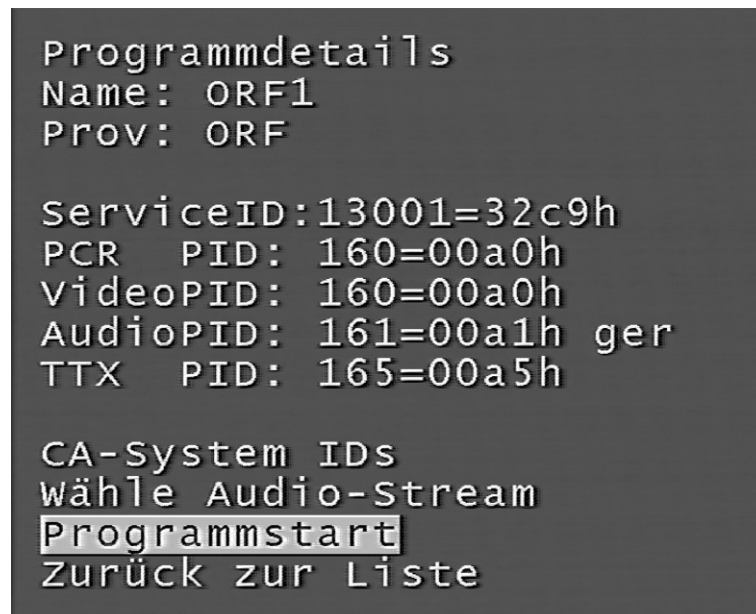
Die Bedienung des Decoders erfolgt über die Tastatur des Gerätes. Alle Meldungen des Decoders erfolgen via Bildschirm durch das decodiereigene OSD.

Sobald der Messempfänger auf einen digitalen Kanal bzw. digitale Frequenz abgestimmt wird, aktiviert sich der MPEG-Decoder. Dieser braucht für seinen "Bootvorgang" etwas Zeit, was durch einen Fortschrittbalken zu verfolgen ist. Bei einem Bereichswechsel oder während des Analyzerbetriebs wird der MPEG-Decoder abgeschaltet, um die Akkustandzeit zu erhöhen. Dadurch wiederholt sich bei einem erneuten Aufruf des Decoders der "Bootvorgang".

Sobald der Decoder bereit ist, analysiert er den anliegenden Transportstrom und baut die Programmlisten für Video- und Audioprogramme und reine Datendienste auf. Erkennt der Decoder keinen gültigen Transportstrom, so erscheint die Meldung **Warte auf TS**. In diesem Fall empfängt der entsprechende digitale Demodulator (z.B. DVB-C) kein Signal und der Empfänger meldet "**unlocked**". Nachdem der Decoder die Programmlisten aus dem Transportstrom gewonnen hat, stellt er die Videoprogrammliste auf dem OSD dar. Sind mehr als 8 Videoprogramme enthalten, so stehen die restlichen Einträge auf weiteren Seiten. Das Blättern zwischen den Seiten geschieht mit den ← → -Tasten. Erscheint der Programmname mit "????", so handelt es sich meistens um sogenannte Feed-Kanäle (z.B. Premiere Fußball), die nur zeitweise aktiv sind.

Ein " \* " vor dem Programmnamen weist auf ein verschlüsseltes Programm hin.

Mit Auswahl des Menüpunktes **Nur Audio anzeigen**, erscheint die Programmliste der Audioprogramme. Mit Auswahl des Menüpunktes **Nur Daten anzeigen**, werden alle reinen Datendienste (z.B. SkyDSL) gesondert aufgeführt. Über den Menüpunkt **Nur Video anzeigen**, erhält man wieder die Liste mit TV-Programmen.



Man wählt ein Programm aus der Liste aus, indem man den Cursor mit Hilfe der ↑ und ↓ -Tasten auf den gewünschten Programmnamen bewegt. Bei der ersten Betätigung der Taste **ENTER** listet der MPEG-Decoder die entsprechenden Programmdetails auf. Das sind Programmname, Programmprovider, ServiceID und die PID's für PCR (Program Clock Reference), Video, Audio und Teletext (TTX). Die meisten Programmanbieter liefern, wie beim Analogfernsehen bekannt, einen Teletext mit. Das erkennt man, wenn an der Stelle TTX eine PID eingetragen ist. Der Decoder kann **keine** Textseiten darstellen. Die PID's werden in dezimaler und hexadezimaler Form angezeigt. Einige TV-Programme werden mit mehreren Audiostreams ausgestrahlt. Das können verschiedene Sprachen oder eine Kombination aus MPEG- und AC-3-Audio-Streams sein. Unter dem Menüpunkt **Wähle Audio-Stream** kann der gewünschte Ton ausgewählt werden. Jetzt kann mit einer weiteren Betätigung der Taste **ENTER** das gewählte Programm gestartet werden. Der Decoder versucht nun Bild und Ton zu decodieren. Ist das ausgewählte Programm verschlüsselt, erfolgt eine entsprechende Meldung. Mit einer weiteren Betätigung der Taste **ENTER** kehrt man wieder auf die Programmliste zurück.

- MPEG-4 AVC H.264 Programme und MPEG-2-Decoder

Der MPEG-2-Decoder kann keine MPEG-4 Programme decodieren. Auch die dazugehörigen Audiostreams, sofern sie in AC-3 übertragen werden, können nicht decodiert werden.

Diese HDTV-Programme sind aber in der Programmliste enthalten.  
Unter den Programmdetails erscheint in diesen Fällen der Hinweis H.264 bzw. AC-3.

### 8.3 **MPEG-Transportstromschnittstelle (Option)**

In Zusammenhang mit dem MPEG-Decoder kann das Gerät mit einer Transportstromschnittstelle ausgestattet werden. Dabei ist es möglich, entweder eine parallele LVDS (SPI) oder eine serielle (ASI) Schnittstelle zu bestücken. In beiden Fällen steht sowohl ein Eingang, als auch ein Ausgang zur Verfügung. Die LVDS-Schnittstelle verwendet für Ein- und Ausgang dieselbe 25-polige SubD-Buchse. Bei ASI sind getrennte BNC-Buchsen für Ein- und Ausgang vorhanden.

In der Grundstellung ist die Transportstromschnittstelle auf Ausgang geschaltet.

Es wird immer der Transportstrom auf den Ausgang der Schnittstelle gegeben, der über die DVB-S, DVB-S2, DVB-C und DVB-T-Module des Gerätes empfangen wird.

Der Eingang wird über die Monitorfunktion des Gerätes aktiviert (siehe Kapitel - Monitorfunktion). Damit kann der interne MPEG-Decoder einen externen Transportstrom verarbeiten. Mit der Funktionstaste **MPEG INIT** analysiert der MPEG-Decoder den Transportstrom und baut die Programmliste neu auf.

Bei der ASI-Schnittstelle ist neben den BNC-Buchsen eine LED platziert, die blinkt, sobald ein gültiger Transportstrom über den ASI-Eingang anliegt.

In Verbindung mit dem MPEG-4-Decoder kann nur ASI bestückt werden.

### 8.4 **Einblendung der MPEG-Videoparameter**

Sobald ein Lifebild zu sehen ist, blendet der MPEG-Decoder folgende Parameter in einem Fenster am rechten unteren Bildrand ein.

- Profile und Level: z.B. MP @ ML
- Chromaformat: z.B. 4:2:0
- Videoauflösung: z.B. 720x576
- LetterBoxFormat: 4:3 oder 16:9

Das Fenster mit den Parametern kann jederzeit mit den ← → -Tasten aus- und eingeblendet werden.

### 8.5 **Messung und Anzeige der Video-Bit-Rate**

Der Decoder kann, während ein Lifebild abgespielt wird, die aktuell gesendete Bitrate des Video-Streams messen. Diese wird in dem, unter Kapitel **Einblendung der MPEG-Videoparameter**, beschriebenen Fenster in der Einheit [Mbit/s] angezeigt. Für die Messung wird ein Zeitfenster von 1s verwendet.

### 8.6 **DVI Schnittstelle (Option in Verbindung mit MPEG-4-Decoder)**

Für den Anschluss eines "HD ready" TV-Gerätes hat das Messgerät eine DVI/HDMI-Schnittstelle. DVI steht für "Digital Visual Interface". HDMI bedeutet "High Definition Multimedia Interface". Physikalisch ist die Schnittstelle als DVI-I Buchse ausgeführt. Das Protokoll allerdings ist HDMI konform. Das heißt, neben den Videodaten werden auch die Audiodaten ausgegeben. Die Video- und Audiodaten werden über drei differenzielle Datenkanäle und eine differenzielle Taktleitung in TMDS (Transition Minimized Differential Signaling) übertragen. Mit einem DVI/HDMI-Adapter kann das Messgerät mit dem HDMI-Eingang eines TV-Gerätes verbunden werden. Der Messempfänger unterstützt allerdings kein HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection). HDCP verhindert das Abgreifen des digitalen Video- und Audiomaterials innerhalb der HDMI Verbindung. HDCP wird vom abspielenden Programm angefordert. Verlangt ein HDTV Programm nach HDCP, so kann das Messgerät die Daten nicht über die DVI/HDMI-Schnittstelle ausgeben. Das angeschlossene TV-Gerät bleibt in diesem Fall dunkel. Während ein Lifebild dargestellt wird, kann mit den ↑ und ↓ Tasten die Ausgabe über die DVI/HDMI-Schnittstelle zwischen den Formaten 1920x1080i und 1280x720p umgeschaltet werden.

### 8.7 **NIT-Auswertung**

Die NIT (Network Information Table) gehört zum Bereich der Service-Informationen (SI), die zusammen mit Video- und Audioprogrammen im Multiplex über den Transportstrom übertragen werden.

Jeder Transportstrom hat eine eigene NIT. In der NIT stehen Informationen, die für die Navigation (Programmsuche) bei Set-Top-Boxen (STB) verwendet werden können.

Der genaue Aufbau ist in der EN 300 468 beschrieben. Die Informationen der NIT sind abhängig von der gewählten Empfangsart (DVB-S, DVB-S2, DVB-C oder DVB-T).

Die NIT-Auswertung kann gestartet werden, indem der Menüpunkt **NIT** unterhalb der Programmliste angewählt und mit der **ENTER**-Taste bestätigt wird. Das OSD meldet die Suche der NIT und den Empfang der einzelnen Sektionen der NIT. Ist die NIT vollständig empfangen, baut das Gerät eine NIT-Liste auf. Enthält der Transportstrom keine NIT, wird der Vorgang nach einiger Zeit abgebrochen und eine entsprechende Meldung eingeblendet. Die NIT-Suche kann auch manuell durch Betätigen der **ENTER**-Taste abgebrochen werden.

Das folgende Beispiel zeigt eine NIT von einem ASTRA-Transponder:

```

NIT enthält 77 Einträge
Name:ASTRA
Network_ID: 1
Version: 29

```

1	12,0705	GHZ	H	19,2	E
2	11,7975	GHZ	H	19,2	E
3	11,7195	GHZ	H	19,2	E
4	12,0315	GHZ	H	19,2	E
5	12,4605	GHZ	H	19,2	E
6	11,9145	GHZ	H	19,2	E
7	12,1485	GHZ	H	19,2	E
8	11,8755	GHZ	H	19,2	E
9	11,7585	GHZ	H	19,2	E

Zurück zur Liste

Die NIT enthält in diesem Fall 77 Einträge. Der Netzwerkname lautet:

ASTRA, die Netzwerknummer (Network\_ID): 1, die Version der NIT ist 29.

Pro Seite werden 9 Einträge dargestellt. Das Umblättern geschieht durch die  $\leftarrow \rightarrow$  -Tasten. Ein Eintrag besteht aus der laufenden Nummer, der Transponderfrequenz, der Polarisierung und der Orbitalposition. Ein " \* " hinter der laufenden Nummer besagt, dass der aktuelle Transportstrom von diesem Transponder stammt. Der gelbe Balken kann mit den  $\uparrow$  und  $\downarrow$  -Tasten auf und ab bewegt werden. Durch Betätigen der **ENTER**-Taste können weitere Details des gelb hinterlegten NIT-Eintrages dargestellt werden.

```

NIT enthält 77 Einträge
Name:ASTRA

```

11	12,7215	GHZ	H	19,2	E
----	---------	-----	---	------	---

```

DVB-S2 8PSK
SR:22000 kBd
FEC:2/3
TS_ID:1119=045fh
orgNetw_ID: 1=0001h

```

ENTER für Abbruch

Der Transportstrom mit der Nummer 1119 (TS\_ID) wird auf der Transponderfrequenz 12,7215 GHz, auf der Orbitalposition 19,2° Ost in horizontaler Polarisierung übertragen.

Die Übertragung erfolgt im Standard DVB-S2 mit 8PSK. Die Symbolrate beträgt 22000 kBd, die FEC liegt bei 2/3 und die ursprüngliche Netzwerknummer (Org. Network\_ID) lautet 1. Alle ID's sind in dezimaler und hexadezimaler Form dargestellt. Mit **ENTER** kehrt man wieder zur NIT-Liste zurück. Diese Angaben sind abhängig von der Empfangsart (DVB-S, DVB-S2, DVB-C oder DVB-T).

Wird ein Transportstrom vom Satellit ins Kabel umgesetzt, muss in der Regel die NIT in der Kopfstelle angepasst werden. Geschieht dies nicht oder unvollständig, kann die Kabel-Box unter Umständen einige Programme nicht finden, da die Navigation auf die Informationen der NIT beruht.

## 8.8 Ausdruck der NIT (Network Information Table)

Die NIT kann mit dem eingebauten Drucker ausgegeben werden. Dazu muss zuvor einmal die NIT-Auswertung gestartet werden (siehe Kapitel NIT-Auswertung).

Wurde bei der Auswertung keine NIT gefunden, kann auch kein Ausdruck erfolgen. Die Funktionstaste **NIT** (F4) wird dann im PRINT-Menü nicht angezeigt.

Durch Betätigen der **PRINT**-Taste und anschließend der Funktionstaste **NIT** (F4) kann der Ausdruck gestartet werden.

## 8.9 CI (Common Interface) nach EN50221

Das Gerät kann optional mit CI in Verbindung mit der Option MPEG-Decoder ausgestattet werden. Diese besteht aus zwei PCMCIA-Slots, die über eine Öffnung in der Geräteoberschale zugänglich sind. Diese PCMCIA-Slots können dann wahlweise mit bis zu zwei CA (Conditional Access) -Modulen bestückt werden. Somit können alle DVB-Programme entschlüsselt werden, sofern hierzu ein passendes CA-Modul mit freigeschalteter SMARTCARD zur Verfügung steht. Die Entschlüsselung der Datenströme geschieht **nicht** auf der MPEG-Karte, sondern ausschließlich in den eingesteckten CA-Modulen.

### Der Austausch der CA-Module wird wie folgt durchgeführt:

Zunächst ist die kleine Plexiglasabdeckung (1) auf der Geräteoberschale mit einem kleinen Kreuzschlitzschraubendreher zu entfernen.

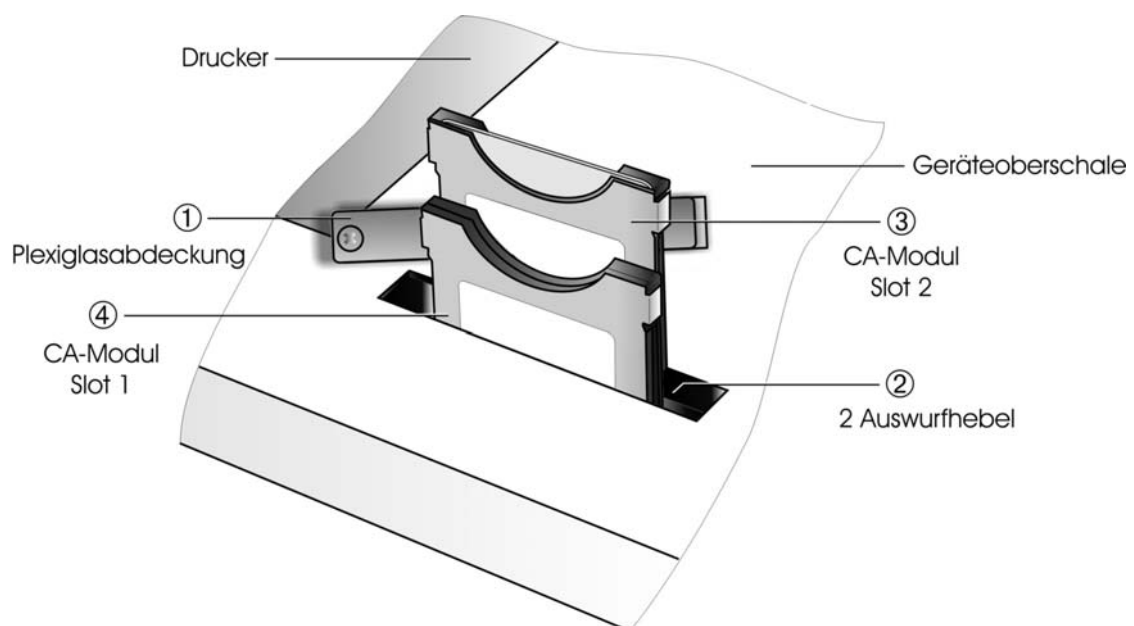
Über die beiden Auswurfhebel (2) an der rechten Seite können die Module (3 und 4) anschließend einzeln angehoben und herausgezogen werden.

Zur leichteren Betätigung der Auswurfhebel ist ein Kugelschreiber oder ein kleiner Schraubendreher notwendig.

---

**Achtung!** ⚠ Um eine Beschädigung der PCMCIA-Slots zu vermeiden ist darauf zu achten, dass beim Einschieben die **Rückseite** der CA-Module zur **Front** des Messgerätes gedreht wird.

---




---

**Achtung!** ⚠ Der Austausch der Module darf nicht bei eingeschaltetem Gerät erfolgen!

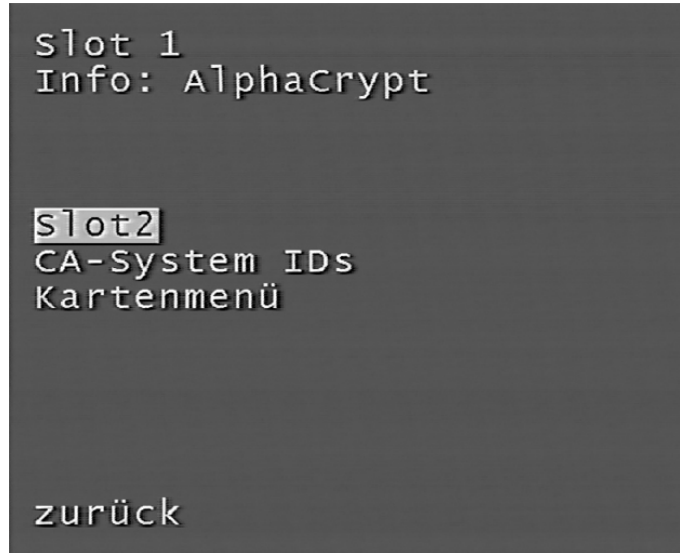
---



Nach jedem Kaltstart des MPEG-Decoders werden die eingesteckten CA-Module neu initialisiert. Der MPEG-2-Decoder unterstützt auch die original Premiere CAM`s.

Sobald die Module initialisiert sind, startet der MPEG-Decoder die Analyse des Transportstroms nach PSI (Programm-Service-Information) und baut anschließend die Programmliste auf.

Unter dem Menüpunkt **Common Interface (CI)** können die eingesteckten CA-Module abgefragt werden.



Das Menü **Common Interface (CI)** ist wie folgt aufgebaut:

- Der erste Menüpunkt erlaubt es, zwischen Slot 1 (1. Slot von der Tastatur aus gesehen) und Slot 2 zu wählen.
- Wählt man den Menüpunkt **CA-SYSTEM ID`s**, werden die CA-System ID`s aufgelistet. Umfasst die Liste mehrere Seiten, kann mit den ← bzw. → - Tasten vor und zurückgeblättert werden.
- Über den Menüpunkt **KARTENMENÜ** gelangt man in das moduleigene Menü. Hier können je nach Modul verschiedene Informationen und Dienste abgerufen werden. Zum Beispiel Smartcard-Infos, Softwarestand, Softwareupdate, PIN-Eingabe usw.
- Für die Menüführung gilt folgendes: Mit den Tasten ↑ bzw. ↓ kann durch das Menü gescrollt werden. Die ← → -Tasten dienen zum Vor- und Zurückblättern. Die Auswahl eines Menüpunktes erfolgt mit **ENTER**.
- Erwartet das Modul die Eingabe einer PIN, wählt man mit den Tasten ← bzw. → die Dezimalstelle aus und mit den Tasten ↑ und ↓ wird die entsprechende Ziffer (0..9) eingestellt. Die Eingabe wird mit der Taste **ENTER** bestätigt. Der PIN kann **nicht** über die Zehnertastatur eingegeben werden!

Das folgende Bild zeigt das Hauptmenü eines Alphacrypt-Moduls:



Um ein verschlüsseltes Programm abzuspielen geht man genauso vor wie bei einem freien Programm: Man wählt den Programmnamen aus der Senderliste aus und bestätigt mit **ENTER**, daraufhin erscheint die Liste der Programmdetails.

```
Programmdetails
Name: ORF1
Prov: ORF

ServiceID:13001=32c9h
PCR PID: 160=00a0h
VideoPID: 160=00a0h
AudioPID: 161=00a1h ger
TTX PID: 165=00a5h

CA-System IDs
wähle Audio-Stream
Programmstart
Zurück zur Liste
```

Bei einem verschlüsselten Programm erscheint in den Programmdetails der Menüpunkt **CA-System IDs**. Hierin werden alle CA-System ID's für dieses Programm mit den entsprechenden Namen der Verschlüsselungssysteme aufgelistet. Die untenstehende Liste stammt von einem Programm mit **Simulcrypt**-Verschlüsselung, mit 4 verschiedenen CA-System ID's.

```
CA-System IDs

1762h BetaCrypt
0d05h Cryptoworks
1801h Nagravision
1702h BetaCrypt

zurück
```



## Kapitel 9

### Abstimmsspeicher

---

Das Gerät besitzt einen nicht flüchtigen Abstimmsspeicher für 200 Sender aus beliebigen Empfangsbereichen. Folgende Einstellungen werden mit abgespeichert:

Analog- bzw. Digitalmodus, Frequenzbereich, Senderfrequenz, Tonträger bzw. Tonträgerfrequenz, Modulationsschema im Digitalmodus, Fernsehnorm, Kanalsymbolrate, Videohub und ADR-Frequenz im SAT-Bereich und alle LNB-Einstellungen inklusive DiSEqC und UNICABLE.

Mit dem **Spezialprogramm 94** kann ein beliebiger Speicherbereich vor weiteren Manipulationen geschützt werden (siehe Kapitel - Spezialprogramme). Die unten angegebenen Vorgehensweisen setzen einen freigegebenen Speicher voraus.

