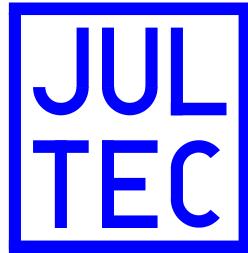


JULTEC: Zukunft inklusive



# JULTEC Technik / Messen

JULTEC GmbH  
Glockenreute 3  
78256 Steißlingen

**Herzlich Willkommen**

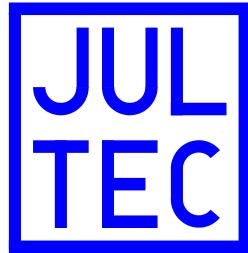
# Winfried Gardeweg



## Über mich:

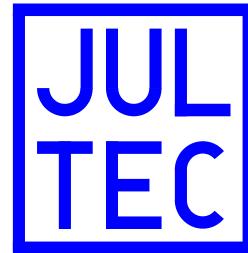
- ❖ Ausgebildeter Radio- und Fernsehtechniker
- ❖ 35 Jahre als Technischer Leiter/Vertriebsleiter mit Schwerpunkt Schulungen im Fachgroßhandel tätig
- ❖ Verheiratet, wohnhaft in Bergisch Gladbach/Nähe Köln
- ❖ In meiner Freizeit fahre ich gerne Rad und Kajak, gehe wandern und reise gerne

JULTEC: Zukunft inklusive



**JULTEC Produkte:  
Die Weiterentwicklung einer  
erfolgreichen Vergangenheit**

# JULTEC: Zukunft inklusive



## JULTEC: Historie

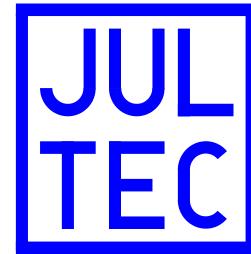
- ❖ Geschäftsführer Klaus Müller
- ❖ Gründung der JULTEC GmbH im April 2004
- ❖ Firmensitz in Steißlingen am Bodensee

### Beruflicher Werdegang Klaus Müller

- Seit 1995 tätig in der SAT-Entwicklung
- 1996 Entwickler des weltweit ersten DiSEqC Multischalters für SPAUN in Singen
- 2000 Entwicklungsleiter bei SPAUN
- 2004 Start als selbstständiges Entwicklungsbüro
- 2006 erste eigene Produkte für OEM-Partner
- 2007 erste JULTEC Produkte
- Pionierunternehmen bei teilnehmergesteuerten Einkabelsystemen (JESS: EN 50 607)
- 2020 Preisträger Baden-Württembergischer Innovationspreis



## JULTEC Produkte: Eine Klasse für sich



- Alle SAT-Produkte sind für Kabelfernsehen inklusive der interaktiven Dienste (DOCSIS) geeignet. JULTEC Geräte halten die hohen Anforderungen für CATV-Netze ein. Daher kann das zukunftsweisende DOCSIS 3.1 über JULTEC-Produkte problemlos verteilt werden
- JULTEC legt größten Wert auf energieeffiziente Baugruppen. Dadurch benötigen viele JULTEC Produkte kein eigenes Versorgungsnetzteil. Die Speisung erfolgt dann aus den Empfangsgeräten
- Alle Schaltungen werden so entwickelt, dass im Fehlerfall nur ein Teilbereich ausfallen kann
- Spezifiziert wird immer der schlechteste Wert
- Alle Schaltnetzteile sind für 10 Jahre Dauerbetrieb unter Volllast entwickelt und werden von einer regionalen Partnerfirma bezogen

## JULTEC: Umweltbewußtes Handeln

- Die Modulfertigung findet größtenteils im eigenen Haus oder bei regionalen Partnern statt. Der Vorteil ist ein umweltschonender Transport und kurze Kommunikationswege
  - Umweltschutz ist für JULTEC auch im eigenen Haus ein Muss: Der gesamte Energiebedarf wird ausschließlich aus regenerativen Energien gedeckt: Wärmerückgewinnung, Solartechnik sowie heizen und kühlen über Erdwärme
  - Alle JULTEC Produkte zeichnen sich, auch im Betrieb, durch hohe Energieeffizienz aus
  - Verpackt werden alle Produkte ausschließlich in umweltfreundlicher Kartonage

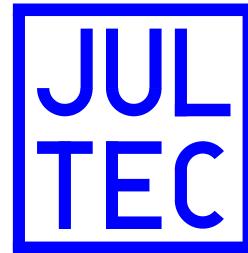


## JULTEC Gehäuse: Mechanik perfekt gedacht

- Neu entwickeltes Zinkdruckguss-Gehäuse. Dadurch reduzierter Energieaufwand bei der Fertigung, extrem hohes Schirmungsmaß (min. Klasse A), optimale Wärmeableitung
- Außenmaße und F-Buchsenabstände sind immer zu Vorgängertypen identisch
- Keine Gehäuselackierung, daher optimaler Massekontakt bei Lochblechmontage
- Massekontakte an den Geräten auch für 6mm<sup>2</sup> Leiter geeignet
- NITIN beschichtete F-Buchsen mit mehrfacher Innenleiterkontaktierung
- **Hergestellt in Deutschland**