Um eine Einspeicherung zu ermöglichen, muss vorher ein Bereich gewählt werden und eine Frequenz oder ein Kanal abgestimmt werden. Im Satellitenbereich wird zuvor, falls notwendig noch eine Versorgungsspannung sowie eine eventuelle Signalfrequenz aktiviert und eingestellt.

#### 9.1 Einspeichern

Taste **SAVE** betätigen.

Sind im Messwertspeicher Messdaten abgelegt, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

**"ERST MESSWERTSPEICHER AUSLESEN UND LOESCHEN !"**

Die Messdaten im Messwertspeicher sind verknüpft mit dem Abstimmsspeicher. Deshalb können bei einer Veränderung des Abstimmsspeichers die Messdaten im Messwertspeicher nicht mehr rekonstruiert werden. Darum müssen vor dem Verändern des Abstimmsspeichers die Messdaten im Messwertspeicher ausgelesen und/oder gelöscht werden.

Wird eine Speicherposition 1 - 200 eingegeben, (diese erscheint sofort im Display) kann der Sender durch Drücken der Taste **SAVE** oder **ENTER** in die vorgesehene Position eingespeichert werden.

Liegt die Speicherposition im geschützten Bereich, wird dieser Speicherplatz nicht verändert!

#### 9.2 Speicherplätze

Wird vor dem Abspeichern keine Speicherposition vorgegeben, erfolgt die Einspeicherung in die niedrigste freie Speicherposition.

Um **Speichergruppen** (=Speicherbänke) zu erzeugen, einen Speicherplatz freilassen oder löschen. Ein leerer Speicherplatz bedeutet das Ende einer Speichergruppe.

#### 9.3 Speicherabruf

Zum Abrufen der entsprechenden Speicherposition Taste **RECALL** betätigen und eine Ziffer 1 - 200 eingeben und mit der Taste **ENTER** bestätigen. War der Speicherplatz belegt, wird der Sender eingestellt, und die Messung ausgelöst. Ist dieser Speicherplatz frei, erscheint im Display die Meldung **LEER**.

Betätigt man nach der Eingabe der Speicherplatznummer bzw. ohne Eingabe der Speicherplatznummer während dieser Anzeige nicht die **ENTER**- bzw. **RECALL**-Taste, sondern die **STATION SEARCH** ↑- oder **STATION SEARCH** ↓-Taste, so kann durch weitere Betätigung der **STATION SEARCH** -Tasten vorwärts und rückwärts im Speicher "geblättert" werden.

Dieser Modus wird durch Betätigen einer anderen Taste als den **STATION SEARCH**-Tasten beendet und die Suchlauftasten **STATION SEARCH** haben wieder ihre ursprüngliche Funktion.

#### 9.4 Speicherabruf Reihenfolge

Wird beim Abrufen des Speichers keine Position vorgewählt, erscheint nach dem Betätigen der Taste **RECALL** die Speicherposition 1. Durch nochmaliges Betätigen der Taste wird die Speicherposition 2 abgerufen usw.

#### 9.5 Löschen des Speichers

Zur Löschung der Speicherplätze gibt es verschiedenste Spezialprogramme. (siehe Kapitel - Spezialprogramme).

**Kapitel 10****Analysator**

Im Analysatorbetrieb ist es möglich, Sender in allen Frequenzbereichen nach Pegel und Frequenz auf dem Bildschirm darzustellen.

Der Analysator kann im Analogmodus (ANA) oder im Digitalmodus (DIG) aufgerufen werden. Im Analysatorbetrieb kann der Modus auch gewechselt werden (mit Taste **ANA/DIG**).

Je nach gewähltem Modus sind die Korrekturwerte entsprechend der Messbandbreite in die angezeigten Pegel eingerechnet.

**Dabei ist zu beachten:**

In den **Fernsehbereichen** werden im Modus **DIG** die Pegel der digitalen Sender mit der Symbolrate > 6000 kBd richtig angezeigt, während die analogen Sender um 4 dB zu hoch abgebildet werden (bei der **Schmalbandwobbelung** beträgt dieser Korrekturwert 9 dB).

Die digitalen Sender mit einer Symbolrate < 6000 kBd sollten zur exakten Pegelmessung über den Videomodus gemessen werden. Dazu wird der Cursor auf den Sender gestellt und die Funktionstaste **VIDEO** (F1) betätigt. In diesem Modus wird die im Gerät eingestellte Symbolrate bei der Pegelermittlung mit berücksichtigt.

Umgekehrt werden im Modus **ANA** die Pegel der analogen Sender richtig angezeigt, während die digitalen Sender mit der Symbolrate > 6000 kBd um 4 dB zu niedrig abgebildet werden (bei der **Schmalbandwobbelung** beträgt dieser Korrekturwert 9 dB).

Im **SAT-Bereich** wird mit einer Messbandbreite von 8 MHz gearbeitet (bei Schmalbandwobbelung mit 4,3 MHz). Bei Geräten die vor April 2006 ausgeliefert wurden, wird nur mit einer Messbandbreite von 4,3 MHz gearbeitet. Analoge Transponder werden richtig angezeigt. **Digitale** Transponder, die eine größere Bandbreite haben, müssen entsprechend dem Bandbreitenverhältnis selbst korrigiert werden.

$$\text{Korrekturpegel} = 10 \cdot \lg \frac{\text{Transponderbandbreite}}{\text{Messbandbreite}} \quad \text{z.B. Korrekturpegel} = 10 \cdot \lg \frac{36 \text{ MHz}}{8 \text{ MHz}} = 6,5 \text{ dB}$$

$$\text{z.B. Korrekturpegel} = 10 \cdot \lg \frac{27 \text{ MHz}}{8 \text{ MHz}} = 5,3 \text{ dB}$$

Dieser Wert muss zum angezeigten Pegel addiert werden.

Im Videomodus wird diese Bandbreitenkorrektur vom Messgerät selbständig durchgeführt. Dazu wird der Cursor auf den Transponder gestellt und die Funktionstaste **VIDEO** (F1) betätigt. In diesem Modus wird die, im Gerät eingestellte Symbolrate bei der Pegelermittlung mit berücksichtigt. Diese muss mit der Symbolrate des gewählten Transponders übereinstimmen und der Analysator im Digitalmodus (DIG) arbeiten.

Die Pegel können durch ein eingeblendetes dB-Raster bestimmt werden.

Die jeweiligen Frequenzgrenzen werden am oberen Bildrand angezeigt.

Mit Hilfe eines auf dem Bildschirm beweglichen Cursors kann die Frequenz und der zugehörige Pegelwert am Display abgelesen werden.

**Achtung! ⚠ (Diese Anmerkung gilt nur für Fernsehbereiche)**

*Im Analogmodus ist das Messfrequenzraster so gewählt, dass die Messfrequenzen genau auf die Bildträger der analogen Sender fallen. Damit wird der analoge Pegel richtig gemessen.*

*Im Digitalmodus ist das Messfrequenzraster so gewählt, dass die Messfrequenzen auf die Mitte der digitalen Kanäle fallen. Damit können in diesem Modus analoge Sender neben dem Messfrequenzraster liegen und diese Pegel zu niedrig sein.*

*Die genaue Messfrequenz kann mit dem Cursor erfasst und angezeigt werden.*

Grundsätzlich sind fünf verschiedene Analysatorbetriebsarten möglich, die direkt oder durch Wahl des entsprechenden Menüs aktiviert werden .

Befindet sich in dem darzustellenden Bereich ein Sender mit hohem Pegel, wird zur Vermeidung unkontrollierter Mischprodukte die Empfindlichkeit des Gerätes automatisch reduziert.

In der Bildschirmdarstellung ist dies ersichtlich, indem die niedrigsten Anzeigebereiche überdeckt werden bzw. die dB-Skala am linken Bildschirmrand verändert wird (Autoranging).

Auf dem Bildschirm kann in den Fernsehbereichen eine Dynamik von 60dB $\mu$ V und im SAT-Bereich eine Dynamik von 50dB $\mu$ V dargestellt werden.

Durch Betätigen der Funktionstaste **SCHMAL** (F2) wird auf Schmalbandwobbelung umgeschaltet. Es werden die empfangenen Frequenzen um die aktuelle Cursorposition dargestellt. Dabei wird das Tastenfeld **SCHMAL** zur Kennzeichnung dieser Betriebsart invertiert dargestellt.

Die Analysatordarstellung zeigt bei der Schmalbandwobbelung im Fernsehbereich einen Frequenzbereich von 28 MHz und im SAT-Bereich einen Frequenzbereich von 102 MHz an.

Ein erneutes Betätigen der Funktionstaste **SCHMAL** (F2) schaltet wieder auf Bereichswobbelung zurück.

Die Funktionstaste **MENUE** führt immer zum Hauptmenü Analysator (siehe Grafikdarstellung im Kapitel - Analysator starten).

Im Fernseh-, Rückkanal-, ZF- bzw. Satellitenbereich kann mit der Funktionstaste **VIDEO** (F1) auf das Bild an der aktuellen Cursorposition umgeschaltet werden. Das Zurückschalten in die Analysatordarstellung erfolgt durch nochmaliges Drücken der selben Funktionstaste (F1).

Im Rundfunkbereich kann mit der Funktionstaste **TON** der demodulierte Ton des Senders an der aktuellen Cursorposition hörbar gemacht werden. Die Analysatordarstellung bleibt dabei erhalten. Das Zurückschalten in die Analysatordarstellung mit kontinuierlicher Pegelaktualisierung erfolgt durch Betätigen der invers dargestellten Funktionstaste **TON**.

**SAT-Modus:** Im Display werden die eingestellten und aktivierten LNB-Einstellungen angezeigt. Diese Einstellungen können jederzeit während der Analysatordarstellung im SAT-Bereich durch Betätigen der **LNB**-Taste und anschließender Verstellung geändert werden (Siehe Kapitel – LNB-Speisung).

Wurde die Betriebsart **VIDEO** bzw. **TON** gewählt, kann durch Betätigung der Feinverstimmungstasten **FINE** ← und **TUNE** → die abgestimmte Frequenz in den gleichen Frequenzschritten wie in der Analysatordarstellung verstellt werden.

Der Cursor der Analysatordarstellung wird dabei ebenfalls mit auf die abgestimmte Frequenz gesetzt.

## 10.1 Analysator starten

Wird die Taste **ANALYZ** im Bereit-Zustand betätigt (Zustand nach Betätigen der **RESET**-Taste), wird im Display folgendes Bedienmenü gezeigt:

ANALYZER: BEREICH WAEHLEN				
UKW	RUECKKANAL	ZF	FS-BEREICH	SAT

Es kann nun der entsprechende Bereich gewählt werden.

Ab der Softwareversion xx.24a gibt es eine zusätzliche Möglichkeit den Analysator zu starten.

Wird die Taste **ANALYZ** betätigt, während ein Sender schon aufgerufen ist, startet der Analysator im Modus Schmalbandwobbelung. Der Cursor steht dann auf der Frequenz des vorher eingestellten Senders. Anschließend kann der Analysator wie bereits bekannt bedient werden.

FS	S 16	ANA	67.0dBµV
VIDEO	SCHMAL		MESSUNG
			MENUE

Mit der neu eingeführten Funktionstaste **MESSUNG** (F4) kann man vom Analysator in die Einzelmessung umschalten (auch nach Verstellung des Cursors). Damit sind auch alle Bedienfunktionen der Einzelmessung verfügbar.

### 10.1.1 Analysator starten im SAT-Bereich, wenn UNICABLE aktiviert ist

#### Start, wenn schon ein Sender aufgerufen worden ist:

Wird die Taste **ANALYZ** betätigt, während ein Sender (Transponder) schon aufgerufen ist, startet der Analysator im Modus Schmalbandwobbelung. Der Cursor steht dann auf der von der UNICABLE-Einheit umgesetzten Frequenz des vorher eingestellten Senders. Dargestellt wird das Spektrum, das die UNICABLE-Einheit ausgibt.

Dabei muss sichergestellt sein, dass die SCR-Adresse und die Mittenfrequenz der UB-Scheibe (Bandpass) entsprechend der verwendeten UNICABLE-Einheit im Messempfänger eingestellt ist.

Anschließend kann der Analysator wie bereits bekannt, bedient werden.

Wird von der Schmalbanddarstellung in die Breitbanddarstellung gewechselt, kann nicht mehr direkt in die Einzelmessung zurückgesprungen werden.

Es kann aber weiterhin mit der Taste VIDEO (F1) das Videobild des Transponders angesehen werden.

Wird im Analysatormodus über die LNB-Einstellung die SCR-Adresse verstellt, wird in der UNICABLE-Einheit eine weitere UB-Scheibe (Bandpass) aktiviert, die dasselbe Spektrum zeigt wie die zuvor aufgerufene UB-Scheibe. So können alle zur Verfügung stehenden UB-Scheiben gleichzeitig im Spektrum dargestellt werden.

Wird die LNB-Speisung zur UNICABLE-Einheit abgeschaltet, gehen alle Einstellungen in der UNICABLE-Einheit verloren.

#### Start aus dem Bereit-Zustand:

Wird der Analysator aus dem Bereit-Zustand aufgerufen (Zustand nach Betätigen der **RESET**-Taste), wird die UNICABLE-Einheit auf den Transponder abgestimmt, der der Frequenz des Cursors im Analysator entspricht (im LOW-Band:  $9.750\text{MHz} + 1525\text{MHz} = 11.275\text{MHz}$ , im HIGH-Band:  $10.600\text{MHz} + 1525\text{MHz} = 12.125\text{MHz}$ ). Der Analysator zeigt das Spektrum des Ausgangs der UNICABLE-Einheit an.

In der Mitte der UB-Scheibe (Bandpass) ist das Spektrum des abgestimmten Transponders zu sehen. Dabei muss sichergestellt sein, dass die SCR-Adresse und die Mittenfrequenz der UB-Scheibe (Bandpass) entsprechend der verwendeten UNICABLE-Einheit im Messempfänger eingestellt ist.

Mit der Taste **VIDEO** (F1) kann das Videobild dieses Transponders angesehen werden.

Wird im Analysatormodus die LNB-Einstellung verändert, so wird die UNICABLE-Einheit auf den Transponder abgestimmt, der der Frequenz des Cursors beim Einschalten des Analysators entspricht ( $11.275\text{MHz}$  bzw.  $12.125\text{MHz}$ ). Das Spektrum dieses Transponders wird in der UB-Scheibe (Bandpass) dargestellt.

Wird im Analysatormodus über die LNB-Einstellung die SCR-Adresse verstellt, wird in der UNICABLE-Einheit eine weitere UB-Scheibe (Bandpass) aktiviert. So können alle zur Verfügung stehenden UB-Scheiben gleichzeitig im Spektrum dargestellt werden.

Wird die LNB-Speisung zur UNICABLE-Einheit abgeschaltet, gehen alle Einstellungen in der UNICABLE-Einheit verloren.

## 10.2 UKW-Bereich

In diesem Bereich wird das gesamte UKW-Frequenzspektrum dargestellt und dauernd aktualisiert.

Messbandbreite: 200 kHz

Mit der Funktionstaste **TON** kann der eingestellte Sender hörbar gemacht werden, dabei wird auch die Stereo-Meldung und der Sendername angezeigt.

### 10.3 Rückkanal-Bereich

In diesem Bereich wird das Frequenzspektrum von 5 – 65 MHz dargestellt und dauernd aktualisiert.

Messbandbreite: 200 kHz (bei Geräteauslieferungen vor April 2006: 1MHz)

bei Funktion **SCHMAL**: 70kHz

Im Rückkanalbereich wurde eine „Peak hold“ – Funktion eingefügt.

Mit der Funktionstaste **PEAK HOLD1** (F3) bzw. **PEAK HOLD2** (F4) wird diese Funktion aktiviert und das entsprechende Tastenfeld invers angezeigt.


Damit werden die Maximalpegel des empfangenen Frequenzbereichs am Bildschirm festgehalten.

Nur Erhöhungen der Pegel werden aktualisiert, Verringerungen werden ignoriert.

Bei **PEAK HOLD2** ist die Haltezeit bei der Messung länger als bei **PEAK HOLD1**. Dadurch können auch seltener auftretende Pegel erfasst werden, wobei dann aber auch der Messdurchlauf wesentlich länger wird.

Es kann jederzeit zwischen **PEAK HOLD1** und **PEAK HOLD2** umgeschaltet werden.

Durch nochmaliges Betätigen einer invers angezeigten Funktionstaste wird die Funktion deaktiviert und das Tastenfeld normal angezeigt.

**Hinweis!**  Wenn die Pegelskala auf der linken Seite des Bildschirms aktualisiert werden muss, wird ein neuer Messdurchlauf gestartet!

### 10.4 ZF-Bereich

In diesem Bereich wird das Frequenzspektrum von 5 – 47 MHz dargestellt und dauernd aktualisiert.

Messbandbreite: 200 kHz (bei Geräteauslieferungen vor April 2006: 1MHz)

bei Funktion **SCHMAL**: 70 kHz

### 10.5 FS-Bereich

Messbandbreite: 1MHz bei Funktion **SCHMAL**: 70kHz

Nach Anwahl der Funktionstaste **FS-BEREICH** (F4) folgt diese Meldung:

BEREICH WAEHLEN:				
VHF	VHF-S	UHF	KABELBER.	FS-GESAMT

Jetzt kann der gewünschte Bereich durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste angewählt werden.

Wird z.B. UHF gewählt, erscheint folgende Meldung:

(Kann der Cursorfrequenz ein Kanal zugeordnet werden, wird die Kanalnummer angezeigt).

FS	S 16	ANA	67.0dBµV	
VIDEO	SCHMAL		MESSUNG	MENUE

Mit der neu eingeführten Funktionstaste **MESSUNG** (F4) kann man vom Analysator in die Einzelmessung der Cursorfrequenz umschalten. Damit sind auch alle Bedienfunktionen der Einzelmessung verfügbar.

**10.5.1 VHF, VHF-S, UHF**

In der Darstellung des Bereichs VHF (Band I + III) wird auch der UKW-Bereich mit erfasst. Die Darstellung erfolgt allerdings in größerem Raster als bei der UKW-Bereichsdarstellung.

Die Darstellung der Messwerte auf dem Bildschirm wird dauernd aktualisiert.

**10.5.2 Kabelbereich**

In dieser Betriebsart kann der gesamte Empfangsbereich von 44,75 – 467,25 MHz, wie er bei Kabelanlagen üblich ist, dargestellt werden. In diesem Fall wird auch der UKW-Bereich mit in die Messung einbezogen.

Die Darstellung der Messwerte auf dem Bildschirm wird dauernd aktualisiert.

**10.5.3 FS-Gesamt**

In dieser Betriebsart kann der gesamte Fernseh-Empfangsbereich von 44,75 – 867,25 MHz dargestellt werden.

In diesem Fall wird auch der UKW-Bereich mit einbezogen.

Die Darstellung auf dem Bildschirm wird dauernd aktualisiert.

**Hinweis**

Durch Betätigen der Funktionstaste **SCHMAL** (F2) wird auf die Schmalbandwobbelung umgeschaltet. Es werden die empfangenen Frequenzen um die aktuelle Cursorposition dargestellt. Dabei wird das Tastenfeld **SCHMAL** (F2) zur Kennzeichnung dieser Betriebsart invertiert dargestellt.

Es ist auch die Umstellung mit der Taste **ANA/DIG** auf Digital-Kanäle bzw. Frequenzen möglich, um auch die digitalen Messfeatures nutzen zu können (wie z.B. Bitfehlermessung, MPEG-Decoder usw.). Im Analysatorbild ist dies durch die Anzeige **DIG** in der oberen Bildzeile ersichtlich.

**10.6 SAT-Bereich**

Messbandbreite: 8 MHz (bei Geräteauslieferungen vor April 2006 4,3 MHz)  
bei Funktion **SCHMAL**: 4,3 MHz

Im Display erscheint folgendes Menü (bei Analogmodus):

TT=7.02MHz		LNB: 14.0V		
SAT 1570 MHz ANA 67.2dBμV				
VIDEO	SCHMAL		MESSUNG	MENUE

Mit der Funktionstaste **VIDEO** (F1) kann auf das Bild an der aktuellen Cursorposition umgeschaltet werden. Der dabei hörbare Ton entspricht dem vor der Messung eingestellten Tonunterträger. Das Zurückschalten in die Analysatordarstellung erfolgt durch erneutes Betätigen Funktionstaste **VIDEO** (F1).

Es ist auch die Umstellung mit der Taste **ANA/DIG** auf Digital-Kanäle bzw. Frequenzen möglich, um auch die digitalen Messfeatures nutzen zu können (wie z.B. Bitfehlermessung, MPEG-Decoder usw.).

Im Analysatorbild ist dies durch die Anzeige **DIG** in der oberen Bildzeile ersichtlich. In dieser Funktion wird durch Betätigen der Funktionstaste **VIDEO** (F1) der MPEG-Decoder aktiviert. Damit kann das digitale Bild betrachtet werden.

Die Funktionstaste **SCHMAL** (F2) ermöglicht die Umschaltung zwischen **Bereichswobbelung** und **Schmalbandwobbelung**. Bei Schmalbandwobbelung wird die Funktionstaste **SCHMAL** (F2) invers dargestellt.

Bei der Schmalbandwobbelung wird ein Bereich von 102 MHz abgebildet. Hier kann die Kreuzpolarisationsentkopplung gut beobachtet werden.

Mit der neu eingeführten Funktionstaste **MESSUNG** (F4) kann man vom Analysator in die Einzelmessung der Cursorfrequenz umschalten. Damit sind auch alle Bedienfunktionen der Einzelmessung verfügbar.

Über die Funktionstaste **MENUE** (F5) kann eine neue Analysatorbetriebsart gewählt werden.

Die LNB-Einstellungen können über die **LNB**-Taste verändert werden (siehe Kapitel – LNB-Speisung). Die gewählten Einstellungen werden im Display angezeigt. Außerdem wird in der Betriebsart Transponderfrequenzeingabe die verwendete LNB-Lokaloszillatorfrequenz im Display angezeigt. Bei der Betriebsart **HF autom.** wird mit der Funktionstaste **22,0kHz** (F4) auch die LNB-Lokaloszillatorfrequenz zwischen 9.750 GHz und 10.600 GHz umgeschaltet.

### **10.7 Frequenzfeststellung mit Cursor**

Der im Bildschirm eingeblendete Cursor (mit einem Stern am oberen Bildrand gekennzeichnet) kann durch die Tasten **FINE** ← und **TUNE** → über den ganzen Bildschirm bewegt werden.

Die Position des Cursors wird jeweils als Frequenz bzw. Kanal mit dem zugehörigen Pegel im Display angezeigt.

Während der Verschiebung des Cursors wird die Messung ausgesetzt.

Der Cursor kann auch durch Eingabe der Frequenz über die Zifferntastatur verstellt werden.

Die Frequenz muss innerhalb der angezeigten Analysatordarstellung liegen.

Nach Eingabe des Frequenzwertes und der Betätigung der Taste **ENTER** springt der Cursor zu der entsprechenden Position.

**Kapitel 11****Gesamtübersicht Spezialprogramme**

---

**Bedienbar über MODE-Taste**

- 00 Alle Speicher löschen
- 04 UKW löschen
- 05 VHF-E löschen
- 06 VHF-S löschen
- 07 UHF-E löschen
- 08 1 Speicherposition löschen
- 09 Satellitenfrequenzen löschen
- 11 LCD-Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten
- 18 Normumschaltung
- 19 Sprachumstellung der Bedienerführung
- 20 Automatischer Ausdruck (optional)
- 21 Automatisches Speichern
- 35 Überwachungsprogramm EIN
- 37 Messwerte speichern
- 38 gespeicherte Messwerte ausdrucken (optional)
- 39 Messwertspeicher löschen
- 40 Anzeige von Datum und Uhrzeit
- 41 Setzen von Datum und Uhrzeit
- 64 Protokollkopf editieren (optional)
- 65 Protokollkopf drucken (optional)
- 70 Deaktivieren des Hochpassfilters bei Kanal S2/S3
- 71 Deaktivieren bzw. aktivieren des Stromsparmmodus
- 72 Umschalten der Feinverstimmungsauflösung
- 73 Umschalten der Frequenzeingabe (1. SAT-ZF oder HF)
- 74 Brummausdruck (optional)
- 81 Wahl der Tonträgermessung (absolut oder relativ)
- 82 Wahl der Signalbandbreite bei COFDM
- 83 Messauflösung (1 oder 0,1 dB)
- 84 Umschaltung der dB-Anzeigenhöhe (normale/doppelte Höhe)
- 85 Strommessung
- 87 Anzeigeeinstellung des Analogbalkens
- 88 Relativmessung (mit C/N-Anzeigemöglichkeit im Sat-Bereich)
- 89 S/N-Messung → Zeilenumschaltung (optional)
- 90 Seriennummer und Freischaltcode für Dokumentationssoftware
- 91 Akkuladungsanzeige
- 94 Speicherschutz aktivieren/deaktivieren
- 96 Einstellung der RS-232-Schnittstellen-Parameter
- 97 Werkseinstellung
- 98 Gerätesoftware Versionsanzeige

**Direkt über die Tastatur aufrufbar:**

Tonträgermessung  
 Tonträgerwahl im Sat-Bereich  
 Kanal-/ Frequenzeingabe bzw. -anzeige  
 Austastlücke bzw. SCOPE-Funktion (optional)  
 Videotext  
 akustische Pegeltendenzanzeige  
 LNB-Fernspeisung  
 ZF-Messung  
 Rückkanal-Messung  
 Druckfunktionen (Optional)  
 Monitorfunktion  
 LCD-Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten  
 Analysator



## Kapitel 12

### Spezialprogramme

---

Nach Betätigung der Taste **MODE** erscheint im Display der Hinweis **SPEZIALPROGRAMM**.

Nun müssen die entsprechenden 2 Ziffern eingegeben werden.

#### 12.1 Löschen des Abstimmspeichers

Die geschützten Speicherplätze werden nicht gelöscht

- a) **Eingabe : MODE 00**  
Damit werden alle Speicherinhalte gelöscht.
- b) **Eingabe : MODE 04**  
Löschung aller UKW-Frequenzen.
- c) **Eingabe : MODE 05**  
Löschung aller VHF-Kanäle.
- d) **Eingabe : MODE 06**  
Löschung aller Sonder-Kanäle.
- e) **Eingabe : MODE 07**  
Löschung aller UHF-Kanäle.
- f) **Eingabe : MODE 08**  
Löschung einer voreinzugebenden Speicherposition.
- g) **Eingabe : MODE 09**  
Löschung aller Satellitenfrequenzen

---

Auslösung jeweils durch Betätigen der **ENTER**-Taste.

---

Sind im Messwertspeicher Messdaten abgelegt, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

**"ERST MESSWERTSPEICHER AUSLESEN UND LOESCHEN !"**

Die Messdaten im Messwertspeicher sind verknüpft mit dem Abstimmspeicher. Deshalb können bei einer Veränderung des Abstimmspeichers die Messdaten im Messwertspeicher nicht mehr rekonstruiert werden. Darum müssen vor dem Verändern des Abstimmspeichers die Messdaten im Messwertspeicher ausgelesen und/oder gelöscht werden.

#### 12.2 LCD-Hintergrundbeleuchtung Ein- und Ausschalten

Beim Einschalten des Gerätes ist die Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet.

**Eingabe : MODE 11**

Nach Eingabe der Spezialprogrammnummer ist das Ein- bzw. Ausschalten bereits vollzogen.

Da die Lebensdauer der Leuchtfolie, welche das Display beleuchtet, begrenzt ist (> 20.000 Stunden), sollte ein Betrieb mit Hintergrundbeleuchtung nur wenn notwendig erfolgen.

Im Grundzustand des Gerätes kann auch über die Funktionstaste **LCD-BEL** (F5) die Hintergrundbeleuchtung ein- und ausgeschaltet werden.

#### 12.3 Normumschaltung

Mit diesem Spezialprogramm kann das Gerät der jeweiligen Landesnorm angepasst werden.

Je nach ausgewählter Norm wird dabei das Kanalaraster, die Kanal-Frequenztafel sowie die Tonaufbereitung umgeschaltet.

**Eingabe : MODE 18**

Nun kann je nach Bedarf eine der gezeigten Normen angewählt werden.  
Mit der Funktionstaste (F5) kann in eine weitere Ebene verzweigt werden.


Bei der Norm D/K kann noch zwischen D/K (OIRT) und D/K (China) gewählt werden.  
Zur Unterscheidung dieser beiden Normen wird für die Norm D/K (China) im Display D/K (C) angezeigt.

Die Norm **B/G** findet in Mitteleuropa Verwendung.  
Die Norm **M/N** gibt das amerikanische Frequenz- Kanalaraster wieder.  
Die Norm **I** findet in Großbritannien seine Verwendung.  
Die Norm **D/K** wird derzeit hauptsächlich in Osteuropa (Polen, Tschechei, Slowakei, Ungarn etc.) verwendet.  
Die Norm **L** wird in Frankreich benötigt.


Wurde mit den Funktionstasten die gewünschte Norm angewählt, schaltet das Gerät um, und befindet sich dann in Grundstellung.

Der angewählte Fernsehstandard wird in Grundstellung des Gerätes (VHF/UHF, VHF-S) in der rechten oberen Ecke des Displays angezeigt.

---

**Achtung!**  Diese Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes **nicht** gelöscht.

---

**Achtung!**  Wird ein Sender aus dem Abstimmespeicher aufgerufen, wird für diese Messung eventuell auch die Norm umgestellt. Die Norm, mit der das Gerät gerade arbeitet, wird rechts unten neben dem Pegeltendenzbalken angezeigt.  
Nach dem Betätigen der RESET-Taste wird wieder die Norm eingestellt, die mit diesem Spezialprogramm MODE 18 gewählt wurde.

---

## 12.4 Sprachumstellung


Mit diesem Programm ist es möglich, die Texte im Display in andere Sprachen umzuschalten.

Als weitere Sprachen sind Englisch und Französisch eingeführt.

**Eingabe : MODE 19**

Im Display erscheint die aktivierte Sprache invers.

---

**Achtung!**  Diese Einstellung wird beim Ausschalten des Gerätes **nicht** gelöscht

---

## 12.5 Automatischer Ausdruck (optional)

Mit diesem Spezialprogramm kann ein Suchlauf mit automatischem Ausdruck von Sendern über einen vorzugebenden Mindestpegel ausgelöst werden. Es wird dabei entweder der analoge oder der digitale Messmodus eingestellt.

**Eingabe : MODE 20**

Nach Eingabe dieser Ziffernfolge wird im Display folgende Meldung gezeigt:

AUTOMATISCHER AUSDRUCK				
UKW	VHF-S	VHF/UHF	FS-GESAMT	SAT

Beim Wechseln der Frequenzbereiche wird sicherheitshalber bei UKW und im terrestrischen Fernsehbereich eine eventuell eingestellte Fernspeisespannung abgeschaltet. Soll für den Suchlauf die Fernspeisespannung eingeschaltet bleiben, so muss das Gerät im Grundzustand (nach RESET) auf demselben Bereich stehen, der beim Suchlauf durchsucht wird.

Im SAT-Bereich wird eine voreingestellte LNB-Speisung in jedem Fall beibehalten.

Die voreingestellten Parameter im Digitalmodus, wie Modulationsart, Symbolrate usw. werden hier genauso übernommen wie beim normalen Suchlauf.

Nach Anwahl des gewünschten Bereiches wird folgende Meldung im Display dargestellt:

<h2 style="margin: 0;">AUSDRUCK UEBER ... dB ?</h2>
---

Nun kann mittels der Zifferntastatur ein Pegelwert eingegeben werden.

Dieser einzugebende Pegel darf im Satellitenbereich zwischen 40 und 119 dBµV liegen.  
In den restlichen Frequenzbereichen liegt der einzugebende Pegelwert zwischen 30 und 119 dBµV.

Nach erfolgter Eingabe Taste **ENTER** betätigen.

Wurde ein Fernseh- oder SAT-Bereich gewählt, so kann jetzt noch mit den Funktionstasten **ANALOG** (F1) oder **DIGITAL** (F2) festgelegt werden, ob analoge oder digitale Sender gesucht werden sollen.

<h2 style="margin: 0;">DIGITALE SENDER</h2>				
ANALOG	DIGITAL			WEITER

Mit der Funktionstaste **WEITER** (F5) oder der Taste **ENTER** wird die Eingabe abgeschlossen.

Ist die Eingabe komplett, startet der Drucker mit dem Druck des Protokollkopfes, auf welchem das Datum und die Uhrzeit vermerkt sind.

Anschließend beginnt das Gerät mit dem Suchlauf im gewählten Frequenzbereich. Jeder gefundene analoge bzw. digitale Sender (entsprechend der Einstellung), der über dem gewählten Pegelwert liegt, wird ausgedruckt

## 12.6 Automatisches Speichern

Dieses Spezialprogramm ermöglicht bestimmte Frequenzbereiche nach Sendern durchsuchen zu lassen, um diese anschließend im Gerätespeicher abzulegen. Es wird dabei entweder der analoge oder der digitale Messmodus eingestellt.

Sind im Messwertspeicher Messdaten abgelegt, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

**"ERST MESSWERTSPEICHER AUSLESEN UND LOESCHEN !"**

Die Messdaten im Messwertspeicher sind verknüpft mit dem Abstimm Speicher. Deshalb können bei einer Veränderung des Abstimm Speichers die Messdaten im Messwertspeicher nicht mehr rekonstruiert werden. Darum müssen vor dem Verändern des Abstimm Speichers die Messdaten im Messwertspeicher ausgelesen und/oder gelöscht werden.

**Eingabe : MODE 21**

Nach Eingabe dieser Ziffernfolge erscheint im Display die Meldung:

<h2 style="margin: 0;">AUTOMATISCHES SPEICHERN</h2>				
UKW	VHF-S	VHF/UHF	FS-GESAMT	SAT

Beim Wechseln der Frequenzbereiche wird sicherheitshalber bei UKW und im terrestrischen Fernsehbereich eine eventuell eingestellte Fernspeisspannung abgeschaltet. Soll für den Suchlauf die Fernspeisspannung eingeschaltet bleiben, so muß das Gerät im Grundzustand (nach RESET) auf demselben Bereich stehen, der beim Suchlauf durchsucht wird.

Im SAT-Bereich wird eine voreingestellte LNB-Speisung in jedem Fall beibehalten.

Die voreingestellten Parameter im Digitalmodus, wie Modulationsart, Symbolrate usw. werden hier genauso übernommen wie beim normalen Suchlauf.

Nach Anwahl des gewünschten Frequenzbereiches wird folgende Meldung im Display dargestellt:

<h2 style="margin: 0;">SPEICHERN UEBER ... dB ?</h2>
--

Nun kann mittels der Zifferntastatur ein Pegelwert eingegeben werden.

Dieser einzugebende Pegel darf im Satellitenbereich zwischen 40 und 119 dBµV liegen.

In den restlichen Frequenzbereichen liegt der einzugebende Pegelwert zwischen 30 und 119 dBµV.

Nach erfolgter Pegeleingabe Taste **ENTER** betätigen.

Wurde ein Fernseh- oder SAT-Bereich gewählt, so kann jetzt noch mit den Funktionstasten **ANALOG** (F1) oder **DIGITAL** (F2) festgelegt werden, ob analoge oder digitale Sender gesucht werden sollen.

<h2 style="margin: 0;">DIGITALE SENDER</h2>				
ANALOG	DIGITAL			WEITER

Mit der Funktionstaste **WEITER** (F5) oder der Taste **ENTER** kommt man in das nächste Menü.

Es erscheint die Abfrage **AB SPEICHERPLATZ-NR.: xxx**, wobei xxx den ersten leeren Speicherplatz darstellt, der nicht in einem geschützten Speicherbereich liegt.

Dieser Vorschlag kann durch Betätigen der **ENTER**-Taste übernommen werden, oder ein frei wählender Speicherplatz zwischen 1 und 200 eingegeben und mit abschließender Betätigung der **ENTER**-Taste gewählt werden.

Ist der gewählte Speicherplatz nicht leer, so erfolgt eine Warnmeldung **WARNUNG! SPEICHERPLATZ IST BELEGT!**, um dem Benutzer die Möglichkeit zu geben das Spezialprogramm durch Drücken der **RESET**-Taste ohne weitere Funktionen abubrechen und eventuell neu zu beginnen.

Wird an dieser Stelle weitergearbeitet, so werden die Speicherplätze bei einer anschließenden Speicherung überschrieben, sofern sie nicht in einem geschützten Speicherbereich liegen (**Spezialprogramm 94**).

Bei einer Fortsetzung des Programms an diesem Punkt erfolgt die Abfrage **BIS SPEICHERPLATZ-NR.: xxx**, wobei xxx dem letzten unbelegten Speicherplatz entspricht, der nach dem Startspeicherplatz gefunden wurde. Diese Vorgabe kann wiederum durch Betätigen der **ENTER**-Taste übernommen, oder ein frei wählbarer Speicherplatz zwischen dem Startspeicherplatz und 200 eingegeben und durch abschließende Betätigung der **ENTER**-Taste gewählt werden.

Das Gerät sucht nach Beendigung aller Eingaben im vorgegebenen Frequenzbereich nach entsprechenden Sendern. Nach dem Speichern zeigt das Gerät wieder das folgende Auswahlmenü:

<h2 style="margin: 0;">AUTOMATISCHES SPEICHERN</h2>				
UKW	VHF-S	VHF/UHF	FS-GESAMT	SAT

Nun kann ein anderer Frequenzbereich eingegeben werden.

Dieses Spezialprogramm erlaubt es, sich auch in unbekannten Anlagen einen schnellen sicheren Überblick über vorhandene Sender zu machen.

Soll das Spezialprogramm **AUTOMATISCHES SPEICHERN** verlassen werden, Taste **RESET** betätigen.

### 12.7 Anzeige von Datum und Uhrzeit

Anzeige von Datum und Uhrzeit der im Gerät eingebauten Echtzeituhr. Die Daten dieser Uhr werden beim Protokollausdruck in den Protokollkopf übernommen.

**Eingabe : MODE 40**

Nach Eingabe dieser Ziffernfolge wird im Display das Datum sowie die Uhrzeit angezeigt.

Nach Betätigung der Taste **RESET** befindet sich das Gerät wieder in Grundstellung.

### 12.8 Einstellen von Datum und Uhrzeit

Mit diesem Spezialprogramm ist es möglich, das Datum sowie die Uhrzeit der im Gerät eingebauten Echtzeituhr zu verändern bzw. einzustellen.

**Eingabe : MODE 41**

Nach Eingabe dieser Ziffernfolge zeigt das Display z.B. folgende Meldung:

DATUM: 3.11.99  
TAG EINGEBEN ODER ENTER

Nun kann mit der Zehnertastatur der aktuelle Tag eingegeben werden. Sobald der **Tag** eingegeben ist, zeigt das Display z.B. diese Meldung:

DATUM: 4.11.99  
MONAT EINGEBEN ODER ENTER

Nun kann mit der Zehnertastatur der aktuelle Monat eingegeben werden. Sobald der **Monat** eingegeben ist, zeigt das Display z.B. diese Meldung:

DATUM: 4.12.99  
JAHR EINGEBEN ODER ENTER

Nun kann mit der Zehnertastatur das aktuelle Jahr eingegeben werden. Sobald das **JAHR** eingegeben ist, zeigt das Display z.B. diese Meldung:

UHRZEIT: 4:05  
STUNDE EINGEBEN ODER ENTER

Nun kann mit der Zehnertastatur die aktuelle Stunde eingegeben werden. Sobald die **Stunde** eingegeben ist, zeigt das Display z.B. diese Meldung:

UHRZEIT: 11:05  
MINUTE EINGEBEN ODER ENTER

Nun können mit der Zehnertastatur die aktuellen Minuten eingegeben werden. Sobald die **Minuten** eingegeben sind, zeigt das Display z.B. diese Meldung:

DATUM: 3.11.99  
UHRZEIT: 11:41

Nun Taste **RESET** betätigen. Das Gerät befindet sich wieder in Grundstellung.

Durch Betätigen der Taste **ENTER** kann der jeweilige Eingabeschritt übersprungen, und die in der Anzeige befindlichen Daten übernommen werden.

### 12.9 Protokollkopf editieren (optional)

Ein eigener Protokollkopf kann gestaltet werden. Dieser kann bis zu 6 Zeilen mit max. je 16 Zeichen enthalten. Je nach Bedarf können auch weniger Zeilen für den Protokollkopf freigegeben werden. Beim Ausdruck werden nicht freigegebene Zeilen zusammengezogen. So erscheinen keine Leerzeilen im Ausdruck.

**Eingabe : MODE 64**

Nach Eingabe dieser Zahlenfolge erscheint folgendes Menü im Display:

1 : <input type="checkbox"/>	4 :
2 :	5 :
3 :	6 :
<0> : DEL      <1>. . . <6>: Zeilenanwahl      <ENTER> : Z.-Freigabe	
CURSOR -	CURSOR +    BUCHST. -    BUCHST. +    SP. + ZUR.

Nachdem das Display das Eingabemenü dargestellt hat, kann mit dem Editieren begonnen werden.

Mit den Zifferntasten **1** bis **6** wird die Zeile angewählt, die bearbeitet werden soll. Der Cursor zeigt an, welche Zeile gerade ausgewählt ist. Mit der **ENTER**-Taste wird eine Zeilenfreigabe erteilt. Ist eine Zeile freigegeben, d.h. sie soll ausgedruckt werden, steht vor der Zeilennummer das Symbol **>**.

Nun kann an der Cursorstelle ein Zeichen gesetzt werden. Die Zeichenanwahl geschieht mit der Funktionstaste **BUCHST. -** (F3) und **BUCHST. +** (F4). Hierbei steht ein Zeichenvorrat von insgesamt 75 verschiedenen Buchstaben und Symbolen zur Verfügung.

Ist der gewünschte Buchstabe oder das gesuchte Zeichen angewählt, kann mit der Funktionstaste **CURSOR-** (F1) oder **CURSOR+** (F2) die nächste zu editierende Stelle angefahren werden.

Soll **ein** Zeichen gelöscht werden, Zifferntaste **0** betätigen.

Sind analog dieser Beschreibung alle gewünschten Zeilen editiert und je nach Wunsch auch freigegeben, Spezialprogramm durch Betätigung der Funktionstaste **SP.+ ZUR.** (F5) verlassen.

Nur wenn das Menü auf diese Weise verlassen wird, werden die Einstellungen gespeichert. Wird das **Spezialprogramm 64** mit der Taste **RESET** verlassen, werden Einstellungen **nicht** gespeichert.

**12.10 Protokollkopf drucken (optional)**

Mit diesem Spezialprogramm ist es bei integriertem Drucker möglich, einen Protokollkopf auszudrucken.

**Eingabe : MODE 65**

Nach Eingabe dieser Zahlenfolge druckt das Gerät einen Protokollkopf aus. Dieser enthält neben Datum und momentaner Uhrzeit auch die frei editierbaren Zeilen des Protokollkopfes.

Der Ausdruck des Protokollkopfes dient z.B. zum eigenen Erstellen von beliebigen Protokollen. Jeder gewünschte Messwert wird durch Betätigung der **PRINT**-Taste auf den Drucker übernommen.

**12.11 Deaktivieren des Hochpassfilters bei Kanal S2/S3**

Bei Geräten, die ab April 2006 ausgeliefert wurden, bzw. Geräten die entsprechend nachgerüstet wurden, ist ein geschaltetes Hochpassfilter eingebaut, um die Trennschärfe vom UKW-Bereich zum Kanal S2 zu erhöhen.

Mit dem Spezialprogramm 70 kann das Hochpassfilter, das in der Norm B/G bei digitaler Messung in Kanal S2 und S3 automatisch eingeschaltet wird, deaktiviert werden.

Das Filter bleibt solange deaktiviert, bis es durch dieses Spezialprogramm wieder aktiviert wird oder das Gerät ausgeschaltet wird.

Beim Messausdruck wird die Information, ob das Hochpassfilter bei digitaler Messung im Kanal S2/S3 ein- oder ausgeschaltet war, mit ausgegeben.

**Eingabe : MODE 70**

Das Display zeigt folgende Meldung:

FILTER FUER KANAL S2/S3				
aktiviert	deaktiv.			ZURUECK

Die zur Zeit gewählte Einstellung wird invers angezeigt.  
Hier kann mit den Funktionstasten (F2) und (F1) das Filter deaktiviert oder wieder aktiviert werden.  
Mit der Taste **ZURUECK** (F5) kann dieses Spezialprogramm verlassen werden.  
Beim Ausschalten des Gerätes wird die Einstellung auf „aktiviert“ zurückgestellt.

### 12.12 Deaktivieren bzw. aktivieren des Stromsparmmodus

Der aktivierte Stromsparmmodus bewirkt bei Geräten mit MPEG-4-Decoder, dass bei Akkubetrieb der MPEG-Decoder nach ca. 60 Sekunden. ausgeschaltet wird. Damit wird auch der Bildschirm dunkel gesteuert. Wird während der 60 Sekunden eine der Cursor-Tasten oder die **ENTER**-Taste betätigt, wird diese Zeit neu gestartet.

Der Stromsparmmodus wurde eingeführt, weil der MPEG-4-Decoder wesentlich mehr Strom aufnimmt und somit die Akkubetriebszeit sehr verkürzen würde. Wurde durch den Stromsparmmodus der MPEG-Decoder ausgeschaltet, können alle Messungen weiterhin durchgeführt werden.