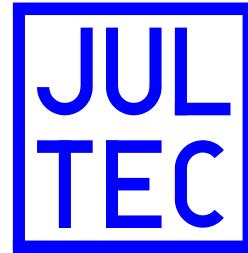


## JULTEC: Produktportfolio für jede Anforderung



- **Receivergespeiste Multischalter**
  - 4 / 8 / 16 Ebenen für 8 / 12 / 16 Ableitungen
  - Keine externe Spannungsversorgung über ein Netzteil nötig
- **Teilnehmergesteuerte Einkabelsysteme (UniCable / JESS)**
  - 4 / 8 / 16 SAT Ebenen mit Quattro LNBs
  - Breitbandeinspeisung bis 32 Ebenen über Wideband LNBs
  - 1 / 2 / 4 / 6 / 8 / 12 Ableitungen für 4 / 8 / 16 Userbänder pro Ableitung
  - Standardgeräte: M- und T-Typen mit CATV-/Terrestrik-Eingang bis 862 MHz
  - Sondergeräte: X-Typen mit CATV bis 1.218 MHz
- **Verstärker, Antennendosen und Mehrfachabzweiger**
  - Programmierbare Antennendosen (JULTEC Patent)

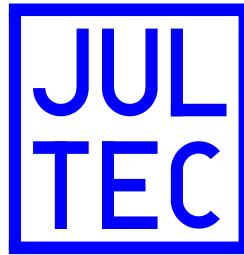
## JULTEC: Produktportfolio für jede Anforderung



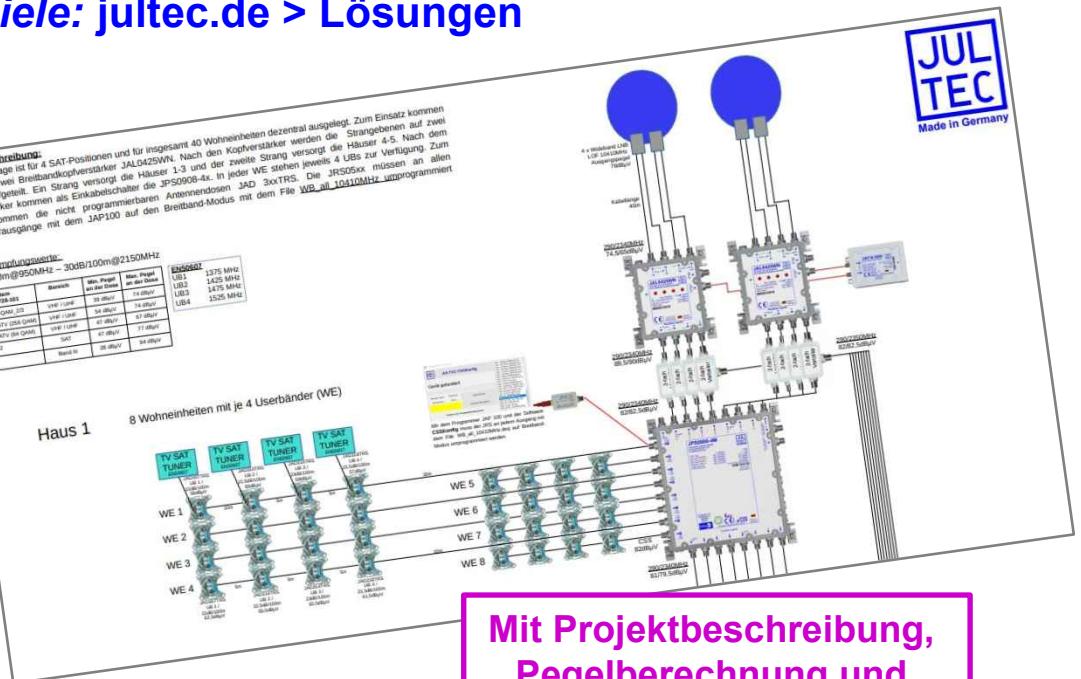
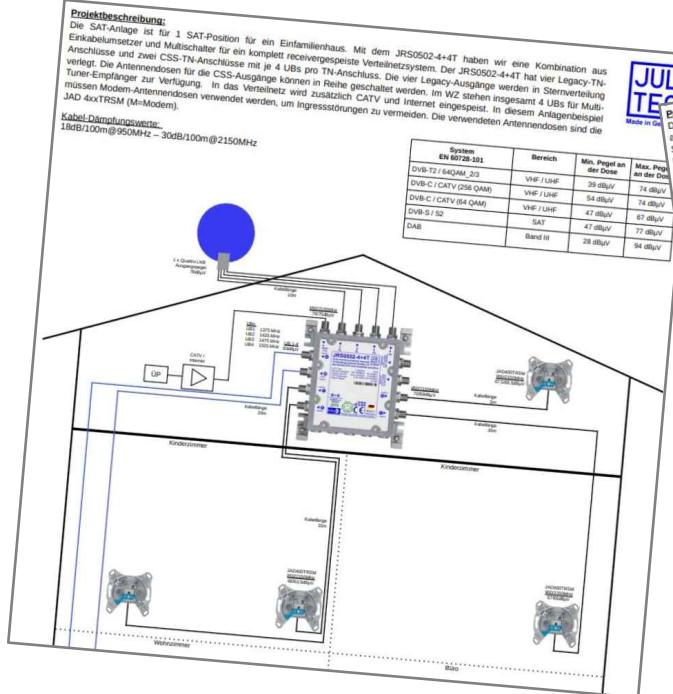
- **Optischer Sender**
  - SAT-Zuführung über Quattro-LNB
  - Ausgangsleistung +10,0dBm
  - Spannungsversorgung über JULTEC-Netzteil
- **Optik-Quattro-Wandler**
  - Rückwandlung optisches Signal auf VL / HL / VH / HH (virtuelles Quattro-LNB)
  - Signaleinspeisung auf Multischalter und Einkabelsysteme möglich
- **Optik-Breitband-Wandler / Optik-Einkabel-Wandler**
  - Als Zuführung für Einkabelsysteme / bis 32 Ebenen möglich
- **Optik-Multischalter**
  - Direkte optische Signalzuführung auf Multischalter
  - 1 oder 2 Ableitungen / 1 oder 2 Satelliten / Versorgung über Endgerät