Wenn das Gerät in den Stromsparmmodus schaltet, wird im Display folgende Meldung angezeigt:



Wird die Taste **ENTER** betätigt, so kann die Messung weitergeführt werden, allerdings mit dunkelgesteuertem Bildschirm. Soll der MPEG-Decoder und damit auch der Bildschirm wieder aktiviert werden, muss die Taste **ENTER** nochmals betätigt werden.

Der aktivierte Stromsparmmodus bewirkt außerdem, dass bei der automatischen Messung (Spezialprogramm 37) und bei der automatischen Messung mit Ausdruck, der MPEG-Decoder während der Messung nicht eingeschaltet und der Bildschirm dunkelgesteuert wird.

Mit dem Spezialprogramm 71 kann der Stromsparmmodus deaktiviert bzw. aktiviert werden.  
Der Stromsparmmodus kann nur durch dieses Spezialprogramm verändert werden.

**Eingabe : MODE 71**

Das Display zeigt folgende Meldung:



Die zur Zeit gewählte Einstellung wird invers angezeigt.  
Hier kann mit den Funktionstasten (F2) und (F1) das Filter deaktiviert oder wieder aktiviert werden.  
Mit der Taste **ZURUECK** (F5) kann dieses Spezialprogramm verlassen werden.  
Beim Ausschalten des Gerätes wird die Einstellung nicht verändert.

### 12.13 Umschalten der Feinverstimmungsauflösung im Sat-Bereich

Möglichkeit die Feinverstimmung zwischen 125 kHz und 1 MHz umzuschalten.

**Eingabe : MODE 72**

Nach Eingabe des **Spezialprogramms 72** wird die Feinverstimmungsauflösung in 1-MHz oder 125-kHz -Schritte umgeschaltet.

Nach dem Einschalten des Gerätes ist eine Feinverstimmungsauflösung von 1 MHz voreingestellt.

### 12.14 Umschalten der Frequenzeingabe im SAT-Bereich

Die Frequenzeingabe im SAT-Bereich kann als 1.SAT-ZF oder als direkte Transponderfrequenz HF eingegeben werden.

**Eingabe : MODE 73**

Bedienungsbeschreibung siehe Kapitel SAT-Bereich.

### 12.15 Aktivieren bzw. Deaktivieren der Brummung beim Ausdruck (optional)

Mit diesem Spezialprogramm kann bei DVB-C der Ausdruck der Messwerte bei Brummung aktiviert oder deaktiviert werden.

**Beim Einschalten des Messgerätes wird diese Funktion deaktiviert.**

**Eingabe : MODE 74**

BRUMM-MESSUNG BEI AUSDRUCK				
aktiviert	deaktiv.			ZURUECK

Wurde die Funktion aktiviert, so wird beim Messwertausdruck zuerst der MER- und der BER-Wert ohne Brummung und anschließend mit der Überschrift „Brummung:“ der MER- und BER-Wert mit Brummung ausgedruckt.

Wird bei DVB-C, bei Aufruf des Konstellationsdiagramms die Funktionstaste **BRUMM** (F4) aktiviert, so werden bei anschließender Betätigung der **PRINT**-Taste ohne Berücksichtigung des **Spezialprogramms 74** die Messwerte ohne und mit Brummung ausgedruckt.

### 12.16 Wahl der Tonträgermessung (absolut oder relativ)

Mit diesem Spezialprogramm kann die Tonträgermessung zwischen absolut und relativ umgeschaltet werden.

**Eingabe : MODE 81**

Das Display zeigt folgende Meldung:

TONTRAEGERMESSUNG				
BT-TT Diff	TT absolut			

Die zur Zeit aktive Einstellung wird invers angezeigt. Bei **BT-TT Diff** wird der Tonträgerpegel als Differenz von Bildträgerpegel und Tonträgerpegel angezeigt.

Bei **TT absolut** wird der Tonträgerpegel absolut angezeigt.

Die Einstellung bleibt auch beim Ausschalten des Gerätes erhalten.

### 12.17 Wahl der Signalbandbreite bei COFDM

Mit diesem Spezialprogramm kann die Bandbreitenwahl von Standard auf Manuell umgestellt werden. Beim Einschalten des Gerätes wird auf Standard eingestellt. Manuell kann 6,7 oder 8 MHz Signalbandbreite eingestellt werden.

**Eingabe : MODE 82**



Das Display zeigt folgende Meldung:

BANDBREITENWAHL BEI COFDM				
STANDARD	8 MHz	7 MHz	6 MHz	ZURUECK

Die zur Zeit aktive Einstellung wird invers angezeigt.

Bei **STANDARD** wird entsprechend der Bandbreite des ausgewählten Kanals die Signalbandbreite eingestellt (z.B.: bei E45 wird 8 MHz eingestellt).

Durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste (6,7 oder 8 MHz), kann von Standard auf eine feste Signalbandbreite umgeschaltet werden.

Diese Einstellung bleibt bestehen, bis das Gerät ausgeschaltet oder eine andere Einstellung gewählt wird.

Die im Gerät verwendete Signalbandbreite wird im Schriftzug der Modulationsart mit angezeigt.

z.B.: COFDM7 bedeutet 7 MHz Signalbandbreite.

### 12.18 Umschalten der Messauflösung

Möglichkeit die Messauflösung zwischen 1 und 0,1 dB umzuschalten.

**Eingabe : MODE 83**

Nach Eingabe des **Spezialprogramms 83** zeigt das Display den nun eingestellten Anzeigemodus an.

ANZEIGE-AUFLOESUNG: **1 dB** oder ANZEIGE-AUFLOESUNG: **0,1 dB**

**Achtung!** ⚠ Diese Einstellung wird auch beim Ausschalten des Gerätes **nicht** gelöscht.

### 12.19 Umschalten der dB-Anzeighöhe

Der Messwert kann in einfacher oder doppelter Höhe angezeigt werden.

**Eingabe : MODE 84**

Nach Eingabe des **Spezialprogramms 84** ist die Umstellung der Anzeighöhe bereits vollzogen. Das Display zeigt den gewählten Zustand an:

dB-Anzeige: **normale Hoehe** oder dB-Anzeige: **doppelte Hoehe**

**Achtung!** ⚠ Diese Einstellung wird auch beim Ausschalten des Gerätes **nicht** gelöscht.

### 12.20 Anzeigeeinstellung des Analogbalkens

Zur Feineinstellung von Antennen kann die Auflösung des Analogbalkens entsprechend den jeweiligen Anforderungen eingestellt werden.

**Eingabe : MODE 87**

Das Display zeigt folgende Meldung:

BALKENANZEIGE				
20-126 dB	rel. m.A.r.	rel. o.A.r.		

Bei Auswahl der Funktionstaste **20 – 126 dB** (F1) zeigt der Tendenzbalken einen Pegelbereich von 20 -126 dB $\mu$ V an.

Bei Anwahl der Funktionstaste **rel. m.A.r.** (F2) zeigt der Analogbalken einen Relativbereich von 30 dB.

Außerdem ist bei Aktivierung dieser Möglichkeit eine Autoranging-Funktion eingeschaltet, d.h. selbst bei großen Pegeländerungen bleibt eine Änderung des Analogbalkens immer auf die Displaymitte beschränkt.

Bei Anwahl der Funktionstaste **rel. o.A.r.** (F3) zeigt der Analogbalken einen Relativbereich von 30 dB. Die Autoranging-Funktion ist dabei ausgeschaltet.

### 12.21 **Relativmessung (mit C/N-Anzeigemöglichkeit im Sat-Bereich)**

Mit diesem Spezialprogramm können Relativmessungen durchgeführt werden.

Außerdem kann mit diesem Spezialprogramm im Satelliten-Bereich der C/N-Wert angezeigt werden. Diese Messung gibt Aufschluss über die Güte einer Anlage.

Zuerst Fernsehkanal oder Satelliten- oder FM-Frequenz eingeben und Messung auslösen. Anschließend Spezialprogramm aktivieren.

#### **Eingabe : MODE 88**

Bei einer Relativmessung wird nur die Pegeländerung ab einem Bezugspegel gemessen und angezeigt.

Das Display zeigt folgendes Menü:

## RELATIVMESSUNG (C/N): EIN

Nun ist die Pegelanzeige in den Relativmodus umgeschaltet. Das Display zeigt wieder den vorhergehenden Betriebszustand mit Pegel 0 dB an. Außerdem wird in der obersten Displayzeile ein Hinweis auf die aktivierte Relativmessung angezeigt.

Wird der Pegel wie z.B. beim Einrichten einer Antenne erhöht, zeigt das Display nur den Differenzbetrag zu dem Pegel an, bei dem die Relativmessung aktiviert wurde.

Nach einem erneuten Aufrufen des **Spezialprogramms 88** wird die Relativmessung deaktiviert.

Dieses Spezialprogramm kann auch in Kombination mit anderen Spezialprogrammen und Funktionen dieses Gerätes benutzt werden.

### 12.22 **S/N-Messung → Zeilenumschaltung (optional)**

Mit diesem Spezialprogramm kann die Videozeile gewählt werden, die zur S/N-Messung benutzt wird.

#### **Eingabe : MODE 89**

Das Display zeigt folgende Meldung:

## ZEILENAUSWAHL S/N-MESSUNG

Die zur Zeit aktive Zeile wird invers angezeigt.

Durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste, kann auf eine andere Zeile umgeschaltet werden.

Beim Ausschalten des Gerätes wird auf Zeile 6 zurückgeschaltet.

### 12.23 Seriennummer und Freischaltcode für Dokumentationssoftware

Mit diesem Spezialprogramm kann die Seriennummer des Gerätes und der Freischaltcode für die Dokumentationssoftware angezeigt bzw. eingegeben werden.

**Eingabe : MODE 90**

Das Display zeigt folgende Meldung:

FREIGABEN:				
SERIENNR.	DOKUM.CODE			

Mit der Betätigung der Funktionstaste **SERIENNR.** (F1) wird die Seriennummer des Gerätes angezeigt. Erscheinen anstatt der Seriennummer nur 5 Fragezeichen, muss die Seriennummer erst eingegeben werden. Damit nicht versehentlich eine falsche Seriennummer eingegeben wird, muss folgender Ablauf eingehalten werden.

1. Wenn im Display die 5 Fragezeichen für die Seriennummer angezeigt werden, Taste **SAVE** dreimal betätigen.
2. Anschließend werden die 5 Ziffern der Seriennummer eingegeben und mit der Taste **ENTER** bestätigt.
3. Zur Sicherheit erscheint die Aufforderung diesen Vorgang zu wiederholen (Taste **SAVE** dreimal betätigen, Seriennummer eingeben und mit der Taste **ENTER** bestätigen).
4. Damit wird die Seriennummer abgespeichert. Es erscheint als Bestätigung für kurze Zeit im Display: **EINGABE OK !**  
Die Seriennummer kann nun nicht mehr verändert werden.

Mit der Betätigung der Funktionstaste **DOKUM.CODE** (F2) wird der Freischaltcode für die Dokumentationssoftware angezeigt. Erscheinen anstatt des Freischaltcodes nur 8 Fragezeichen, muss der Freischaltcode erst eingegeben werden. Um ungewollte Veränderungen des Freischaltcodes zu vermeiden, wird auch hier erst die Taste **SAVE** dreimal betätigt bevor der 8-stellige Freischaltcode eingegeben werden kann. Mit der Taste **ENTER** wird die Eingabe abgeschlossen.

Als Bestätigung erscheint für kurze Zeit im Display **EINGABE OK !**.

Der Freischaltcode kann verändert werden (z.B. nach Falscheingabe).

Durch Betätigen der Taste **ENTER** wird das Spezialprogramm verlassen.

### 12.24 Akkuladungsanzeige


Mit diesem Spezialprogramm werden die Akkuladungsdaten im Display angezeigt.

**Eingabe : MODE 91**

#### 12.24.1 Betrieb mit NiMH-Akku

(Geräteauslieferungen ab Seriennummer 50001)

Das Display zeigt folgende Meldung:

Qual.: 100 %		Akkuladung: 		
Ladestrom: 1500 mA		Entladestrom: mA		
SET AKKU				ZURUECK

Die Qualität des Akku wird in Prozent eines neuen Akkus angezeigt. Die Anzeige **Qual.: 100 %** bedeutet, dass 100% der Kapazität eines neuen Akkus beim letzten Betriebszustand aus dem eingebauten Akku entnommen werden konnte.

Die Akkuladung wird als ein entsprechend gefülltes Batteriesymbol angezeigt. Das Display zeigt den Lade- oder Entladestrom an, je nachdem ob der Akku geladen oder entladen wird.

Der Entladestrom entspricht dem Strom, den das Gerät in dem entsprechenden Betriebszustand aus dem Akku entnimmt.

Mit der Funktionstaste **SET AKKU** (F1) werden manuell die Akkuladungsdaten für einen neuen leeren Akku gesetzt (Akkuladung = 0% d.h. leeres Batteriesymbol und Akkuqualität = 100%). Diese Funktion muss zweimal mit **ENTER** bestätigt werden, damit sie wirksam wird.

---

**Achtung!** ⚠ *Damit die Ladungsanzeige richtige Werte anzeigt, muss bei jedem Akkuwechsel ein Kalibrierlauf durchgeführt werden (siehe Kapitel Akkuladung).*

---

### 12.24.2 Betrieb mit Blei-Akku

Das Display zeigt folgende Meldung:

Qual.: 100 %		Akkuladung: 95 %	
Ladestrom: 835 mA		Entladestrom: mA	
1 AKKU	2 AKKUS		ZURUECK

Die Qualität des Akku wird in Prozent eines neuen Akkus angezeigt. Die Anzeige **Qual.: 100 %** bedeutet, dass 100% der Kapazität eines neuen Akkus beim letzten Betriebszustand aus dem eingebauten Akku entnommen werden konnte.

Die Akkuladung wird in Prozent angezeigt. Das Display zeigt den Lade- oder Entladestrom an, je nachdem ob der Akku geladen oder entladen wird.

Der Entladestrom entspricht dem Strom, den das Gerät in dem entsprechenden Betriebszustand aus dem Akku entnimmt.

Mit den Funktionstasten **1 AKKU** (F1) und **2 AKKUS** (F2) wird manuell die Anzahl der eingebauten Akkus umgestellt. Die invers angezeigte Funktionstaste ist gültig.

Wenn z.B. zwei Akkus eingebaut sind, dann muss die Funktionstaste **2 AKKUS** (F2) invers angezeigt werden. Die richtige Einstellung ist wichtig für die korrekte Akkuladungsanzeige.

---

**Achtung!** ⚠ *Damit die Ladungsanzeige richtige Werte anzeigt, muss bei jedem Akkuwechsel ein Kalibrierlauf durchgeführt werden (siehe Kapitel Akkuladung).*

---

### 12.25 Gerätesoftware-Versions-Anzeige

Mit diesem Spezialprogramm kann der Softwarestand der Gerätesoftware und des MPEG-Decoders im Display angezeigt werden. Der Softwarestand ist vor allem bei Updates und eventuellen Problemabklärungen mit dem Hersteller ein wertvoller Hinweis.

**Eingabe : MODE 98**

Im Display wird der Softwarestand angezeigt.

Nach Betätigung der Taste **ENTER** oder **RESET** befindet sich das Gerät wieder in Grundstellung.

### 12.26 Speicherbereich schützen

Dieses Spezialprogramm dient dem Ein- und Ausschalten eines Löschschutzes für einen frei wählbaren Speicherbereich.

Speicherplätze innerhalb des geschützten Speicherbereiches können nicht mehr geändert werden, wenn nicht der Speicherschutz aufgehoben wird.

**Eingabe : MODE 94**

Daraufhin erscheint für kurze Zeit die Meldung:

**SPEICHERBEREICH SCHÜTZEN**

MIT EINGABE 0 WIRD SPEICHERSCHUTZ AUFGEHOBEN!

und im Anschluss daran die Abfrage:

**AB SPEICHERPLATZ-NR.: XXX**

Wobei **XXX** zum einen leer sein kann, wenn noch kein Speicherbereich geschützt wurde und zum anderen die Startspeicherplatznummer bei schon vormals geschütztem Bereich angeben kann. Eine Vorgabe kann durch Betätigen der **ENTER**-Taste unverändert übernommen werden.

Will man den Startspeicherplatz verändern, kann die gewünschte Zahl im Bereich zwischen 1 und 200 eingegeben und mit abschließender Betätigung der **ENTER**-Taste übernommen werden.

Wird statt einer Speicherplatznummer zwischen 1 und 200 eine 0 eingegeben, so wird damit der Speicherschutz aufgehoben und durch die Meldung:

**SPEICHERSCHUTZ AUFGEHOBEN**

für kurze Zeit bestätigt.

Wurde ein Startspeicherplatz zwischen 1 und 200 eingegeben, erscheint nun die Meldung:

**BIS SPEICHERPLATZ-NR.: YYY**

wobei **YYY** wiederum der Vorschlag des Endspeicherplatzes aus einem schon vorher aktivierten Speicherschutz bzw. der Startspeicherplatz bei noch nicht aktiviertem Speicherschutz ist. Die Vorgabe kann wiederum durch Betätigen der **ENTER**-Taste übernommen werden.

Eine Änderung des Endspeicherplatzes kann jedoch auch durch Eingabe einer Zahl zwischen Startspeicherplatznummer und 200 und abschließendem Betätigen der **ENTER**-Taste vorgenommen werden.

Das Programm bestätigt nun die korrekten Eingaben durch die kurzzeitige Meldung:

**SPEICHERSCHUTZ-NR.: XXX-YYY**

wobei **XXX** für die Nummer des Startspeicherplatzes und **YYY** für die Nummer des Endspeicherplatzes steht.

Das Gerät geht anschließend automatisch zurück in die Grundstellung.

---

**Achtung!** ⚠ *Diese Einstellungen werden durch Ausschalten des Gerätes nicht gelöscht!*

---

## 12.27 Werkseinstellung

Mit diesem Spezialprogramm können alle Einstellungen des Gerätes auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. **Der Abstimmspeicher wird dabei nicht verändert.**

**Eingabe : MODE 97**

Nach zweimaliger Betätigung der Taste **ENTER** wird das Spezialprogramm ausgeführt.

Mit der Taste **RESET** kann das Spezialprogramm abgebrochen werden. Die Geräteeinstellungen werden dann nicht verändert.

<b>Werkseinstellung</b>		
Bereich: VHF/UHF	Analogmodus im terrestrischen Bereich und im SAT-Bereich	Kanaleingabe
Fernsehnorm: B/G	Farbnorm: PAL	Video: Nicht invers
Tonträger I im terr. Bereich anzeigen und hören Differenzmessung des Tonträgerpegels	Balkenanzeige: Voller Pegelbereich	Anzeigeformat des Messpegels: Normal mit Dezimalstelle
Senderspeicherschutz: Ungeschützt	Frequenzeingabemodus im SAT-Bereich: HF autom.	DiSEqC: Aus (Position: 1)
LNB-Oszillatorfrequenz LOW: 9,75 GHz	Videohub: 16 MHz/V	Feinverstimmung bei SAT: Aus
LNB-Oszillatorfrequenz HIGH: 10,6 GHz	Tonträgerfrequenz bei SAT: 7,02 MHz	SCART-Einstellung: a) Scart-Pin 19: Video (FBAS) b) Tonweg: Intern
LNB: Aus (Vertikal: 14,0 V Horizontal: 18,0 V) UNICABLE: Aus Breitband-HF: Aus	Digitaleinstellungen: a) QAM64 mit Symbolrate 6900 kBd b) DOCSIS 64QAM-Symbolrate: 5057 kBd c) DOCSIS 256QAM-Symbolrate: 5361 kBd d) QPSK-Symbolrate: 27500 kBd	Serielle Schnittstelle: a) Baudrate: 19200 b) 1 Stopbit
LNB-Strommessung: Aus	S/N-Messung auf Zeile: 6	Sprache: Deutsch
LCD-Beleuchtung: Aus	Urzeit und Datum bleiben unverändert	

## 12.28 RS-232-Schnittstelle

An der rechten Geräteseite Ihres Antennenmessempfängers befindet sich eine RS-232 C-kompatible Schnittstelle.

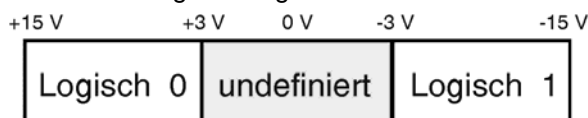
Diese Schnittstelle (=Interface) bietet Ihnen z.B. die Möglichkeit, Messwerte aus dem internen Gerätespeicher in einen IBM-kompatiblen PC zu laden, das Gerät von einem PC aus fernzubedienen, Überwachungsaufgaben zu steuern, Messprotokolle zu erstellen, um nur einige Anwendungsfälle zu nennen.

Dazu kann beim Hersteller eine **Dokumentationssoftware**, sowie ein **spezielles Schnittstellenkabel** bezogen werden.

### **RS-232-Schnittstelle:**

Die RS-232-C-Festlegung beschreibt die Schnittstelle zwischen zwei Datenendeinrichtungen zur Übertragung serieller Daten.

Die Grafik zeigt die Logikdefinition für eine RS-232-C-kompatible Schnittstelle:



Die in diesem Antennenmessempfänger eingebaute RS-232-Schnittstelle ist eine asynchrone serielle Schnittstelle für vollduplex Übertragungen mit XON/XOFF-Übertragungssteuerung. Die von der Schnittstellenhardware zur Verfügung gestellten Übertragungspegel entsprechen den Spezifikationen der RS-232-Beschreibung und ermöglichen den direkten Anschluss an eine serielle Schnittstelle eines IBM-kompatiblen PC.

### Einstellung der RS-232-Schnittstellen-Parameter:

Mit dem **Spezialprogramm 96** können sowohl Baud-Rate als auch Stopbitzahl der Schnittstelle im Antennenmessempfänger eingestellt werden.

#### Eingabe : MODE 96

Das Display zeigt folgende Meldung:

RS232 - Schnittstelle: Daten-Uebertr.-Rate = 19200 baud				
Zahl der Stopbits = 1				
BAUD-R. -	BAUD-R. +	STOP-B. -	STOP-B. +	ZURUECK

Jetzt kann mit den entsprechenden Funktionstasten sowohl die Übertragungsrate als auch die Anzahl der Stopbits eingestellt werden.

Beim Einschalten des Gerätes werden diese Einstellungen auf 19200 Baud und 1 Stopbit gesetzt. Mit dieser Einstellung arbeitet auch die Dokumentationssoftware.

Die Übertragungsgeschwindigkeit lässt sich zwischen 2400 und 19200 Baud einstellen.

Die Anzahl der Stopbits beträgt 1 oder 2.

Werden die Schnittstellenparameter verändert, müssen auch in der Dokumentationssoftware die entsprechenden Schnittstellenparameter angepasst werden.

Durch Betätigung der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) endet dieses Spezialprogramm zur Einstellung der RS-232-Parameter. Die Einstellungen werden gespeichert und die Schnittstelle mit diesen Werten aktualisiert. Wird dieses Menü durch Betätigung der Taste **RESET** verlassen, werden die Einstellungen nicht in den Gerätespeicher aufgenommen.

### 12.29 Überwachungsprogramm (optional)

Mit diesem Programm können Sender, die im Abstimm Speicher abgelegt sind, überwacht werden. Dies kann ein einzelner Speicherplatz oder eine Speichergruppe sein.

Die Sender können auf Pegelabweichung und auf Signalqualitätsabweichung (S/N, C/N, MER und BER) überwacht werden.

Festgestellte Über- bzw. Unterschreitungen einer frei editierbaren Toleranz werden mit dem eingebauten Drucker protokolliert. Referenzwert (Normalpegel) ist der bei Beginn der Überwachung ermittelte Messwert.

#### Eingabe : MODE 35

Das Display des Gerätes zeigt für kurze Zeit die Meldung: **UEBERWACHUNG**

Anschließend erscheint die Aufforderung zur Eingabe der Pegeltoleranz (Toleranzfenster).

<p><b>TOLERANZFENSTER:</b></p> <p>PEGEL: +/- .. dB</p>
--

Nun wird mit Hilfe der Zehnertastatur ein Wert zwischen 1 und 99 dB eingegeben. Nach der Eingabe der Pegeltoleranz Taste **ENTER** betätigen.

Liegt bei der Überwachung des Pegels der gemessene Wert außerhalb des Toleranzfensters, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem eingebauten Drucker.

Wurde zum Beispiel ein Referenzpegel (Normalpegel) von 70 dB $\mu$ V ermittelt und ein Toleranzfenster von  $\pm 3$  dB eingegeben, so wird bei gemessenen Pegeln von  $< 67$  dB $\mu$ V Unterschreitung und bei gemessenen Pegeln  $> 73$  dB $\mu$ V Überschreitung gemeldet.

Wurde ohne Eingabe eines Wertes die Taste **ENTER** betätigt, so wird der Pegel nicht überwacht. Damit kann ein Überwachungsprogramm gestartet werden, bei dem nur die Signalqualität überwacht wird.

Als nächstes kann das Toleranzfenster für S/N, C/N und MER eingegeben werden:

**TOLERANZFENSTER:**

**S/N,C/N,MER: +/- .. dB**

Mit der Zehnertastatur kann ein Wert zwischen 1 und 99 dB eingegeben werden. Bei Werten > 25 dB wird der Wert 25 dB übernommen, da größere Werte nicht sinnvoll sind.

Nach Eingabe des gewünschten Toleranzwertes Taste **ENTER** betätigen.

Liegt bei der Überwachung der Signalqualität der gemessene Wert außerhalb des Toleranzfensters, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem eingebauten Drucker.

Wurde zum Beispiel ein Referenzwert von S/N = 48 dB ermittelt und ein Toleranzfenster von  $\pm 2$  dB eingegeben, so wird bei gemessenem S/N von < 46 dB Unterschreitung und bei gemessenem S/N > 50 dB Überschreitung gemeldet.

Wurde ohne Eingabe eines Wertes die Taste **ENTER** betätigt, wird die Signalqualität (S/N, C/N, MER und BER) nicht überwacht. Damit kann ein Überwachungsprogramm gestartet werden, bei dem nur die Signalpegel überwacht werden.

Wurde ein Toleranzwert für die Signalqualität (S/N, C/N, MER) eingegeben, kann jetzt noch der Toleranzwert (Exponent) für die Bitfehlerrate (CBER, VBER) eingegeben werden.

**TOLERANZFENSTER:**

**CBER,VBER: +/- 1.0e .**

Mit der Zehnertastatur kann ein Wert zwischen 1 und 9 eingegeben werden.

Nach Eingabe des gewünschten Toleranzwertes Taste **ENTER** betätigen.

Liegt bei der Überwachung der Bitfehlerrate der gemessene Wert außerhalb des Toleranzfensters, erfolgt eine entsprechende Meldung auf dem eingebauten Drucker.

Wurde zum Beispiel ein Referenzwert von CBER =  $4.0e-6$  ermittelt und ein Toleranzfenster von  $\pm 1.0e 2$  eingegeben, so wird bei gemessener CBER >  $4.0e-4$  Unterschreitung und bei gemessener CBER <  $4.0e-8$  Überschreitung gemeldet.

Dabei ist zu beachten, dass eine Unterschreitung der Signalqualität eine Überschreitung der Bitfehlerrate bedeutet.

Wurde ohne Eingabe eines Wertes die Taste **ENTER** betätigt, wird der Wert 9 übernommen.

Jetzt erwartet das Gerät die Eingabe eines Speicherplatzes, ab welchem die Überwachungsfunktion aktiv sein soll.

Mit dieser Funktion können verschiedene Speicherbereiche angewählt werden. Als Speicherbereich gilt eine Gruppe von belegten Speicherplätzen. Zur Trennung von Speichergruppen wird ein Speicherplatz freigelassen oder gelöscht. Eine überwachte Speichergruppe darf maximal 50 Speicherplätze enthalten.



## AB SPEICHERPLATZ-NR.: . . .

Nach Eingabe des gewünschten Startspeicherplatzes Taste **ENTER** betätigen.

Der Drucker des Gerätes gibt nun das Startdatum und die Startzeit aus.

Damit beginnt der Überwachungsprozess. Zuerst werden die zu überwachenden Sender aufgerufen und deren Messwerte als Referenzwert abgespeichert und auch als Normalpegel ausgedruckt.

Anschließend werden laufend hintereinander die Sender aufgerufen und deren Messwerte mit den Referenzwerten verglichen.

Weicht der gemessene Wert mehr als der eingegebene Toleranzwert vom Referenzwert ab, gibt der Drucker eine entsprechende Meldung mit den Messwerten, Datum und Uhrzeit aus.

Stellt sich nach einer Über- bzw. Unterschreitung wieder der Normalpegel (innerhalb der vorgegebenen Toleranzgrenzen) ein, wird dies ebenfalls wieder auf dem Drucker ausgegeben.

Hier ein Beispiel eines Überwachungsprotokolls:

```

UEBERWACHUNG

TOLERANZFENSTER:
  PEGEL:  +/- 3 dB
  S/N, C/N, MER: +/- 2 dB
  CBER, VBER: +/- 1.0e 2

START
DATUM: 20.11.08
UHRZEIT: 14:55

NORMALPEGEL
165 F S 25 D 64.9dBµV
SR 6900 KBd 256QAM
MER>38.0dB BER<1.00e-8
166 F S 28 D 58.6dBµV
SR 6900 KBd 64QAM
MER=37.9dB BER<1.00e-8

UNTERSCHREITUNG
166 F S 28 D 55.1dBµV
MER=37.4dB BER<1.00e-8
DATUM: 20.11.08
UHRZEIT: 14:56

NORMALPEGEL
166 F S 28 D 58.4dBµV
MER>38.0dB BER<1.00e-8
DATUM: 20.11.08
UHRZEIT: 14:56


ENDE
DATUM: 20.11.08
UHRZEIT: 15:00
  
```

Wird das Gerät nach Aktivierung des Überwachungsprogrammes aus- und wieder eingeschaltet, bleibt das Überwachungsprogramm weiterhin in Betrieb. Eine Spannungsunterbrechung des Gerätes von mehr als 2 Minuten, wird beim Wiedereinschalten als Unterbrechung mit Datum und Uhrzeit auf dem Drucker ausgegeben.

Zum Ausschalten des Überwachungsprogrammes muss nach Betätigung der Taste **RESET** innerhalb von 7 Sekunden die Funktionstaste **BEENDEN** (F1) betätigt werden.

Die Funktionstaste **BEENDEN** (F1) erscheint nur, wenn sich das Gerät im Überwachungsmodus befindet.


---

**Achtung!**  Bei UNICABLE-Anlagen kann das Überwachungsprogramm nur verwendet werden, wenn der Messempfänger der einzige Receiver an dieser Anlage ist!

---

### 12.30 Messwertspeicher

---

**Achtung!**  Für ein einwandfreies Funktionieren dieses Programms ist es zwingend erforderlich, dass Senderspeicherplätze, für die eine Messung erfolgte, nicht verändert werden. Wenn die Senderspeicherplätze verändert wurden, müssen die gespeicherten Messwerte gelöscht werden. Die Messwerte sind mit den Senderspeicherplätzen verknüpft. Gespeicherte Messwerte werden beim Abschalten des Gerätes nicht gelöscht!

---

#### Messwerte speichern

Eingabe : MODE 37

**MESSWERT SPEICHERN**

**AB SPEICHERPLATZ-NR.: . . .**

Jetzt muss ein Senderspeicherplatz eingegeben werden. Ab diesem Senderspeicherplatz wird dann eine Messung des eingegebenen und der folgenden Speicherplätze mit anschließender Messwertspeicherung durchgeführt. Nach Eingabe der Senderspeicherplatznummer Taste **ENTER** betätigen. Ist der gewählte Speicherplatz nicht belegt, so erscheint für einige Sekunden die Meldung **SPEICHER LEER!**, worauf dann wieder die Speicherplatznummer abgefragt wird.

**BEZEICHNER-NR.: . . . . .**

Wurde eine belegte Speicherplatznummer eingegeben, wird als nächstes eine Bezeichnungsnummer abgefragt. Diese kann zwischen einer und 10 Stellen lang sein. Diese Bezeichnungsnummer dient zur späteren Identifizierung eines Messwertblockes. Die Eingabe der Bezeichner-Nummer erfolgt mittels der Zehnertastatur.

Folgende Wahl einer Bezeichnungsnummer würde sich anbieten:    z.B. 10005

1 = Messort      0005 = fortlaufende Nummer der Messung

Abschließend zur Eingabe der Bezeichner-Nummer Taste **ENTER** betätigen.

Nun wird überprüft, ob die Bezeichner-Nummer schon einmal verwendet wurde. Ist dies der Fall, wird die Meldung **SCHON BENUTZT! NEUEINGABE** angezeigt. Es muss nun eine neue Bezeichner-Nummer eingegeben werden.

Mit diesem Programm werden alle Speicherplätze der eingegebenen Senderspeicher bis zum nächsten freien Speicherplatz erfasst. Das Gerät prüft nun, ob der vorhandene Messwertspeicherplatz ausreicht.

Ist dies nicht der Fall, wird die Meldung **SPEICHER VOLL!** ausgegeben.

Der benötigte Speicherplatz errechnet sich pro Messung folgendermaßen:

Anzahl der benötigten Messwertspeicherplätze=17 + (Anzahl der belegten Senderspeicherplätze x 7).

Es stehen im Gerät 24500 Byte Messwertspeicher zur Verfügung.

z.B.: Bei 20 belegten Senderspeicherplätzen können maximal 156 Messwertblöcke gespeichert werden.

Reicht der verfügbare Messwertspeicherplatz aus, werden die gespeicherten Sender nacheinander abgerufen, gemessen und abgespeichert.

Vor der ersten Messung wird aus der Uhr des Messgerätes die Uhrzeit und das Datum ausgelesen und mit abgespeichert. Damit kann später nachvollzogen werden, wann die Messung durchgeführt wurde (Dazu muss die Uhr des Messgerätes richtig eingestellt sein → Spezialprogramm 41).

Durch Betätigen der **RESET**-Taste wird das Programm verlassen.

### Messwerte ausdrucken (optional)

Eingabe : **MODE 38**

MESSWERTSPEICHER DRUCKEN				
AUTOMAT.	EINZELN			SUCHEN

Nach wenigen Sekunden zeigt das Display folgende Meldung:

BEZEICHNER-NR.:x x x x x x x x x x				
AUTOMAT.	EINZELN			SUCHEN

Jetzt kann mit der Funktionstaste **SUCHEN** (F5) der Messwertspeicher "durchgeblättert" werden. Es werden alle im Messwertspeicher befindlichen Bezeichnungen nacheinander angezeigt. Wird die gesuchte Bezeichnung im Display angezeigt, kann die zugehörige Messwertreihe durch Betätigung der Funktionstaste **EINZELN** (F2) oder der Taste **ENTER** ausgedruckt werden.

Bei Betätigung der Funktionstaste **AUTOMAT.** (F1) werden ab dem gewählten Bezeichner alle im Messwertspeicher befindlichen Messwertreihen hintereinander ausgedruckt.

Bei allen Messwertspeicherausdrucken wird als Protokolltitel noch einmal die Bezeichnungsnummer, die Uhrzeit und das Datum der Messung gedruckt. Dies erleichtert den Überblick über die ausgedruckten Protokolle.

Je nach Einstellung des **Spezialprogramms 83** werden die Pegel mit oder ohne Dezimalstelle ausgegeben. Ebenfalls abhängig von der Einstellung im normalen Messempfängermodus ist der Ausdruck von Kanal oder Frequenz.

Durch Betätigen der **RESET**-Taste kann das Programm verlassen werden.

### Messwertspeicher löschen

Eingabe : **MODE 39**

MESSWERTSPEICHER LOESCHEN				
---------------------------	--	--	--	--

Jetzt kann das Löschmodprogramm durch Betätigung der Taste **RESET** noch ohne einer Löschung verlassen werden.

Um den Löschvorgang fortzusetzen, Taste **ENTER** betätigen.

**ALLE MESSWERTE LOESCHEN ?**

Durch diesen Löschvorgang werden **alle** im Messwertspeicher abgelegten Messwerte gelöscht.

Darum kann das Löschmodprogramm hier ein letztes Mal durch Betätigung der Taste **RESET** ohne Löschung verlassen werden.

Um die Löschung nun endgültig zu starten, Taste **ENTER** betätigen.

Ist die Löschung beendet, zeigt das Display folgende Meldung:

**LOESCHUNG BEENDET !**

Nach kurzer Zeit geht das Gerät automatisch wieder in Grundstellung.

### **12.31 LNB-Strommessung**

Mit diesem Spezialprogramm kann der aufgenommene Strom, der an der Antenneneingangsbuchse angeschlossenen Geräte, gemessen werden (z.B. LNB, Multischalter, etc.).

**Eingabe : MODE 85**

**STROMMESSUNG: EIN**

Damit ist die Strommessung aktiviert. Es wird, anstatt der LNB-Speisespannung bzw. der Fernspeisespannung nun der Strom in mA angezeigt (dazu muss die LNB-Speisespannung bzw. die Fernspeisespannung eingeschaltet sein).

Beim Ausschalten des Gerätes wird die Strommessung auch deaktiviert.

Im Analysatorbetrieb kann die Strommessung nicht aktiviert werden, der Messdurchlauf würde verlangsamt werden.

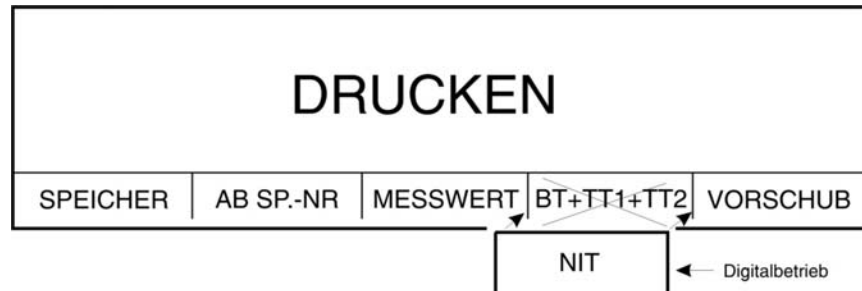
## Kapitel 13

### Druckfunktionen (optional)

Der im Gerät optional eingebaute 24-stellige Thermodrucker dient zum schnellen Ausdruck von Messwerten und Analysatordarstellungen.

**Messwertausdruck:** (Im Analysatormodus nicht möglich)

Zur Auswahl des Druckermenüs Taste **PRINT** betätigen. Es erscheint folgende Auswahl:



Nun kann über die zugehörige Funktionstaste die jeweilige Druckfunktion angewählt werden. Bei einer abgespeicherten Tonträgermessung (TT1 oder TT2) wird der Bildträger und der Tonträger gemessen und ausgedruckt.  $TT1 \rightarrow BT + TT1$   $TT2 \rightarrow BT + TT1 + TT2$ .

**SPEICHER:** (F1) Das Gerät misst ab Speicherplatznummer 1 alle in dieser Speichergruppe befindlichen Sender und druckt diese aus. Ein leerer Speicherplatz bedeutet das Ende der Speichergruppe.

Beispiel eines Ausdruckes:

PROTOKOLL		
ANLAGE NR.: ....		
DATUM: 3.06.02		
UHRZEIT: 8:49		
1	F E 10 A	76.2 dBμV
	NORM: B/G	
	S/N(5) = 46.2	dB
2	F S 24 D	62.0 dBμV
	NORM: B/G	
	SR 6900 kBd	64QAM
	MER>30.0dB	BER<1.00e-8
3	S 1508 A	54.1 dBμV
	LNB: 14.0V	
	C/N(5) = 10.2	dB
	Videohub: 16MHz/V	
4	S 1237 D	61.4 dBμV
	DIS: P1/H/HI	
	SR 27500 kBd	QPSK
	S/N=10.9dB	BER<1.00e-8
5	F E 10 A	76.1 dBμV
	TT1 A	61.8 dBμV
	TT2 A	57.7 dBμV
	NORM: B/G	
	S/N(5) = 45.9	dB

Es wurden die Speicherplätze 1 bis 5 gemessen und ausgedruckt.

**Speicherplatz 1:** Fernsehbereich (F), Kanal E10, Analogmessung (A), gemessener Pegel Norm: B/G S/N-Messung auf Zeile 5 (S/N(5)), S/N-Wert (optional)

**Speicherplatz 2:** Fernsehbereich (F), Kanal S24, Digitalmessung (D), gemessener Pegel, Norm: B/G Symbolrate (SR), Modulation 64QAM Modulationsfehlerrate (MER), Bitfehlerrate (BER).

**Speicherplatz 3:** SAT-Bereich (S), Frequenz 1508 MHz, Analogmessung (A), gemessener Pegel, LNB-Spannung, C/N-Messung auf Zeile 5 (C/N(5)), C/N-Wert (optional), Videohub

**Speicherplatz 4:** SAT-Bereich (S), Frequenz 1237 MHz, Digitalmessung (D), gemessener Pegel, DiSEqC, Satellitenposition (P1), horizontale Polarisation (H), High Band (HI), Symbolrate (SR), Modulation QPSK, Signalrauschabstand (S/N), Bitfehlerrate (BER)

**Speicherplatz 5:** Messung wie Speicherplatz 1, aber zusätzlich noch die Tonträgermessung (TT1 und TT2)

---

**AB SP.-NR.:** (F2) Das Gerät fragt nach Betätigung dieser Funktionstaste nach einer Speicherplatznummer (=Speichergruppe), ab welcher dann eine automatische Messung mit Ausdruck stattfinden soll.

---

**MESSWERT:** (F3) Das Gerät druckt die Messwerte des aktuell eingestellten Senders. Bei Tonträgermessung wird der Bildträger auch ausgedruckt.  
ADR-Messwerte nur über die Funktionstasten **SPEICHER** (F1) und **ABSP.-NR** (F2) möglich.

---

**BT+TT1+TT2:** (F4) Das Gerät druckt zusätzlich zum Bildträgerpegel noch die beiden Tonträgerpegel aus.  
Nach Betätigung dieser Funktionstaste erwartet das Gerät die Eingabe einer Speicherplatznummer (= Speichergruppe). Das Gerät misst nun alle, ab dieser Speicherplatznummer programmierten Sender und druckt sie aus. Ein leerer Speicherplatz bedeutet das Ende der Speichergruppe.

---

**NIT:** (F4) Das Gerät druckt die NIT (Network Information Table). Diese Funktion ist nur möglich, wenn eine NIT vorhanden ist und aktiviert wurde. Siehe Kapitel MPEG-Decoder.

---

**Vorschub:** (F5) Der Drucker macht einen Vorschub solange die Taste gedrückt wird.

---

Mit der Taste **PRINT** oder **ENTER** kann das Druckermenü verlassen werden.

Soll der Drucker den **Kanal** des jeweiligen Fernsehenders ausgeben - vor dem Aufruf des Druckermenü's **Kanaleingabe** anwählen. Wenn die Frequenz ausgegeben werden soll - vor dem Aufruf des Druckermenü's **Frequenzeingabe** anwählen.

Bei eingebautem S/N-Modul wird im Analogbereich auch der S/N- bzw. C/N-Wert ausgedruckt.

Im SAT-Bereich werden die LNB- Einstellwerte mit ausgedruckt.

Der Ausdruck im Digitalbereich umfasst zusätzlich die Bitfehlerrate, die MER bzw. den S/N-Wert und die jeweils eingestellten Modulationsparameter.

Während des Druckvorganges wird der Bildschirm dunkel getastet.

#### **Grafikausdruck des Analysatorbildes:**

Zuerst gewünschte Analysatorfunktion anwählen (siehe Kapitel - Analysator) und Bildaufbau abwarten.

Nun Taste **PRINT** betätigen. Es wird jetzt eine **Hardcopy** des dargestellten Analysatorbildes mit dem eingebauten Drucker erzeugt .

Im FS-Bereich werden auf dem Ausdruck in der waagerechten Achse die Kanäle, bzw. im Schmalbandmodus die Frequenz des gewählten Bereiches mit ausgedruckt.

Die römischen Ziffern bezeichnen den jeweiligen Bereich:	I	=	VHF
	II	=	Sonderkanäle
	III	=	UHF


Im UKW-, ZF-, Rückkanal- und SAT-Bereich wird die Frequenz des gewählten Bereiches ausgedruckt.

### **13.1 Druckerpapierwechsel**

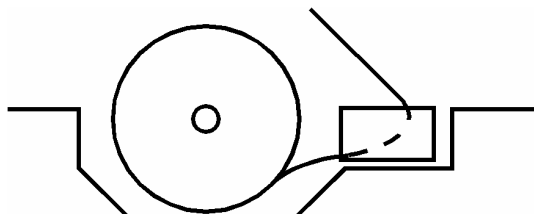
Druckerabdeckung durch Lösen der Schraube öffnen und Deckel nach vorne abziehen.