# JULTEC: Zukunft inklusive

## Anlagenbeispiele auf jultec.de



- Wo findet man die Anlagenbeispiele: [jultec.de > Lösungen](http://jultec.de)



Mit Projektbeschreibung,  
Pegelberechnung und  
Materialeinsatz

- **Installationshinweise**

## Anforderung Verteilnetzstruktur

- DIN EN 18015: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden
- Teil 2: Art und Umfang der Mindestausstattung
- Radio- / TV- / Datenanschluss
  - 2 Anschlüsse im Wohnzimmer
  - 1 Anschluss im Esszimmer
  - 1 Anschluss in der Küche
  - 1 Anschluss im Schlafzimmer
  - 1 Anschluss in jedem Kinderzimmer
  - Die in der Liste aufgeführten Anschlüsse sind die Minimalanforderung nach aktueller Norm. Erfüllt man die Anforderungen, dann benötigt man bei einem Multischaltersystem für fünf Zimmer 6 separate Dosenzuleitungen. Es sollte daher der Einsatz eines Einkabelsystems geprüft werden

## Grundlagen Verkabelung

### ▪ Was muss man beachten?

- Hochwertiges Vollkupfer-Koax-Kabel verwenden
- Nach DIN 18015-1 müssen Kabel für Empfangs- und Verteilanlagen austauschbar und jederzeit zugänglich verlegt werden (Leerrohre, Kanäle, Schächte). Zuleitungen vom Dach > Verteilung (2 x min. 35 mm) / Wohnung min. 25 mm / Dosentiefe min. 60 mm
- Kompressionsstecker verwenden / Hochwertige Verbinder einsetzen
- SAT- und CATV-Einspeisung (TV, Internet und Telefonie (DOCSIS))
- Kaskadierung mehrerer Geräte
- Kombination mit anderen Geräten (auch andere Hersteller)

### ▪ Was sollte man nicht tun? Was führt zu Fehlern?

- Keine StaKu-Kabel verwenden (Innenwiderstand und Korrosion)
- Nur F-Kompressionsstecker einsetzen, keine F-Schraubstecker
- F-Stecker und Klemmstellen müssen fest angezogen sein

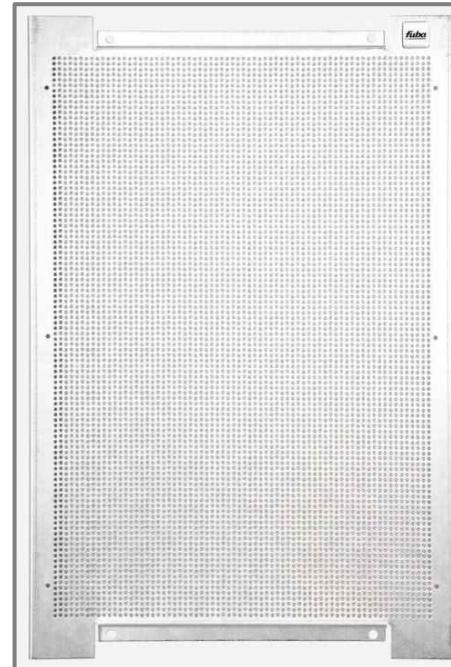
## Allgemeines zum Aufbau von Verteilanlagen

- **Montage auf Lochblechplatte**

- Professionale Montage
- Optimale Kontaktierung für Potentialausgleich
- Ideal zum Einbau der Verteilung in Schaltschränke

- **Potentialausgleich**

- Alle Zu- und Ableitungen müssen über einen Potentialausgleich geführt werden



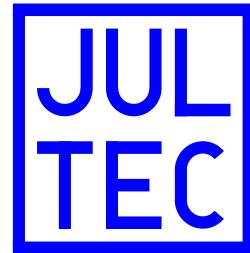
Bildquelle:  
FUBA GmbH  
28.01.21

## **Wichtige Hinweise**

**Alle JULTEC Produkte werden in einem funktionstüchtigen Zustand ausgeliefert. Die Umprogrammierung eines Gerätes ist nur zur Anpassung an Kundenwünsche oder anlagenbedingte Anforderungen nötig**

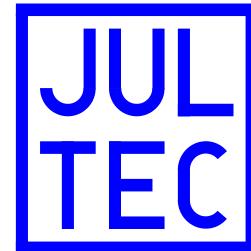
**JULTEC gewährt auf alle Produkte eine Garantie von 60 Monaten**