Thermopapierrolle einlegen, siehe nachfolgende Skizze:

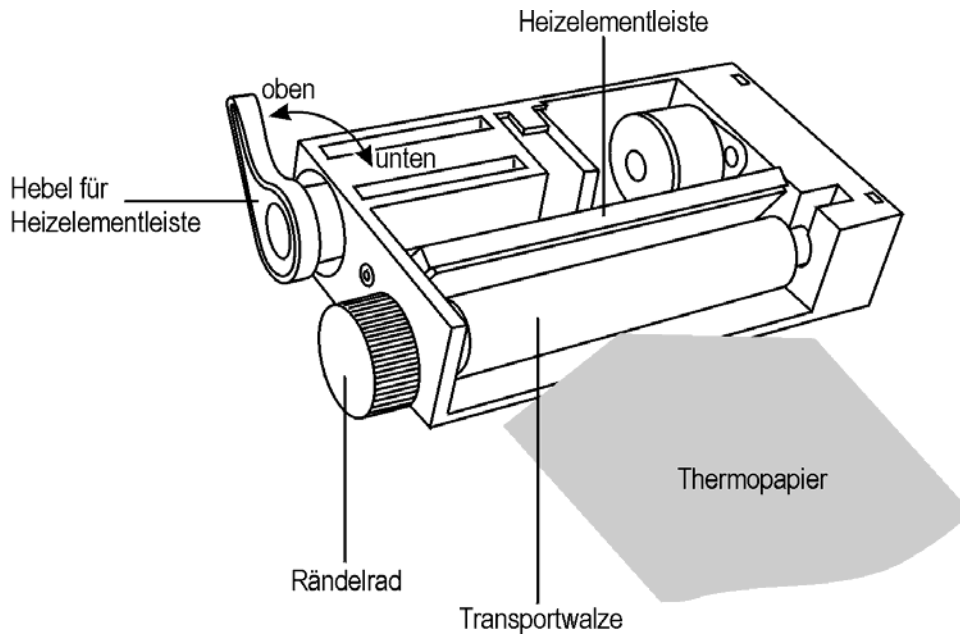
---

**Hinweis!**  Die Thermopapierrolle muss entsprechend der nachfolgenden Skizze eingelegt werden, weil das Papier nur auf einer Seite beschichtet ist.

---



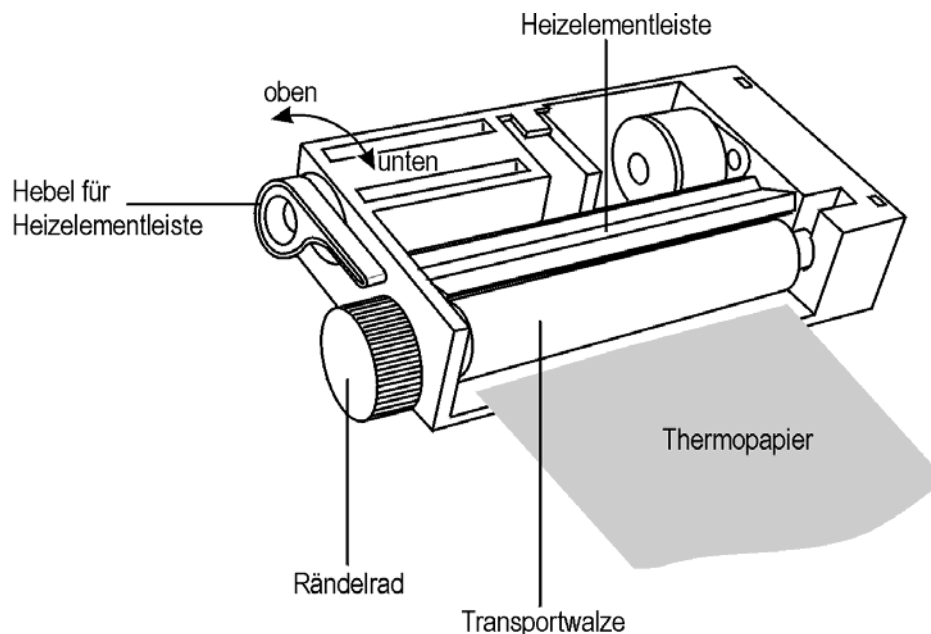
### 13.1.1 Manueller Papiereinzug



Dazu die Heizelementleiste mit dem Hebel (Hebel nach oben ziehen) von der Transportwalze abheben.

Der entsprechend zugeschnittene Anfang der Thermopapierrolle (spitz - siehe Skizze) wird unter die Transportwalze eingeschoben. Mit dem Rändelrad die Transportwalze bewegen, wodurch das Durchschieben des Papiers unterstützt wird. Wenn das Papier entsprechend weit durchgeschoben wurde, die Heizelementleiste wieder an die Transportwalze andrücken (Hebel nach unten). Papier durch die Druckerabdeckung führen und Deckel montieren.

### 13.1.2 Automatischer Papiereinzug



Das Gerät muss eingeschaltet und die Heizelementleiste an der Transportwalze anliegen (Hebel nach unten)


Den entsprechend zugeschnittenen Anfang der Thermopapierrolle (gerade - siehe Skizze) unter die Transportwalze einschieben. Bei Erkennung des Thermopapiers durch den Papiersensor, erfolgt das automatische Einschalten der Transportwalze und der Transport des Papiers (ca. 4cm weit).

Wenn das Papier schief eingezogen wurde, kann durch Anheben des Hebels das Papier ausgerichtet werden. Anschließend den Hebel wieder nach unten drücken, das Papier durch die Druckerabdeckung führen und Deckel schließen.

### 13.2 **Reinigung der Hezelementleiste (nur bei Bedarf)**

Die Hezelementleiste wird durch nach oben ziehen des Hebels (siehe Skizze) von der Transportwalze abgehoben. Nun kann mit einem mit Alkohol getränktem Tuch die Oberfläche gereinigt werden. Anschließend den Hebel wieder nach unten drücken.

---

<b>Achtung!</b>		a)	<i>Die Hezelementleiste nicht sofort nach einem Ausdruck reinigen – sie ist noch heiß.</i>
		b)	<i>Reinigungsmittel: Athylalkohol oder Isopropylalkohol</i>
		c)	<i>Nicht mit Sandpapier, Messer etc. reinigen</i>
		d)	<i>Neuen Ausdruck erst wieder starten, wenn der Alkohol abgetrocknet ist.</i>

---



## Kapitel 14

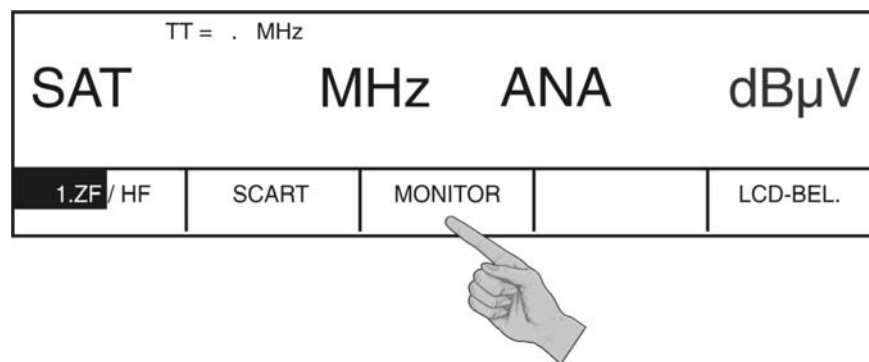
### Monitorfunktion, Scartbuchsenparameter

Über die am rechten Seitenteil des Gerätes befindliche Scart-Buchse (Euro-AV-Buchse) können ein Video-Normsignal ( $U = 1 V_{SS}$  an  $75 \Omega$ ) sowie die Audiosignale ausgegeben werden.

Außerdem wird das Analysatorbild, der Videotext und das Konstellationsdiagramm als RGB-Signal ausgegeben.

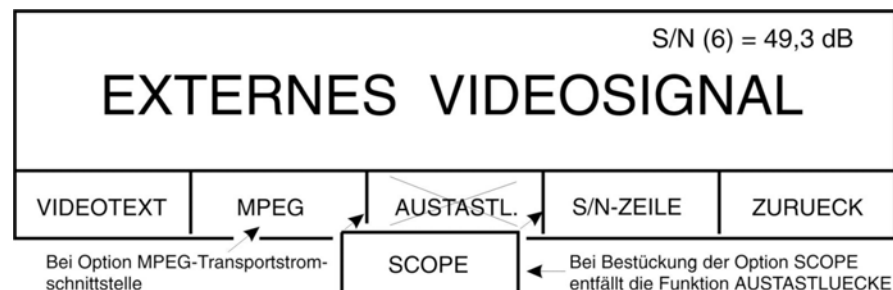
Die Beschaltung dieser Anschlussbuchse entnehmen Sie bitte der Zeichnung in Kapitel - Anschlussbelegung.

Ebenso kann über die Scart-Buchse ein Video-Signal eingespeist und das Gerät als Monitor verwendet werden.



Dazu Funktionstaste **MONITOR** (F3) in Grundstellung des Gerätes betätigen.

Jetzt wird das über die Scart-Buchse eingespeiste Videosignal auf dem Monitor des Gerätes dargestellt.



Soll der Videotext des eingespeisten Video-Signals dargestellt werden, Funktionstaste **VIDEOTEXT** (F1) betätigen. Weitere Videotextfunktionen können dann (wie in Kapitel - Videotext dieser Anleitung beschrieben) benutzt werden.

Zur Einblendung der Austastlücke Funktionstaste **AUSTASTL.** (F3) betätigen. Ist diese Funktion aktiv, wird die entsprechende Funktionstaste invers dargestellt.

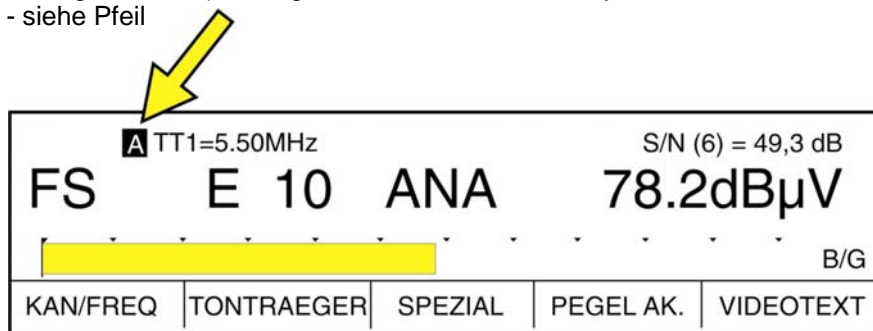
**Achtung!** Wenn die Option **SCOPE** bestückt ist, entfällt die Funktion **Austastlücke!**

Ist das optionale S/N-Modul eingebaut, wird der S/N-Wert des eingespeisten Videosignals im Display angezeigt. Die ausgewertete Zeile 5, 6 oder 7 kann mit der Funktionstaste **S/N-Zeile** (F4) gewählt werden. Die Zeilennummer wird im Display mit angezeigt.

Ist die optionale MPEG-Transportstromschnittstelle eingebaut, kann mit der Funktionstaste **MPEG** (F2) der an der Schnittstelle eingespeiste MPEG-Transportstrom auf den MPEG-Decoder geschaltet werden. Damit sind alle Funktionen des MPEG-Decoders hier nutzbar. Hier ist auch noch die Funktionstaste **MPEG INIT** (F1) verfügbar. Damit kann der MPEG-Decoder neu gestartet werden, wenn z.B. der Transportstrom verändert wurde.

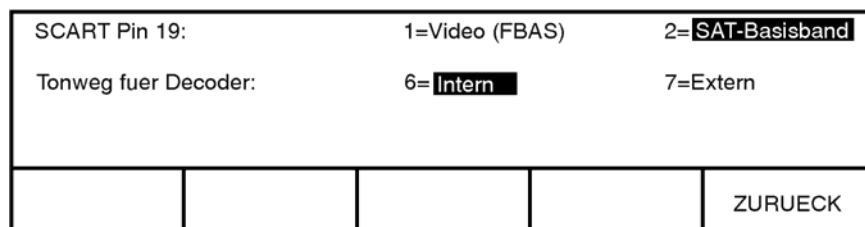
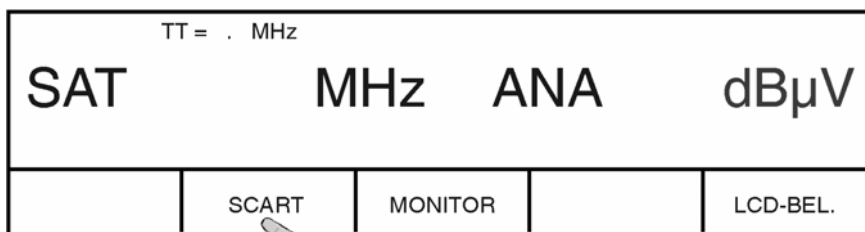
Zur Beendigung der Monitorfunktion Taste **ZURUECK** (F5) betätigen.

Liegt bei Fernseh- oder SAT-Messbetrieb an der Scartbuchse eine Schaltspannung (=Gleichspannung) von 12 V (Schaltschwelle ca. 4,5 V) an, wird im Display eine entsprechende Meldung gezeigt und das Videosignal, das an der SCART-Buchse anliegt, wird zum Bildschirm durchgeschaltet (bei eingebautem S/N-Modul wird jetzt der S/N-Wert dieses Videosignals angezeigt) - siehe Pfeil



An der Scartbuchse kann auch ein Decoder oder Descrambler angeschlossen werden. Damit ist ein Einschleifbetrieb möglich. Zur Bildkontrolle ist kein externer Monitor nötig.

Sollen die Ausgabeparameter der Scartbuchse geändert werden, Menü **SCART** (F2), das in verschiedenen Programmbereichen des Gerätes angeboten wird, aufrufen.  
z.B.



Nach Betätigung der Funktionstaste **SCART** (F2) wird folgendes Display gezeigt:

Nun können verschiedene Ausgabeparameter eingestellt werden:

#### **SCART Pin 19:**

Hier kann durch Betätigung der zugeordneten Zifferntaste das gewünschte Signal nach Pin 19 der Scart-Buchse ausgegeben werden. Bei Anwahl der Ziffer **1** wird das FBAS-Signal auf Pin 19 geschaltet. Bei Anwahl der Ziffer **2** wird das SAT-Basisbandsignal ungeklemmt auf Pin 19 geschaltet.

#### **Tonweg für Decoder:**

Hier kann durch Betätigung der zugeordneten Zifferntaste der Tonweg für einen angeschlossenen Decoder oder Descrambler eingestellt werden. Bei Anwahl der Ziffer **6** bleibt der Ton im Gerät, d.h. auch bei angeschlossenem Decoder oder Descrambler bleibt der Ton im Messempfänger hörbar. Diese Einstellung ist bei Verschlüsselungsarten sinnvoll, die nur die Bildinformation verschlüsseln. Bei Anwahl der Ziffer **7** wird der vom Decoder kommende externe Ton im Gerätelautsprecher hörbar gemacht. Dazu muss der Decoder auch eine Schaltspannung an die Scart-Buchse anlegen.

Während des Messbetriebes im Fernseh- bzw. Satellitenbereich ist eine Veränderung der Scartbuchsenparameter über das Menü **SPEZIAL** (F3) möglich.

## Kapitel 15

### NICAM-Decoder / ADR-Decoder (optional)

#### 15.1 NICAM-Decoder

Dieses Gerät kann optional mit einem NICAM-Decoder ausgerüstet werden. Damit ist auch eine Bitfehlerratenanzeige möglich. Ist das Gerät mit dieser Baugruppe bestückt, wird dieser Zustand vom Antennenmessempfänger selbst erkannt.

Gegenwärtig werden in Europa Stereo und Zweikanal-Fernsehtonübertragungen meist in Zweitonträgertechnik in FM ausgestrahlt.

Obwohl die technischen Vorschriften für diese Übertragungsform sehr streng sind, kann die kleinste Unstimmigkeit beträchtliches Übersprechen zwischen den Kanälen verursachen. Dies wirkt sich sehr zum Nachteil der zweisprachigen Fernsehübertragung aus.

NICAM-728, so die komplette offizielle Bezeichnung, ist die Abkürzung für

**NEAR INSTANTANEOUSLY COMPANDED AAUDIO MULTIPLEXING**

mit einer Geschwindigkeit von 728 kbit pro Sekunde.

Dieses Übertragungssystem wurde in Großbritannien entwickelt, um Übersprechprobleme wie sie bei herkömmlichen Übertragungsverfahren auftreten können zu beseitigen. Hierbei wird der Ton durch einen mit QPSK (Quadratur-Phasenumtastung) digital modulierten Unterträger übertragen.

NICAM-728 erlaubt den terrestrisch ausstrahlenden Fernsehanstalten in Übereinstimmung mit den PAL-B/G und -I oder SECAM D/K oder SECAM L Übertragungsstandards eine digital codierte Stereo/Zweikanalton Hi-Fi-Übertragung mit einer Qualität wie sie von der Compact Disc bekannt ist.

NICAM-728 wurde von der Europäischen Fernseh-Union (**EBU** [engl.= EUROPEAN BROADCASTING UNION]) als das Standard-System für digitale Fernsehtonübertragung angenommen. Es wird derzeit von Fernsehanstalten in Belgien, Dänemark, Finnland, Hong Kong, Neuseeland, Norwegen, Spanien, Schweden und Großbritannien verwendet. Länder wie Jugoslawien (Kroatien; Makedonien, die ehemalige jugoslawische Republik) Indien und Singapur welche das PAL B/G Übertragungssystem und Ungarn welches das SECAM D/K Übertragungssystem nutzt, erwägen zur Zeit die Einführung des NICAM-728 Tonübertragungssystems.

Der Abstand zwischen Bildträger und digitalem Tonträger beträgt in den Standards B/G, D/K und L 5,85 MHz, sowie im Standard I 6,552 MHz.

Der Decoder kann serienmäßig alle Standards decodieren.

NICAM-728 bietet die Möglichkeit zwei digitale Tonkanäle zu übertragen. Um Kompatibilität mit bestehenden Fernsehton-Übertragungssystemen zu erreichen, kann NICAM-728 auch mit einem analogen Tonkanal zusammen in einem herkömmlichen Übertragungssystem eingesetzt werden.

Die zwei digitalen Tonkanäle können für digitalen Stereoton, Zweikanal digital Mono-Ton und/oder zur Datenübertragung genutzt werden.

NICAM-728 arbeitet mit einer wechselnden Abtastung des linken und rechten Tonkanals mit einer Frequenz von 32 kHz sowie einer Auflösung von 14 Bits pro Abtastung. Für die Übertragung wird dieses Signal dann auf 10 Bit komprimiert. Diese Technik nennt man "NEAR INSTANTANEOUS COMPANDING" (NIC).

**(NIC [engl.= ~ nahezu sofortige Datenkompression])**

Um dieses Verfahren effektiv anwenden zu können, muss das digitale Audio-Signal zusammen mit einem "Skalierungsfaktor" übertragen werden. Der Faktor gibt dem Fernsehtonempfänger die Information, wie hoch das Signal komprimiert wurde.

Der "scale factor code" ist ein 3-bit Wort. Es enthält noch zusätzlich einige Fehler- und Sicherheitsmeldungen die zusammen mit einem Parity Bit (engl.= Prüfzeichen) mit jedem komprimierten 10-bit Sample (engl.= Abtastwert) übertragen werden.

Das empfangene digitale Signal wird vom Rauschen beeinflusst, wenn der Eingangspegel verringert wird. Aus diesem Grund wird die Bitfehlerrate eines Digitaltonsignals in Abhängigkeit vom Eingangspegel gemessen.

Um nun den NICAM-Decoder zu aktivieren, zuerst Fernsehbereich wählen, gewünschten Kanal (oder Frequenz) eingeben und die Messung auslösen.

Anschließend die Funktionstaste **TONTRAEGER** betätigen.

Im nun gezeigten Softwaremenü Funktionstaste **NICAM** anwählen. Jetzt kann im aktuellen Menü die Funktionstaste **NICAM-DEM.** betätigt werden.

Jetzt wird der Bildschirm dunkel getastet und der NICAM-Decoder aktiviert.

Hier ein Beispiel für eine Displaydarstellung:

NICAM:	NORM: B/G	BER 1.23e -5
Status:	Stereo sound transmission	
	FM progr. mat. = NICAM progr. mat.	
	Automuting off	
		ZURUECK

In der obersten Displayzeile wird ganz rechts der Wert der Bitfehlerrate angezeigt. Die Bitfehlerrate wird als Exponentialwert dargestellt.

z.B. 1.23e-5 bedeutet, dass die Bitfehlerrate  $1.23 \cdot 10^{-5}$  beträgt.

Anders ausgedrückt, der Kehrwert unseres Beispiels, er beträgt 81300, gibt an, dass im Moment der Messung pro 81300 Bits 1 falsches Bit gefunden wurde.



**Je kleiner die Bitfehlerrate, desto besser das empfangene Digitalsignal.**

Der empfangene Ton ist im Lautsprecher hörbar.

Bei einer Zweiton-Mono-Übertragung (Dual mono transmission) kann mit 2 Funktionstasten zwischen beiden Tonkanälen umgeschaltet werden. Die jeweils angewählte Funktionstaste wird invers dargestellt; dieser Ton ist dann im Lautsprecher hörbar.

#### **Neben der Bitfehlerrate zeigt das Display die empfangenen Statusmeldungen an:**

Decoder out of sync-----	Decoder außer Synchronisation
No valid digital sound-----	kein korrekter Digitalton
	reine Datenübertragung auf beiden Kanälen
Dual mono transmission-----	Zweiton-Mono-Übertragung
Mono + Data transmission-----	Mono + Daten-Übertragung
Stereo sound transmission-----	Stereo-Tonübertragung
Mono 1 Mono 2-----	Mono 1 Mono 2
FM progr. mat. = NICAM progr. mat.-----	das konventionell ausgestrahlte Tonprogramm entspricht dem Inhalt des NICAM-Programmes
FM progr. mat. <> NICAM progr. mat.-----	das konventionell ausgestrahlte Tonprogramm entspricht <b>nicht</b> dem Inhalt des NICAM Tonprogrammes
Automuting on-----	automatische Stummschaltung eingeschaltet
	ein Fernsehempfänger würde auf Analogton zurückschalten
	Diese Statusmeldung wird invers im Display dargestellt.
Automuting off-----	automatische Stummschaltung ausgeschaltet

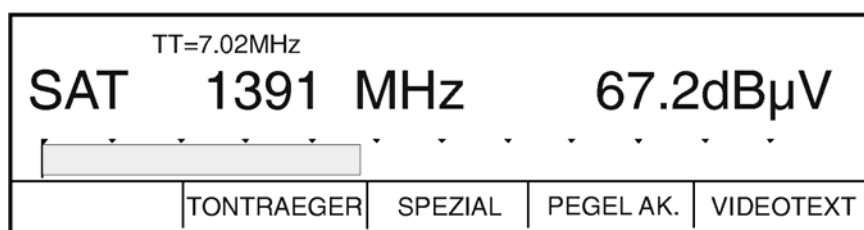
Mit Betätigung der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) gelangt man wieder in das NICAM-Ausgangsmenü zurück.