JULTEC: Zukunft inklusive



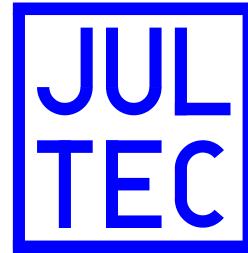
- Medienwelt

## Glasfaser (FTTH) – aber wie sieht man fern?



	<b>RFoG</b> (Radio Frequency over Glass)	<b>IPTV</b> (Internet Protocol Television)
Empfangsgerät	Standard-TV-Gerät	Fernseher mit spezieller App oder Zusatzbox
Anschluss	Antennenkabel	Netzwerkkabel
Zugang	Freier Zugang	Account und Login erforderlich
Nutzung	Anonyme Nutzung	Verknüpfung von Zuschauer und angeforderten Sendungen möglich
Latenz	Millisekunden	Bis zu 2 Minuten möglich
Programmauswahl	Alles, was auf den Satelliten verfügbar ist	Angebot wird durch Regulierung und Anbieter vorgegeben
Zweitfernseher	Einfach nur anschließen	Mehrfachaccount notwendig

JULTEC: Zukunft inklusive



# Multischalter / Einkabelsystem Vergleich

## Vergleich Multischalter / Einkabelsystem

	Multischalter	Einkabelsystem
Verteilnetz	Frequenzbereich bis 2.150 MHz	Frequenzbereich bis oberstes Userband
Verkabelung	Zwingend Sternnetz / Nur ein Endgerät pro Ableitung möglich	Alle Netzstrukturen möglich. Bei Neu-installationen eine Ableitung pro Wohnung
LNBs	JULTEC Multischalter: Zwingend Quattro-LNBs wegen Stromsparschaltung. Keine Wideband LNBs oder optische Zuführung über JOL möglich	JULTEC Einkabelsysteme: Zwingend Quattro-LNBs. Wideband-LNBs oder optische Zuführung über JOL möglich
Platzbedarf Verteilung	Hoher Platzbedarf. Je mehr Abgänge benötigt werden, desto höher der Platzbedarf für Verteilung	Geringer Platzbedarf für die Verteilung
Frequenzverlauf	Oft Schräglagen bei langen Zuleitungen oder schlechten Koax-Kabeln	Keine Schräglagenprobleme am Teilnehmerausgang
Anlagenpegel	Bei JULTEC JRM-Multischaltern hoher Ausgangspegel möglich (Vollbelegung bis 88dB $\mu$ V)	AGC-Regelung pro Transponder, dadurch linearer Ausgangspegel

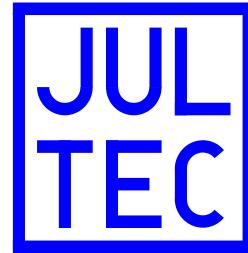
## Vergleich Multischalter / Einkabelsystem

	Multischalter	Einkabelsystem
Störsicherheit	Geringe Störsicherheit bei Altanlagen (Leckstellen / DCT-Störer). Es wird das gesamte Frequenzspektrum benötigt	Hohe Störsicherheit auch bei Altanlagen. Useränder können verschoben werden (z.B. aus DECT-Bereich)
Endgeräte	Volle Funktion bei Standardgeräten	Legacy-Modus: Volle Funktion bei Standardgeräten CSS-Betrieb: Nur Endgeräte mit Einkabelfunktion
Flexibilität	Geringe Flexibilität. Pro Ableitung nur ein Endgerät möglich. Multitunergeräte (FBC-Frontend) nicht möglich	Hohe Flexibilität. Begrenzung nur durch verfügbare Useränder. Multitunergeräte (FBC-Frontend) sind voll funktionsfähig
Satelliten-Positionen	NEU: Satellitenpositionen kann bei JULTEC DiSEqC-Multischaltern durch Programmierung virtuell verändert werden (J-Config)	Bei a <sup>2</sup> CSS(2)-Umsetzern kann die Reihenfolge der SAT-Positionen durch Programmierung virtuell verändert werden

## Vergleich Multischalter / Einkabelsystem (Gerätetypen)

	Multischalter	Einkabelsystem
CATV und DOCSIS 5 bis 862 MHz	<ul style="list-style-type: none"><li>• M- und T-Typen</li><li>• Uneingeschränkte Funktion</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• M- und T-Typen</li><li>• Uneingeschränkte Funktion</li></ul>
CATV und DOCSIS 15 bis 1.218 MHz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Multischaltern nicht möglich</li><li>• Frequenzkollision zwischen 950 und 1.218 MHz auf Ableitung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Einsatz M- und T-Typen nicht möglich, Frequenzkollision zwischen 950 und 1.218 MHz auf Ableitung</li><li>• Einsatz X-Typen, dann nur Einkabel-Funktion mit Userbändern ab 1.375 MHz möglich</li><li>• Kein LEGACY-Betrieb möglich</li></ul>

JULTEC: Zukunft inklusive



**Multischalter  
Antennendosen**

## Receivergespeiste Multischalter (JRM)

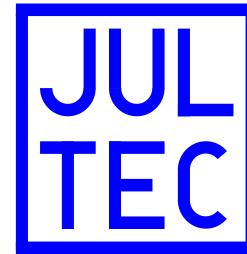
- Produktpalette JULTEC Multischalter (CATV/Terrestrik nur bis 862 MHz möglich)

1 Satellit	2 Satelliten	4 Satelliten	
			
JRM0508M JRM0508T (Bild)	JRM0908M JRM0908T	JRM1708M	Alle DiSEqC Multischalter ab Software Version 45T00 sind konfigurierbar.
JRM0512M JRM0512T	JRM0912M (Bild) JRM0912T	JRM1712M	Erkennbar an J-CONFIG
JRM0516M JRM0516T	JRM0916M JRM0916T	JRM1716M (Bild)	<ul style="list-style-type: none"><li>Nicht konfigurierbar</li><li>Konfigurierbar</li></ul>

Darstellungen ohne Maßstab

# JULTEC: Zukunft inklusive

## Antennendosen für Multischalter (CATV/Terrestrik bis 862 MHz)



**JAD300TRS**  
-Stichdose-



**JAD307TRS**  
-Enddose-



**JAD400TRSM**  
-Stichdose-

<b>Stamm 5 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 450 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 862 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 950 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 1.500 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 1.800 MHz</b>	-	-	-
<b>Stamm 2.150 MHz</b>	-	-	-
<b>Abzweig Radio</b>	-4,5 dB	-8,0 dB	-8,0 dB
<b>Abzweig TV</b>	-2,0 dB	-7,0 dB	-8,0 dB
<b>Abzweig SAT</b>	-2,0 dB	-7,0 dB	-1,0 dB
<b>Abzweig Modem</b>	-	-	-8,0 dB

## Receivergespeiste Multischalter (JRM)

- **Vorteile der JRM-Serie**
- Kein Netzteil. Die Versorgung erfolgt über die Endgeräte. Keine Standby-Verluste, kein "Allgemeinstromproblem"
- Niedrige Dämpfungswerte auf Stammleitung, daher problemlos kaskadierbar
- Hohe Betriebspegel möglich
- Kein weiterer Verstärker notwendig (aber möglich)
- Die terrestrische (oder CATV + DOCSIS) Verteilung erfolgt passiv und ist stetig. Funktion ohne Energieversorgung gewährleistet
- Hohe Entkopplungen, daher voll CATV- und DOCSIS-tauglich
- Kaskadenversionen und terminierte Module (Einzelgeräte) verfügbar
- Kompakte, montagefreundliche Bauform
- **Neu: Konfigurationsmöglichkeit**



## Receivergespeiste Multischalter (JRM)

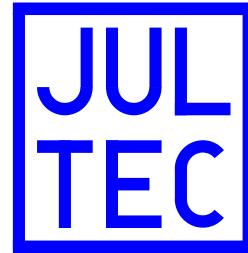
- **Stromversorgung LNB / Speisespannung 9V<sub>DC</sub>**
  - ASTRA Vorgabe: Receiver müssen dauerhaft mindestens 350 mA LNB-Strom abgeben können
  - Aktuelle Quattro-LNBs benötigen max. 220 mA Strom (Beachten: Ausnahmen bis 270 mA)
  - JRM Multischalter verbrauchen max. 40 bis 70 mA Strom
  - Terrestrik passiv = 0 mA (CATV-tauglich inklusive DOCSIS)
- **Intelligentes Powermanagement bei JRM Multischalter**

Alle JRM-Multischalter benötigen kein Netzteil

Wichtig: Betrieb nur mit Quattro LNBs (4 Ebenen fest)

Wichtig: Bei Multischaltern ist keine Wideband- oder JOL- Zuführung möglich

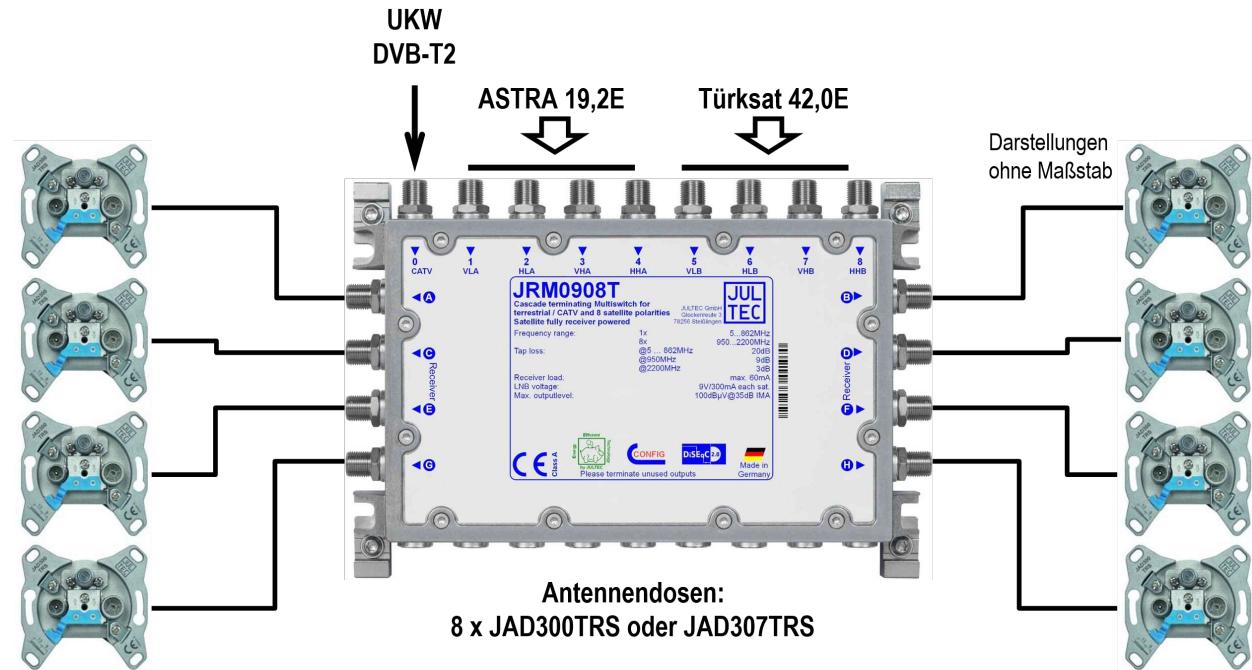
JULTEC: Zukunft inklusive



Multischalter / Einkabelsysteme  
**Umschaltbefehle**

## Receivergespeiste Multischalter (JRM)

- Beispiel einer Multischalteranlage (2 Satelliten / UKW und/oder DVB-T2)