Hier kann durch Drücken der Funktionstaste **NIC MESSEN** eine Pegelmessung des NICAM-Tonträgers ausgelöst werden. Der Bildschirm wird während der Tonträgermessung dunkel getastet. Zum Beenden der NICAM-Tonträgermessung Funktionstaste **NIC MESSEN** erneut betätigen.

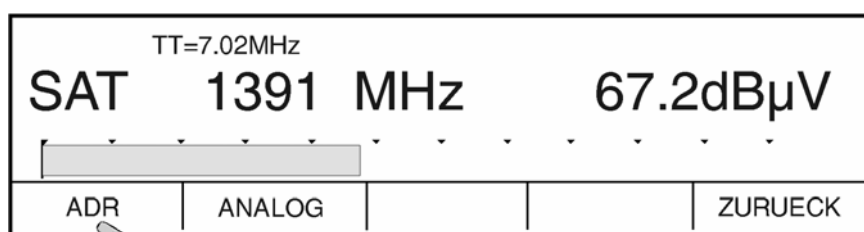
Nun kann durch **zweimaliges** Drücken der Funktionstaste **ZURUECK** (F5) der NICAM-Programmbereich verlassen werden. Das Messgerät befindet sich wieder im normalen Messmodus.

## 15.2 ADR-Decoder

Zunächst muss das Gerät eingeschaltet und in den analogen SAT-Modus gebracht werden. Anschließend wird ein belegter Transponder (z.B. Bayrisches Fernsehen) eingegeben. Daraufhin erscheint im Display z.B. folgendes Bild:



Mit der entsprechenden Funktionstaste wird nun das Menü **TONTRAEGER** (Funktionstaste F2) angewählt. Nun ändert sich die Menüleiste und im Display ist folgendes Bild zu sehen.



Ist dies erfolgt, so gelangt man durch Anwählen des Menüpunktes **ADR** (F1) in den ADR-Decoder, woraufhin sich das Display wie im nachfolgenden Bild zu sehen ist, ändert. Jetzt befindet man sich im ADR-Decoder.



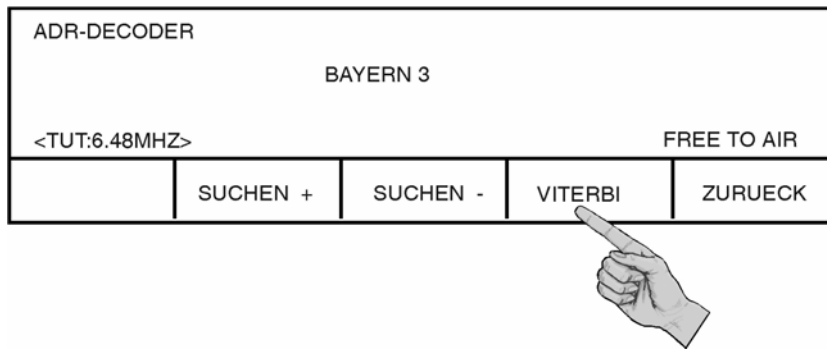
Nun besteht die Möglichkeit, einen entsprechenden ADR-Träger durch Eingabe der Tonunterträgerfrequenz anzuwählen. Ist ein ADR-Träger vorhanden, wird kurz darauf der entsprechende Sendername eingeblendet.

ADR-Sender, die unverschlüsselt übertragen werden sind dann hörbar und im Display erscheint **FREE-TO-AIR**.

Bei DMX-Sendern bleibt der Lautsprecher stumm und im Display erscheint **DMX**.

Ist dagegen kein ADR-Träger bei dieser Frequenz vorhanden, so erfolgt im Display die Anzeige **KEIN ADR-TRAEGER**.

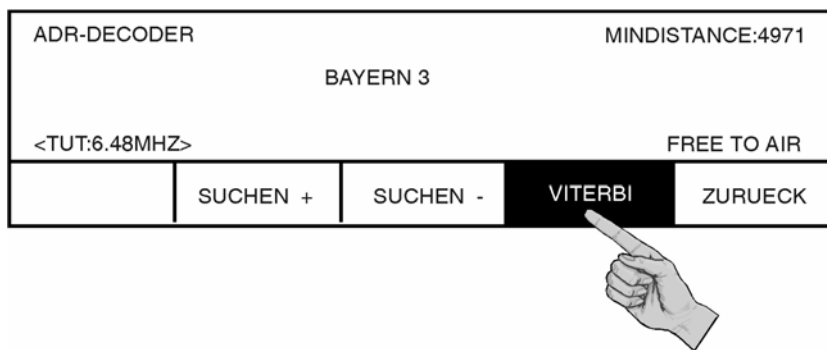
Das nachfolgende Bild zeigt nun den Displayinhalt nach Abstimmung eines ADR-Kanals.



Darüberhinaus ist eine Beurteilung der Empfangsgüte möglich, indem man den Menüpunkt **VITERBI** (F4) anwählt.

Es erscheint rechts oben im Display eine Zahl, die ein Maß für die Phasenabweichungen, aufgrund von Rauschen und Störungen durch das Videosignal des digital modulierten ADR-Unterträgers, darstellt.

Diese Zahl ist im Idealfall 4800. Bis zu einem Wert von 5200 wird ein absolut störungsfreier Empfang gewährleistet. Erst bei Werten über 5250 ist mit größeren Bitfehlern und dadurch Aussetzern in der Audiowiedergabe zu rechnen.



Um zu sehen, welche Tonunterträgerfrequenzen auf einem bestimmten Satellitentransponder mit ADR-Trägern belegt sind, gibt es die Möglichkeit, das Satellitenbasisband mittels eines Suchlaufes, der durch Anwählen der entsprechenden Funktionstaste startet, abzuscanen.

Während das Gerät sucht, erscheint der gedrückte Menüpunkt invertiert. Findet der Decoder dann einen Träger, so erscheint der Menüpunkt wieder normal und das Display zeigt den Sendernamen des gefundenen ADR-Senders an.

Jetzt kann wiederum die Viterbizahl durch Anwählen des entsprechenden Menüpunktes gemessen werden. Zu jeder Zeit ist es durch Anwählen von **ZURUECK** (F5) möglich, den ADR-Decoder zu verlassen.

## Kapitel 16

### Der Pegel

Definition des Pegels nach DIN 57 855 Teil 2 /VDE 0855 Teil 2:

Pegel ist das in dB anzugebende Verhältnis einer Leistung zur Bezugsleistung. Unter der Voraussetzung, dass die Leistungen an gleichen Widerständen ( $Z = 75 \Omega$ ) gemessen werden, kann der Pegel auch als Verhältnis der den Leistungen entsprechenden Spannungen in dB angegeben werden.

Alle in diesen Festlegungen gemachten Pegelangaben in dB ( $\mu V$ ) beziehen sich auf den Wert 0 dB ( $\mu V$ ) entsprechend einer Leistung hervorgerufen von einer Spannung von  $1 \mu V$  an  $75 \Omega$ .

#### Einfacher gesagt:

Ein Pegel gibt an, um wieviel dB der Spannungs- oder Leistungswert über oder unter einem Bezugswert liegt.

In der Antennen- und Satellitenmesstechnik sind diese Bezugswerte festgelegt. Daher spricht man von absoluten Pegeln.

Vergleicht man Leistungen oder Spannungen an zwei beliebigen Stellen eines Übertragungssystems, so spricht man von relativen Pegeln. Ebenso werden z.B. tendenzielle Veränderungen von Pegeln als relative Pegel bezeichnet.

$$1 \mu V \text{ an } 75 \Omega = 0 \text{ dB}\mu V$$

Tabelle von absoluten Pegeln und ihren Spannungswerten:

L = Pegel (engl.= Level)

U = Spannung

L in dB $\mu V$	U in mV	L in dB $\mu V$	U in mV	L in dB $\mu V$	U in mV	L in dB $\mu V$	U in mV
40	0,10	65	1,8	90	32	115	562
41	0,11	66	2,0	91	36	116	631
42	0,13	67	2,2	92	40	117	708
43	0,14	68	2,5	93	45	118	794
44	0,16	69	2,8	94	50	119	891
45	0,18	70	3,2	95	56	120	1000
46	0,20	71	3,6	96	63	121	1122
47	0,22	72	4,0	97	71	122	1259
48	0,25	73	4,5	98	79	123	1413
49	0,28	74	5,0	99	89	124	1585
50	0,32	75	5,6	100	100	125	1778
51	0,36	76	6,0	101	112	126	2000
52	0,40	77	7,0	102	126	127	2239
53	0,45	78	8,0	103	141	128	2512
54	0,50	79	9,0	104	158	129	2818
55	0,56	80	10	105	178	130	3162
56	0,63	81	11	106	200		
57	0,71	82	13	107	224		
58	0,79	83	14	108	251		
59	0,89	84	16	109	281		
60	1,0	85	18	110	316		
61	1,1	86	20	111	355		
62	1,3	87	22	112	398		
63	1,4	88	25	113	447		
64	1,6	89	28	114	501		

## Kapitel 17

## Fernseh-Kanaltabellen

## 17.1 Standard B/G

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
I	2	48,25	53,75	IV	21	471,25	476,75
	3	55,25	60,75		22	479,25	484,75
	4	62,25	67,75		23	487,25	492,75
USB	S1	105,25	110,75*		24	495,25	500,75
	S2**	112,25	117,75*		25	503,25	508,75
	S3**	119,25	124,75*		26	511,25	516,75
	S4**	126,25	131,75		27	519,25	524,75
	S5	133,25	138,75		28	527,25	532,75
	S6	140,25	145,75		29	535,25	540,75
	S7	147,25	152,75		30	543,25	548,75
	S8	154,25	159,75		31	551,25	556,75
	S9	161,25	166,75		32	559,25	564,75
	S10	168,25	173,75		33	567,25	572,75
III	5	175,25	180,75		34	575,25	580,75
	6	182,25	187,75		35	583,25	588,75
	7	189,25	194,75		36	591,25	596,75
	8	196,25	201,75		37	599,25	604,75
	9	203,25	208,75	V	38	607,25	612,75
	10	210,25	215,75		39	615,25	620,75
	11	217,25	222,75		40	623,25	628,75
OSB	12	224,25	229,75		41	631,25	636,75
	S11	231,25	236,75		42	639,25	644,75
	S12	238,25	243,75		43	647,25	652,75
	S13	245,25	250,75		44	655,25	660,75
	S14	252,25	257,75		45	663,25	668,75
	S15	259,25	264,75		46	671,25	676,75
	S16	266,25	271,75		47	679,25	684,75
	S17	273,25	278,75		48	687,25	692,75
	S18	280,25	285,75		49	695,25	700,75
	S19	287,25	292,75		50	703,25	708,75
ESB	S20	294,25	299,75		51	711,25	716,75
	S21	303,25	308,75		52	719,25	724,75
	S22	311,25	316,75		53	727,25	732,75
	S23	319,25	324,75		54	735,25	740,75
	S24	327,25	332,75		55	743,25	748,75
	S25	335,25	340,75		56	751,25	756,75
	S26	343,25	348,75		57	759,25	764,75
	S27	351,25	356,75		58	767,25	772,75
	S28	359,25	364,75		59	775,25	780,75
	S29	367,25	372,75		60	783,25	788,75
	S30	375,25	380,75		61	791,25	796,75
	S31	383,25	388,75		62	799,25	804,75
	S32	391,25	396,75		63	807,25	812,75
	S33	399,25	404,75		64	815,25	820,75
	S34	407,25	412,75		65	823,25	828,75
	S35	415,25	420,75		66	831,25	836,75
	S36	423,25	428,75		67	839,25	844,75
	S37	431,25	436,75		68	847,25	852,75
	S38	439,25	444,75		69	855,25	860,75
	S39	447,25	452,75				
	S40	455,25	460,75				
	S41	463,25	468,75				

\*\*) Im Digitalbereich ist die Mittenfrequenz von S2 = 113MHz, von S3 = 121MHz und von S4 = 130MHz



# 17.2 Standard B/G (Australien)

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Kanalmit- tenfrequenz für DVB	Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Kanalmit- tenfrequenz für DVB
I	E0	46,25	51,75	48,50	IV	E21	478,25	483,75	480,50
	E1	57,25	62,75	59,50		E22	485,25	490,75	487,50
	E2	64,25	69,75	66,50		E23	492,25	497,75	494,50
II	E3	86,25	91,75	88,50		E24	499,25	504,75	501,50
	E4	95,25	100,75	97,50		E25	506,25	511,75	508,50
	E5	102,25	107,75	104,50		E26	513,25	518,75	515,50
	E5a (95)	138,25	143,75	140,50		E27	520,25	525,75	522,50
VHF Mid-band	S3	119,25	124,75	121,50		E28	527,25	532,75	529,50
	S4	126,25	131,75	128,50		E29	534,25	539,75	536,50
	S5	133,25	138,75	135,50		E30	541,25	546,75	543,50
	S6	140,25	145,75	142,50		E31	548,25	553,75	550,50
	S7	147,25	152,75	149,50		E32	555,25	560,75	557,50
	S8	154,25	159,75	156,50		E33	562,25	567,75	564,50
	S9	161,25	166,75	163,50		E34	569,25	574,75	571,50
III	S10	168,25	173,75	170,50		E35	576,25	581,75	578,50
	E6	175,25	180,75	177,50	V	E36	583,25	588,75	585,50
	E7	182,25	187,75	184,50		E37	590,25	595,75	592,50
	E8	189,25	194,75	191,50		E38	597,25	602,75	599,50
	E9	196,25	201,75	198,50		E39	604,25	609,75	606,50
	E10	209,25	214,75	211,50		E40	611,25	616,75	613,50
	E11	216,25	221,75	218,50		E41	618,25	623,75	620,50
	E12	224,25	229,75	226,50		E42	625,25	630,75	627,50
Hyper- band	S11	231,25	236,75	233,50		E43	632,25	637,75	634,50
	S12	238,25	243,75	240,50		E44	639,25	644,75	641,50
	S13	245,25	250,75	242,50		E45	646,25	651,75	648,50
	S14	252,25	257,75	254,50		E46	653,25	658,75	655,50
	S15	259,25	264,75	261,50		E47	660,25	665,75	662,50
	S16	266,25	271,75	268,50		E48	667,25	672,75	669,50
	S17	273,25	278,75	275,50		E49	674,25	679,75	676,50
	S18	280,25	285,75	282,50		E50	681,25	686,75	683,50
	S19	287,25	292,75	289,50		E51	688,25	693,75	690,50
	S20	294,25	299,75	296,50		E52	695,25	700,75	697,50
	S21	303,25	308,75	305,50		E53	702,25	707,75	704,50
	S22	310,25	315,75	312,50		E54	709,25	714,75	711,50
	S23	317,25	322,75	319,50		E55	716,25	721,75	718,50
	S24	324,25	329,75	326,50		E56	723,25	728,75	725,50
	S25	331,25	336,75	333,50		E57	730,25	735,75	732,50
	S26	338,25	343,75	340,50		E58	737,25	742,75	739,50
	S27	345,25	350,75	347,50		E59	744,25	749,75	746,50
	S28	352,25	357,75	354,50		E60	751,25	756,75	753,50
	S29	359,25	364,75	361,50		E61	758,25	763,75	760,50
	S30	366,25	371,75	368,50		E62	765,25	770,75	767,50
	S31	373,25	378,75	375,50		E63	772,25	777,75	774,50
	S32	380,25	385,75	382,50		E64	779,25	784,75	781,50
	S33	387,25	392,75	389,50		E65	786,25	791,75	788,50
	S34	394,25	399,75	396,50		E66	793,25	798,75	795,50
	S35	401,25	406,75	403,50		E67	800,25	805,75	803,50
	S36	408,25	413,75	410,50		E68	807,25	812,75	809,50
	S37	415,25	420,75	417,50		E69	814,25	819,75	816,50
	S38	422,25	427,75	424,50		E70	821,25	826,75	823,50
	S39	429,25	434,75	431,50		E71	828,25	833,75	830,50
	S40	436,25	441,75	438,50		E72	835,25	840,75	837,50
	S41	443,25	448,75	445,50		E73	842,25	847,75	844,50
						E74	849,25	854,75	851,50
						E75	856,25	861,75	858,50

## 17.3 Standard D/K (OIRT)

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
<b>I</b>	RI	=1	49,75	<b>IV</b>	21	471,25	477,75
	RII	=2	59,25		22	479,25	485,75
	RIII	=3	77,25		23	487,25	493,75
<b>II</b>	RIV	=4	85,25		24	495,25	501,75
	RV	=5	93,25		25	503,25	509,75
<b>USB</b>	S1	111,25	117,75		26	511,25	517,75
	S2	119,25	125,75		27	519,25	525,75
	S3	127,25	133,75		28	527,25	533,75
	S4	135,25	141,75		29	535,25	541,75
	S5	143,25	149,75		30	543,25	549,75
	S6	151,25	157,75		31	551,25	557,75
	S7	159,25	165,75		32	559,25	565,75
	S8	167,25	173,75		33	567,25	573,75
<b>III</b>	RVII	=6	175,25		34	575,25	581,75
	RVII	=7	183,25		35	583,25	589,75
	RVIII	=8	191,25		36	591,25	597,75
	RIX	=9	199,25		37	599,25	605,75
	RX	=10	207,25	<b>V</b>	38	607,25	613,75
	RXI	=11	215,25		39	615,25	621,75
RXII	=12	223,25	229,75		40	623,25	629,75
<b>OSB</b>	S9	231,25	237,75		41	631,25	637,75
	S10	239,25	245,75		42	639,25	645,75
	S11	247,25	253,75		43	647,25	653,75
	S12	255,25	261,75		44	655,25	661,75
	S13	263,25	269,75		45	663,25	669,75
	S14	271,25	277,75		46	671,25	677,75
	S15	279,25	285,75		47	679,25	685,75
	S16	287,25	293,75		48	687,25	693,75
	S17	295,25	301,75		49	695,25	701,75
	S18	303,25	309,75		50	703,25	709,75
	S19	311,25	317,75		51	711,25	717,75
	S20	319,25	325,75		52	719,25	725,75
	S21	327,25	333,75		53	727,25	733,75
	S22	335,25	341,75		54	735,25	741,75
	S23	343,25	349,75		55	743,25	749,75
	S24	351,25	357,75		56	751,25	757,75
	S25	359,25	365,75		57	759,25	765,75
	S26	367,25	373,75		58	767,25	773,75
	S27	375,25	381,75		59	775,25	781,75
	S28	383,25	389,75		60	783,25	789,75
	S29	391,25	397,75		61	791,25	797,75
	S30	399,25	405,75		62	799,25	805,75
	S31	407,25	413,75		63	807,25	813,75
	S32	415,25	421,75		64	815,25	821,75
	S33	423,25	429,75		65	823,25	829,75
	S34	431,25	437,75		66	831,25	837,75
	S35	439,25	445,75		67	839,25	845,75
	S36	447,25	453,75		68	847,25	853,75
	S37	455,25	461,75		69	855,25	861,75
	S38	463,25	469,75		70	863,25	869,75

## 17.4 Standard D/K (CHINA PAL)

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
I	1	49,75	56,25
	2	57,75	64,25
	3	65,75	72,25
	4	77,25	83,75
	5	85,25	91,75
USB	S1	112,25	118,75
	S2	120,25	126,75
	S3	128,25	134,75
	S4	136,25	142,75
	S5	144,25	150,75
	S6	152,25	158,75
	S7	160,25	166,75
III	6	168,25	174,75
	7	176,25	182,75
	8	184,25	190,75
	9	192,25	198,75
	10	200,25	206,75
	11	208,25	214,75
	12	216,25	222,75
OSB	S8	224,25	230,75
	S9	232,25	238,75
	S10	240,25	246,75
	S11	248,25	254,75
	S12	256,25	262,75
	S13	264,25	270,75
	S14	272,25	278,75
	S15	280,25	286,75
	S16	288,25	294,75
	S17	296,25	302,75
	S18	304,25	310,75
	S19	312,25	318,75
	S20	320,25	326,75
	S21	328,25	334,75
	S22	336,25	342,75
	S23	344,25	350,75
	S24	352,25	358,75
	S25	360,25	366,75
	S26	368,25	374,75
	S27	376,25	382,75
	S28	384,25	390,75
	S29	392,25	398,75
	S30	400,25	406,75
	S31	408,25	414,75
	S32	416,25	422,75
	S33	424,25	430,75
	S34	432,25	438,75
	S35	440,25	446,75
	S36	448,25	454,75
	S37	456,25	462,75

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
IV	13	471,25	477,75
	14	479,25	485,75
	15	487,25	493,75
	16	495,25	501,75
	17	503,25	509,75
	18	511,25	517,75
	19	519,25	525,75
	20	527,25	533,75
	21	535,25	541,75
	22	543,25	549,75
	23	551,25	557,75
	24	559,25	565,75
	91	567,25	573,75
	92	575,25	581,75
	93	583,25	589,75
	94	591,25	597,75
	95	599,25	605,75
V	25	607,25	613,75
	26	615,25	621,75
	27	623,25	629,75
	28	631,25	637,75
	29	639,25	645,75
	30	647,25	653,75
	31	655,25	661,75
	32	663,25	669,75
	33	671,25	677,75
	34	679,25	685,75
	35	687,25	693,75
	36	695,25	701,75
	37	703,25	709,75
	38	711,25	717,75
	39	719,25	725,75
	40	727,25	733,75
	41	735,25	741,75
	42	743,25	749,75
	43	751,25	757,75
	44	759,25	765,75
	45	767,25	773,75
	46	775,25	781,75
	47	783,25	789,75
	48	791,25	797,75
	49	799,25	805,75
	50	807,25	813,75
	51	815,25	821,75
	52	823,25	829,75
	53	831,25	837,75
	54	839,25	845,75
	55	847,25	853,75
	56	855,25	861,75
	57	863,25	869,75