## Steuerbefehle bei SAT-Signalverteilung

- **Statische Umschaltung / DiSEqC / UNICABLE und JESS**

14/18V DC / 0/22kHz - Ton

4 ZF-Ebenen (Bänder)

DiSEqC-Telegramm

Version x.0 = 16 ZF-Ebenen (Bänder)

Version x.1 = 256 ZF-Ebenen (Bänder)

UNICABLE- oder JESS- Telegramm

Es werden keine kompletten ZF-Ebenen (z.B. ver/low) auf die Ableitung geschaltet. Bei Unicable/JESS werden die ausgewählten Transponder selektiert und dann auf eine festgelegte Userbandfrequenz (UB) gemischt.

Mit Unicable (EN 50 494) kann man auf Transponder von 8 ZF-Ebenen zugreifen, bei JESS (EN 50 607) auf Transponder von 256 Ebenen.

## Steuerbefehle bei Multischaltern

- **Statische Umschaltung**

- Durch die Überlagerung der 14/18V-Gleichspannung durch einen zu- und abschaltbaren 22 kHz-Ton können maximal 4 Ebenen geschaltet werden

Umschaltspannung	Ebene	Frequenz Downstream
14 V <sub>DC</sub> + 0 kHz	Vertikal / Low	V/L
18 V <sub>DC</sub> + 0 kHz	Horizontal / Low	H/L
14 V <sub>DC</sub> + 22 kHz	Vertikal / High	V/H
18 V <sub>DC</sub> + 22 kHz	Horizontal / High	H/H

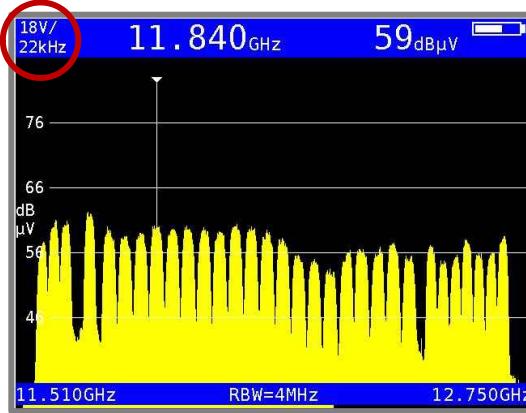
## Signalspektrum bei Multischaltern

- **Statische Umschaltung**



Spektrum  
vert/low  
Transp:  
3sat HD

Schaltspannung  
für Ebenen:  
14/18V – 0/22kHz



Spektrum  
hor/high  
Transp:  
ARD SD

## Steuerbefehle bei Multischaltern

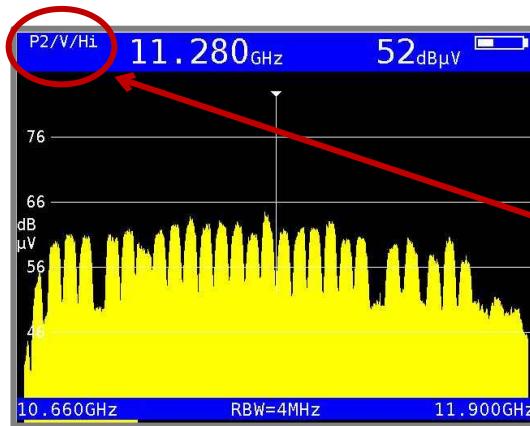
### ▪ DiSEqC

- DiSEqC ist eine serielle, digitale Datenübertragung. Der 22 kHz Ton wird zur Übertragung der einzelnen Bits gepulst. Mit den DiSEqC Befehlen können Multischalter oder Drehanlagen gesteuert werden. Hat ein Multischalter DiSEqC Befehle empfangen, werden analoge (statische) Schaltkriterien ignoriert
- Unicable- oder JESS- Steuerbefehle basieren ebenfalls auf dieser Technik

Version	Funktion
1.x =	Unidirektionales System (Master zum Slave)
2.x =	Bidirektionales System (Master zum Slave + Rückmeldung)
x.0 =	16 Ebenen (4Bit)
x.1 =	256 Ebenen (8Bit)
x.2 =	Drehanlagen

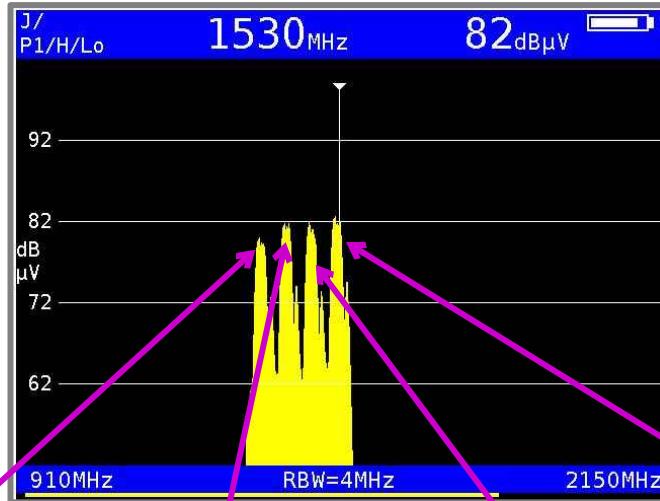
## Signalspektrum bei Multischaltern

- DiSEqC



## Signalspektrum bei Einkabelsystem

- Transponderauswahl bei Signalzuführung über Einkabelsystem



Wichtig: Die Transponder ändern sich  
Abhängig vom im Empfänger gewählten  
Programm

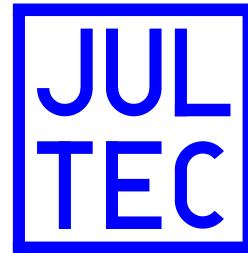
UB1  
Transp:  
3sat HD

UB2  
Transp:  
QVC SD

UB3  
Transp:  
ONE HD

UB4  
Transp:  
ARD SD

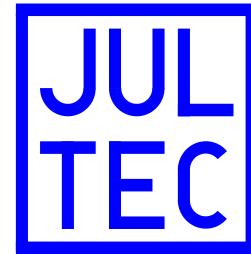
JULTEC: Zukunft inklusive



# Multischalter Konfiguration

# JULTEC: Zukunft inklusive

## CSSKonfig und Sequenzfiles (kostenloser Download)



### ▪ CSSKonfig, Sequenzfiles und Antennendosen Programmierung?

#### Programmierung der Antennensteckdosen

Die für den jeweiligen Anschluss vorgesehenen Berechtigungen werden mittels der PC-Software "AnDoKon.exe" festgelegt und mit dem JAP100 in die Dose übertragen. Ebenso können Berechtigungen aus der Dose ausgelesen werden.

Zu jeder Programmierung können Kommentare eingegeben werden, welche zusammen mit der Seriennummer der Antennensteckdose in einer KlarTEXT-Protokolldatei mitgeschrieben werden. Diese Datei kann mit jedem beliebigen Texteditor geöffnet werden.

Ab der AnDoKon-Version R004 kann bei JAP-Dosen ab Software 25T03 der Fernspeisepfad dauerhaft eingeschaltet werden (dann verhält sich eine JAP wie eine diodenentkoppelte Antennendose) oder dauerhaft ausgeschaltet werden (dann verhält sich die JAP wie eine DC-getrennte Antennendose).

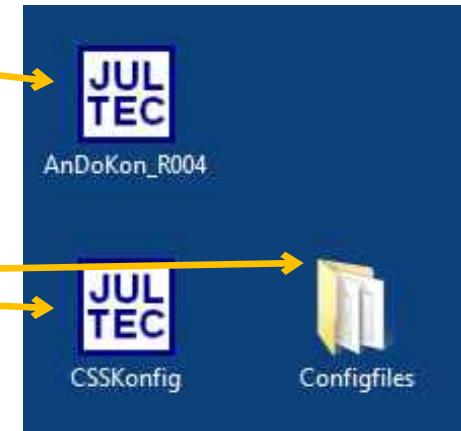
Mit AnDoKon können auch einzelne Userbänder der a<sup>2</sup>CSS(2)-Einkabelumsetzer gesperrt und freigegeben werden.

#### Konfiguration von a<sup>2</sup>CSS(2)-Einkabelumsetzern und anderen Geräten

Einkabelumsetzer mit a<sup>2</sup>CSS(2)-Technologie, DiSEqC-Multischalter und Glasfaserwandler jeweils mit dem J-CONFIG-Logo können optimal auf die Anforderungen des jeweiligen Verteilnetzes angepasst werden. Das Einspielen der jeweiligen Konfigurationsdatei erfolgt mittels der PC-Software "CSSKonfig". Nebenstehend befindet sich ein Link zu einem ZIP-Archiv mit dem für einen Windows-PC geeigneten Konfigurationsprogramm "CSSKonfig", sowie einer Anleitung und einigen für häufig Konfigurationen geeigneten Konfigurationsdateien.

Genau diese Konfig-Dateien (\*.dsq) sind auch für die Ausspielung per geeignetem Messgerät verwendbar.

Hinweise zur Konfiguration der verschiedenen Geräte erhalten Sie durch Klicken auf diesen Text (Link).



## Konfigurieren von DiSEqC Multischaltern

- *Im Ordner Configfiles findet man die aktuellen Sequenzfiles*
- Die am häufigsten angewandten Konfigurationen bei DiSEqC Multischaltern

Ausgang Rücksetzen auf Auslieferzustand		Änderung der Satelliten Reihenfolge	
	back_to_default.dsq	SAT_A_B_C_D.dsq	SAT_B_A_C_D.dsq
	Nur einen Satelliten auf Ausgang schalten	SAT_A_C_B_D.dsq	SAT_C_D_A_B.dsq
SAT_A_only.dsq	SAT_C_only.dsq	SAT_A_D_B_C.dsq	SAT_D_A_B_C.dsq
SAT_B_only.dsq	SAT_D_only.dsq	Ein Satellit auf Pos.1 alle anderen aus	
Alle Satelliten abschalten / Terrestrik aktiv		SAT_B_as_A_only.dsq	SAT_C_as_A_only.dsq
Legacy_OFF.dsq	Legacy_ON.dsq	Über einen Ausgang LNB Dauerversorgung	
		JAP_DC_on.dsq	JAP_DC_off.dsq