## 17.5 Standard M/N

Bereich	Kanal	Kanal angezeigt	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Bereich	Kanal	Kanal angezeigt	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
I	A02	E2	55,25	59,75		MM	S41	373,25	377,75
	A03	E3	61,25	65,75		NN	S42	379,25	383,75
	A04	E4	67,25	71,75		OO	S43	385,25	389,75
	A05	E5	77,25	81,75		PP	S44	391,25	395,75
	A06	E6	83,25	87,75		QQ	S45	397,25	401,75
						RR	S46	403,25	407,75
	A-5	S1	91,25	95,75		SS	S47	409,25	413,75
	A-4	S2	97,25	101,75		TT	S48	415,25	419,75
	A-3	S3	103,25	107,75		UU	S49	421,25	425,75
	A-2	S4	109,25	113,75		VV	S50	427,25	431,75
A-1	S5	115,25	119,75	WW		S51	433,25	437,75	
USB	A	S6	121,25	125,75		AAA	S52	439,25	443,75
	B	S7	127,25	131,75		BBB	S53	445,25	449,75
	C	S8	133,25	137,75		CCC	S54	451,25	455,75
	D	S9	139,25	143,75		DDD	S55	457,25	461,75
	E	S10	145,25	149,75		EEE	S56	463,25	467,75
	F	S11	151,25	155,75	IV	A14	E14	469,25	473,75
	G	S12	157,25	161,75		A15	E15	475,25	479,75
	H	S13	163,25	167,75		A16 (E16) bis A67 (E67) fortlaufend			
	I	S14	169,25	173,75	Kanalraster 6 MHz				
III	A07	E7	175,25	179,75	Bild-Tonträgerabstand 4,5 MHz				
	A08	E8	181,25	185,75		A68	E68	793,25	797,75
	A09	E9	187,25	191,75		A69	E69	799,25	803,75
	A10	E10	193,25	197,75					
	A11	E11	199,25	203,75					
	A12	E12	205,25	209,75					
	A13	E13	211,25	215,75					
	OSB	J	S15	217,25	221,75				
K		S16	223,25	227,75					
M		S18	235,25	239,75					
N		S19	241,25	245,75					
O		S20	247,25	251,75					
P		S21	253,25	257,75					
Q		S22	259,25	263,75					
R		S23	265,25	269,75					
S		S24	271,25	275,75					
T		S25	277,25	281,75					
U		S26	283,25	287,75					
V		S27	289,25	293,75					
W		S28	295,25	299,75					
AA		S29	301,25	305,75					
BB		S30	307,25	311,75					
CC		S31	313,25	317,75					
DD		S32	319,25	323,75					
EE		S33	325,25	329,75					
FF		S34	331,25	335,75					
GG		S35	337,25	341,75					
HH		S36	343,25	347,75					
II		S37	349,25	353,75					
JJ		S38	355,25	359,75					
KK		S39	361,25	365,75					
LL		S40	367,25	371,75					

# 17.6 Standard L

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
I	A=91	47,75	41,25*	IV	21	471,25	477,75
	B=92	55,75	49,25*		22	479,25	485,75
	C=94	63,75	57,25*		23	487,25	493,75
	C1=93	60,50	54,00*		24	495,25	501,75
USB	S1	120,75	127,25		25	503,25	509,75
	S2	128,75	135,25		26	511,25	517,75
	S3	136,75	143,25		27	519,25	525,75
	S4	144,75	151,25		28	527,25	533,75
	S5	152,75	159,25		29	535,25	541,75
	S6	160,75	167,25		30	543,25	549,75
	S7	168,75	175,25		31	551,25	557,75
					32	559,25	565,75
	1	176,00	182,50		33	567,25	573,75
	2	184,00	190,50		34	575,25	581,75
	3	192,00	198,50		35	583,25	589,75
	4	200,00	206,50		36	591,25	597,75
	5	208,00	214,50		37	599,25	605,75
	6	216,00	222,50	V	38	607,25	613,75
OSB	S14	224,75	231,25		39	615,25	621,75
	S15	232,75	239,25		40	623,25	629,75
	S16	240,75	247,25		41	631,25	637,75
	S17	248,75	255,25		42	639,25	645,75
	S18	256,75	263,25		43	647,25	653,75
	S19	264,75	271,25		44	655,25	661,75
	S20	272,75	279,25		45	663,25	669,75
	S21	280,75	287,25		46	671,25	677,75
	S22	288,75	295,25		47	679,25	685,75
	S23	296,75	303,25		48	687,25	693,75
	S24	303,25	309,75		49	695,25	701,75
	S25	311,25	317,75		50	703,25	709,75
	S26	319,25	325,75		51	711,25	717,75
	S27	327,25	333,75		52	719,25	725,75
	S28	335,25	341,75		53	727,25	733,75
	S29	343,25	349,75		54	735,25	741,75
	S30	351,25	357,75		55	743,25	749,75
	S31	359,25	365,75		56	751,25	757,75
	S32	367,25	373,75		57	759,25	765,75
	S33	375,25	381,75		58	767,25	773,75
	S34	383,25	389,75		59	775,25	781,75
	S35	391,25	397,75		60	783,25	789,75
	S36	399,25	405,75		61	791,25	797,75
	S37	407,25	413,75		62	799,25	805,75
	S38	415,25	421,75		63	807,25	813,75
	S63	423,25	429,75		64	815,25	821,75
	S64	431,25	437,75		65	823,25	829,75
	S65	439,25	445,75		66	831,25	837,75
	S66	447,25	453,75		67	839,25	845,75
	S67	455,25	461,75		68	847,25	853,75
	S68	463,25	469,75		69	855,25	861,75
					70	863,25	869,75

\*) Aus technischen Gründen ist es nicht möglich, diese  
Tonträger hörbar zu machen.

## 17.7 Standard I

Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz	Bereich	Kanal	Bildträger in MHz	Tonträger in MHz
I	IA=1	45,75	51,75	IV	21	471,25	477,25
	IB=2	53,75	59,75		22	479,25	485,25
	IC=3	61,75	67,75		23	487,25	493,25
USB	S2	112,25	118,25		24	495,25	501,25
	S3	119,25	125,25		25	503,25	509,25
	S4	126,25	132,25		26	511,25	517,25
	S5	133,25	139,25		27	519,25	525,25
	S6	140,25	146,25		28	527,25	533,25
	S7	147,25	153,25		29	535,25	541,25
	S8	154,25	160,25		30	543,25	549,25
	S9	161,25	167,25		31	551,25	557,25
III	ID =4	175,25	181,25		32	559,25	565,25
	IE =5	183,25	189,25		33	567,25	573,25
	IF =6	191,25	197,25		34	575,25	581,25
	IG =7	199,25	205,25		35	583,25	589,25
	IH 8	207,25	213,25		36	591,25	597,25
	IJ =9	215,25	221,25		37	599,25	605,25
	IK =10	223,25	229,25	V	38	607,25	613,25
	IL =11	231,25	237,25		39	615,25	621,25
	IM =12	239,25	245,25		40	623,25	629,25
	IN =13	247,25	253,25		41	631,25	637,25
OSB	S15	259,25	265,25		42	639,25	645,25
	S16	266,25	272,25		43	647,25	653,25
	S17	273,25	279,25		44	655,25	661,25
	S18	280,25	286,25		45	663,25	669,25
	S19	287,25	293,25		46	671,25	677,25
	S20	294,25	300,25		47	679,25	685,25
ESB	S21	303,25	309,25		48	687,25	693,25
	S22	311,25	317,25		49	695,25	701,25
	S23	319,25	325,25		50	703,25	709,25
	S24	327,25	333,25		51	711,25	717,25
	S25	335,25	341,25		52	719,25	725,25
	S26	343,25	349,25		53	727,25	733,25
	S27	351,25	357,25		54	735,25	741,25
	S28	359,25	365,25		55	743,25	749,25
	S29	367,25	373,25		56	751,25	757,25
	S30	375,25	381,25		57	759,25	765,25
	S31	383,25	389,25		58	767,25	773,25
	S32	391,25	397,25		59	775,25	781,25
	S33	399,25	405,25		60	783,25	789,25
	S34	407,25	413,25		61	791,25	797,25
	S35	415,25	421,25		62	799,25	805,25
	S36	423,25	429,25		63	807,25	813,25
	S37	431,25	437,25		64	815,25	821,25
	S38	439,25	445,25		65	823,25	829,25
	S63	447,25	453,25		66	831,25	837,25
	S64	455,25	461,25		67	839,25	845,25
	S65	463,25	469,25		68	847,25	853,25
					69	855,25	861,25

## Kapitel 18

### DiSEqC-Befehlstabelle

Die Schaltbefehle werden bei DiSEqC seriell als verschlüsselte Digitalwörter übertragen. Wie in der Computertechnik üblich, bilden jeweils acht Bit ein Byte (absteigende Reihenfolge), gefolgt von einem Paritätsbit (ungerade). Das DiSEqC Datenwort setzt sich aus einem Startbyte, einem Adressbyte und einem Befehlsbyte zusammen, dem ein zusätzliches Datenbyte folgen kann.

Startbyte	P	Adresse	P	Befehl	P	(Daten)	P
-----------	---	---------	---	--------	---	---------	---

Die Antwort vom Slave besteht, wenn angefordert, aus dem Startbyte zur Protokollierung und gegebenenfalls aus angehängten Daten.

Startbyte	P	(Daten)	P
-----------	---	---------	---

#### 18.1 Startbyte

Das Startbyte enthält nach einer Bitfolge zur Empfangssynchronisation die Richtungskennung und Protokolldaten.

Startbyte	Binärdaten	Bedeutung
E0	1110 0000	Befehl vom Master, Bestätigung freigestellt, Erstübertragung
E1	1110 0001	Befehl vom Master, Bestätigung freigestellt, Wiederholung
E2	1110 0010	Befehl vom Master, Bestätigung erwartet, Erstübertragung
E3	1110 0011	Befehl vom Master, Bestätigung erwartet, Wiederholung
E4	1110 0100	Antwort vom Slave, OK, kein Fehler aufgetreten
E5	1110 0101	Antwort vom Slave, Befehl nicht ausführbar
E6	1110 0110	Antwort vom Slave, Paritätsfehler – Wiederholung angefordert
E7	1110 0111	Antwort vom Slave, Befehl nicht erkannt – Wiederholung nötig

#### 18.2 Adressbyte

Die DiSEqC Komponenten werden entsprechend ihrer Funktion unterschiedlich adressiert. Artverwandte Komponenten sind in Adressgruppen (Familien) zusammengefasst. Die ersten vier Bit der Adresse geben dabei die Familie, die letzten vier die Variationen innerhalb der Familie an.

Adresse	Binärdaten	Familie oder Typ
00	0000 0000	Alle Familien (Universaladresse)
10	0001 0000	Alle schaltenden Komponenten
11	0001 0001	LNB
12	0001 0010	LNB mit Durchschleifung
14	0001 0100	Schalter (Multiswitch, Relais)
15	0001 0101	Schalter mit Durchschleifung
18	0001 1000	SMATV
20	0010 0000	Alle Polarizer
30	0011 0000	Alle Antennenpositionierer
40	0100 0000	Alle Installationshilfen
41	0100 0001	Signalstärkeanzeigen
6x	0110 xxxx	Ausweichbereich bei Adresskonflikten
70	0111 0000	Schnittstelle für Multi-Master-Adapter
Fx	1111 xxxx	Erweiterungen

**18.3 Befehlsbyte**

Im Befehlsbyte werden die eigentlichen Steuerkommandos übertragen. Nachfolgend ist ein kleiner Auszug aus der Befehlsliste aufgeführt.

Hex Byte	Befehl	Funktion
00	Reset	Startet den Slave Mikrocontroller neu
02	Standby	Schaltet die Peripherieversorgung aus
03	Power on	Schaltet die Peripherieversorgung ein
07	Address	Auslesen der Slaveadresse
10	Status	Auslesen der Statusregister
11	Config	Auslesen der Konfigurationsregister
14	Switch 0	Auslesen des aktuellen Schaltzustandes
20	Set Lo	Wahl des Low-Bands
21	Set VR	Wahl der vertikalen Ebene (oder rechtsdrehend)
22	Set Pos A	Wahl von Satellitensystem A
23	Set S0A	Optionale Wahlmöglichkeit A
24	Set Hi	Wahl des High-Bands
25	Set HL	Wahl der horizontalen Ebene (oder linksdrehend)
26	Set Pos B	Wahl von Satellitensystem B
27	Set S0B	Optionale Wahlmöglichkeit B
38	Write N0	Direktbeschreibung des ZF-Pfads
51	LO now	Auslesen der aktuellen Lokaloszillatorfrequenz
52	LO Lo	Auslesen der niedrigen Lokaloszillatorfrequenz
53	LO Hi	Auslesen der hohen Lokaloszillatorfrequenz

**18.4 Optionales Datenbyte**

Einige DiSEqC Befehle erfordern die Übermittlung von Zusatzdaten, welche dann im Datenbyte übertragen werden. Das Datenbyte zum Befehl 38 enthält so beispielsweise die gesamte „Wegbeschreibung“ des ZF-Pfades.

**18.5 Konfigurationsdaten**

Da DiSEqC für bidirektionale Kommunikation ausgelegt ist, kann ein DiSEqC Master einen Slave nach seinem Leistungsumfang fragen, woraus auf bestimmte Funktionen zu schließen ist. Hierfür stehen u.a. die Schaltzustandsbytes, Status- und Konfigurationsdaten zur Verfügung.

**18.5.1 Schaltzustandsbyte**

Die Antwort auf den Befehl 14 ist das Schaltzustandsbyte. Hieraus ist ersichtlich, was die Komponente schalten kann, welche Zustände fest vorgegeben sind und welche aktuelle Einstellung gewählt ist.

Bit Nummer	Schalterstellung
.7	Optionsschalter steht auf <b>B</b>
.6	Satellitenposition <b>B</b> ist gewählt
.5	Horizontale Polarisation ist gewählt
.4	Das High-Band ist gewählt
.3	Optionsschalter verfügbar
.2	Satellitenposition ist wählbar
.1	Polarisation ist wählbar
.0	Frequenzband ist wählbar



### 18.5.2 Statusbyte

Als Antwort auf den Befehl 10 sendet der Slave den Inhalt seiner Statusregister zurück. Die Register beinhalten Informationen über Buskollisionen, erfolgte Rücksetzbefehle, Stromversorgung und Standby-Modus.

Bit Nummer	Status
.7	Bus-Kollisionsbit ist gesetzt
.6	Standbymodus ist gewählt
.5	frei
.4	Externe Stromversorgung verfügbar
.3	frei
.2	Fernspeisespannung ist größer 15V
.1	frei
.0	Reset-Flag

### 18.5.3 Konfigurationsbyte

Im Konfigurationsbyte, welches mit dem Befehl 11 abrufbar ist, befinden sich Informationen zur genauen Beschreibung der Komponente.

Bit Nummer	Komponente kann...
.7	... ein analoges Steuersignal ausgeben
.6	... in Standby-Modus versetzt werden
.5	... eine drehbare Antenne steuern
.4	... extern mit Strom versorgt werden
.3	... ZF-Signale durchschleifen
.2	frei
.1	... Signale schalten
.0	... Oszillatorfrequenzen zurückmelden

---

**Hinweis für Internetnutzer:** Unter <http://www.eutelsat.com> kann die gesamte DiSEqC-Spezifikation herunter geladen werden.

---

**Stichwortverzeichnis**

---

**A**

Abstimm Speicher	73
ADR-Decoder	109
Adressbyte	119
Akku-Betrieb	16
Akkuladungsanzeige	91
Aktivieren bzw. Deaktivieren der Brummessung beim Ausdruck	88
Analoge Pegelmessung und Bildkontrolle	21
Analysator	74
Analysator starten	75
Anzeige von Datum und Uhrzeit	85
Anzeigeeinstellung des Analogbalkens	89
Aufruf der SCOPE-Funktion	40
Aufruf des Konstellationsdiagramms	59
Ausdruck der NIT (Network Information Table)	70
Ausgabe der Signalfrequenz (22kHz)	29
Austastlücke	39
Auswahl einer Zeile	41
Automatischer Ausdruck	82
Automatischer Papiereinzug	103
Automatisches Speichern	83

**B**

Baugruppentausch	6
Bedien- und Anschlusselemente, Belegung der Anschlüsse	13
Bedienung (MPEG-2- und MPEG-4-Decoder)	66
Befehlsbyte	120
Beispiel eines Ausdruckes:	101
Beispiele von Konstellationsdiagrammen mit verschiedenen Fehlern und deren Ursache	62
Bereichswahl	21, 44
Betrieb mit Blei-Akku	18, 92
Betrieb mit Lithium-Ion-Akku	17
Betrieb mit NiMH-Akku	16, 91
Beurteilung von Bild und Ton	45, 49, 52, 56
Blei-Akku-Ladung	18
Brummessung	42
Brummessung bei QAM	60

**C**

CI (Common Interface) nach EN50221	70
------------------------------------	----

**D**

Deaktivieren bzw. aktivieren des Stromsparmmodus	87
Deaktivieren des Hochpassfilters bei Kanal S2/S3	87
Der Pegel	111
DiSEqC-Befehlstabelle	119
DiSEqC-Steuerung (Version 1.0, Version 1.2 und Version 2.0)	29
DOCSIS	54
Druckerpapierwechsel	102
Druckfunktionen	101
DVB und MPEG2	65
DVB-C (QAM)	63
DVB-C (QAM) bzw. DOCSIS	51
DVB-S (QPSK)	44, 62
DVB-S2 (QPSK,8PSK), DVB-S1 (QPSK)	47

DVB-T (COFDM)-----	55, 64
DVI Schnittstelle (Option in Verbindung mit MPEG4-Decoder)-----	68
DVI-Ausgang-----	15

## E

Einblendung der MPEG-Videoparameter-----	68
Einfrieren des Diagramms-----	59
Einfrieren des Oszillogramms-----	41
Einführung-----	65
Einsetzen des Blei-Akkus-----	18
Einspeichern-----	73
Einstellen von Datum und Uhrzeit-----	85
Einzelträgerdarstellung bei COFDM-----	60
Entlade-Warkeinrichtung (Blei-Akku)-----	19
Entlade-Warkeinrichtung (NiMH-Akku)-----	17
Externe 12V-Versorgung-----	20

## F

Fernsehbereiche (terrestrisch und BK-Bereiche)-----	23
Fernseh-Kanaltabellen-----	112
Fernseh-Rückkanal-Bereich-----	37
Fernseh-ZF-Bereich-----	37
Fernspeisung-----	21
FM-Rundfunk-Bereich-----	22
Frequenzeingabe (1. SAT-ZF)-----	25
Frequenzfeinverstimmung-----	38
Frequenzfeststellung mit Cursor-----	79
FS-Bereich-----	77
FS-Gesamt-----	78

## G

Gebrauchshinweise-----	5
Gerätefrontseite-----	13
Gerätereinigung-----	6
Geräterückseite-----	14
Gerätesoftware-Versions-Anzeige-----	92
Gesamtübersicht Spezialprogramme-----	80

## H

HDTV und MPEG-4-----	66
----------------------	----

## I

Impulsantwort-----	57
Inbetriebnahme-----	16

## K

Kabelbereich-----	78
Kalibrierung-----	6
Konfigurationsbyte-----	121
Konfigurationsdaten-----	120
Konstellationsdiagramm-----	58
Konstellationsdiagramm (COFDM)-----	58
Konstellationsdiagramm (QAM)-----	55
Konstellationsdiagramm (QPSK)-----	47
Konstellationsdiagramm (QPSK,8PSK)-----	50
Kopfhörerbuchse-----	15

## L

LCD-Hintergrundbeleuchtung Ein- und Ausschalten-----	81
Linke Seitenansicht-----	13
LNB-Speisung-----	28
LNB-Strommessung-----	100
Löschen des Speichers-----	73, 81

**M**

Manueller Papiereinzug .....	103
Messung der Bitfehlerrate (BER) .....	46, 52
Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S1 (CBER bzw. VBER) .....	49
Messung der Bitfehlerrate bei DVB-S2 (CBER bzw. PER) .....	50
Messung der Bitfehlerraten (CBER bzw. VBER) .....	56
Messung der IQ-Phasenlage .....	47, 50, 53, 57
Messung der Modulation Error Rate (MER) .....	53
Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) bzw. der Modulations-Error-Rate (MER) im Basisband	57
Messung des Signal-Rauschabstandes (S/N) im Basisband .....	47, 50
Messung des Trägerfrequenzoffsets .....	46, 50, 53
Messung und Anzeige der Video-Bit-Rate .....	68
Messungen im Digitalbereich .....	44
Messwertspeicher .....	98
Monitorfunktion, Scartbuchsenparameter .....	105
MPEG-Decoder .....	65
MPEG-Transportstromschnittstelle (Option) .....	68

**N**

Netzbetrieb .....	16
NICAM-Decoder .....	107
NICAM-Decoder / ADR-Decoder .....	107
NiMH-Akku-Ladung .....	16
NIT-Auswertung .....	68
Normumschaltung .....	81

**O**

Optionales Datenbyte .....	120
----------------------------	-----

**P**

Package Error Messung (PER) .....	53
Pegelmessung .....	45, 48, 52, 56
Phasenjittermessung bei QAM .....	60
Protokollkopf drucken .....	86
Protokollkopf editieren .....	85

**R**

Rechte Seitenansicht .....	14
Reinigung der Heizelementleiste .....	104
Relativmessung (C/N-Messung) .....	36
Relativmessung (mit C/N-Anzeigemöglichkeit im Sat-Bereich) .....	90
RS 232 .....	15
RS-232-Schnittstelle .....	94
Rückkanal-Bereich .....	77

**S**

S/N-Messung → Zeilenumschaltung .....	90
S/N-Messung, C/N-Messung .....	37
S/N-Zeile auswählen .....	42
SAT-Bereich .....	78
Satelliten-Bereich .....	25
Scartbuchse (Euro-AV) .....	14
Schaltzustandsbyte .....	120
SCOPE (optional) .....	40
Sendersuchlauf .....	38
Seriennummer und Freigabecode für Dokumentationssoftware .....	91
Service .....	6
Sicherheitshinweise .....	5
Speicherabruf .....	73
Speicherabruf Reihenfolge .....	73
Speicherbereich schützen .....	92

Speicherplätze-----	73
Spezialprogramme -----	81
Sprachumstellung-----	82
Standard B/G -----	112
Standard B/G A (Australien)-----	113
Standard D/K-----	114
Standard I-----	118
Standard L-----	117
Standard M/N-----	116
Startbyte-----	119
Statusbyte -----	121
Stromsparmodus-----	6
Suchlauf, Feinverstimmung -----	45, 48, 56
Suchlauf; Feinverstimmung -----	52
Symbolrate und Modulation verändern -----	51
Symbolrate verändern -----	45, 48
<b>T</b>	
Technische Daten -----	7
Tonträgerpegelmessung -----	24
Tonträgerwahl -----	36
TS-Parallel-----	15
<b>U</b>	
Überwachungsprogramm -----	95
UKW-Bereich -----	76
Umschalten der dB-Anzeigenhöhe -----	89
Umschalten der Feinverstimmungsauflösung im Sat-Bereich -----	87
Umschalten der Frequenzeingabe im SAT-Bereich -----	88
Umschalten der Messauflösung-----	89
<b>V</b>	
Versorgung 12V-----	15
VHF, VHF-S, UHF -----	78
Videohubeinstellung-----	28
Videotext -----	43
<b>W</b>	
Wahl der Signalbandbreite bei COFDM-----	88
Wahl der Tonträgermessung (absolut oder relativ)-----	88
Wartung des Gerätes -----	5
Wechseln des Lithium-Ion-Akkus -----	18
Wechseln des NiMH-Akkus -----	16
Werkseinstellung-----	94
<b>Z</b>	
ZF-Bereich-----	77
ZOOM-Funktion -----	41, 59
Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 2.0-----	31
Zusatzeinstellungen bei DiSEqC 1.2-----	31