**Wichtig:** Die Programmierung und das Rücksetzen von Multischaltern und muss direkt an jeder Ableitung erfolgen und nicht durch eine angeschlossene Antennendose

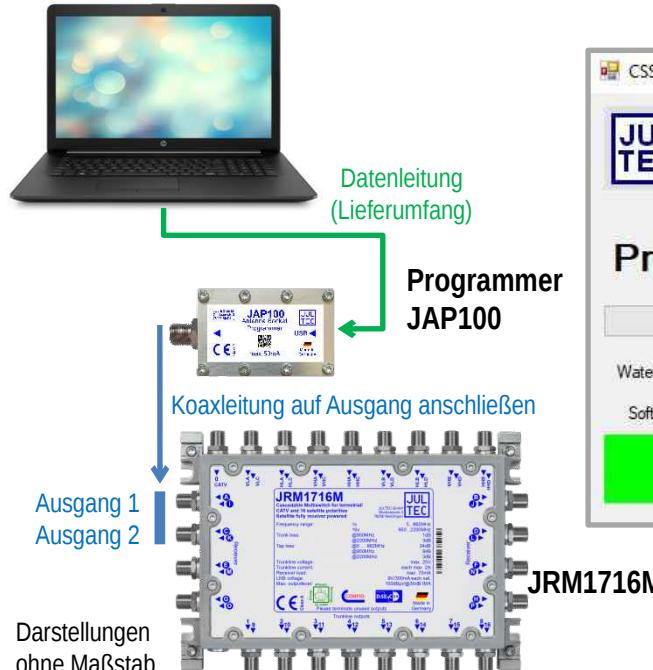
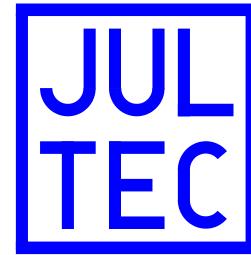
## Programmer JAP 100

- Zum Konfigurieren von programmierbaren Antennendosen (JAP-Typen), DiSEqC Multischaltern (JConfig) und Einkabelsystemen**



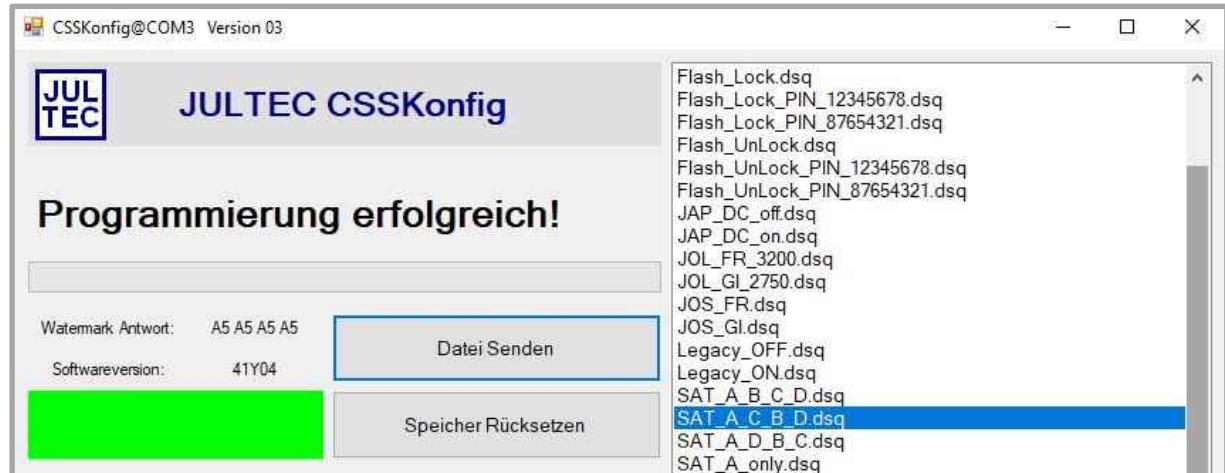
- Über den Programmer JAP100 verbindet man vor einer Umkonfiguration den PC / Laptop mit dem einzustellendem Modul
- Mit Hilfe der JULTEC Software AnDoKon und CSSKonfig können Geräte umprogrammiert werden oder passende Sequenzfiles eingespielt werden

## Konfigurieren von DiSEqC Multischaltern



Beispiel: Programmierung mit Laptop

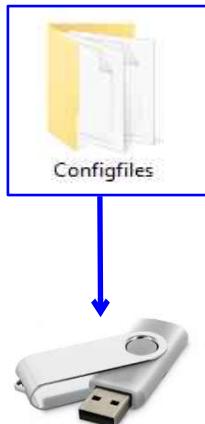
- Geänderte SAT-Reihenfolge: A - C - B - D



Wichtig: Alle Ausgänge sind unabhängig und können unterschiedlich konfiguriert werden

## Konfigurieren von DiSEqC Multischaltern

Konfigfiles  
auf USB-Stick  
laden



Programmierung mit Messgerät durchführen

Geeignete Messgeräte  
VAROS 106



VAROS 109



Wichtig: Messgeräte auf aktuellem SW-Stand kontrollieren. Aktuellen Stand über KWS Homepage abfragen und wenn nötig updaten.

Darstellungen ohne Maßstab

## Konfigurieren von DiSEqC Multischaltern



VAROS 109

Koaxleitung auf Ausgang anschließen

Ausgang 1  
Ausgang 2



JRM1716M

Beispiel: Programmierung mit Messgerät

- Rücksetzen auf Auslieferstand

Vorgehen:

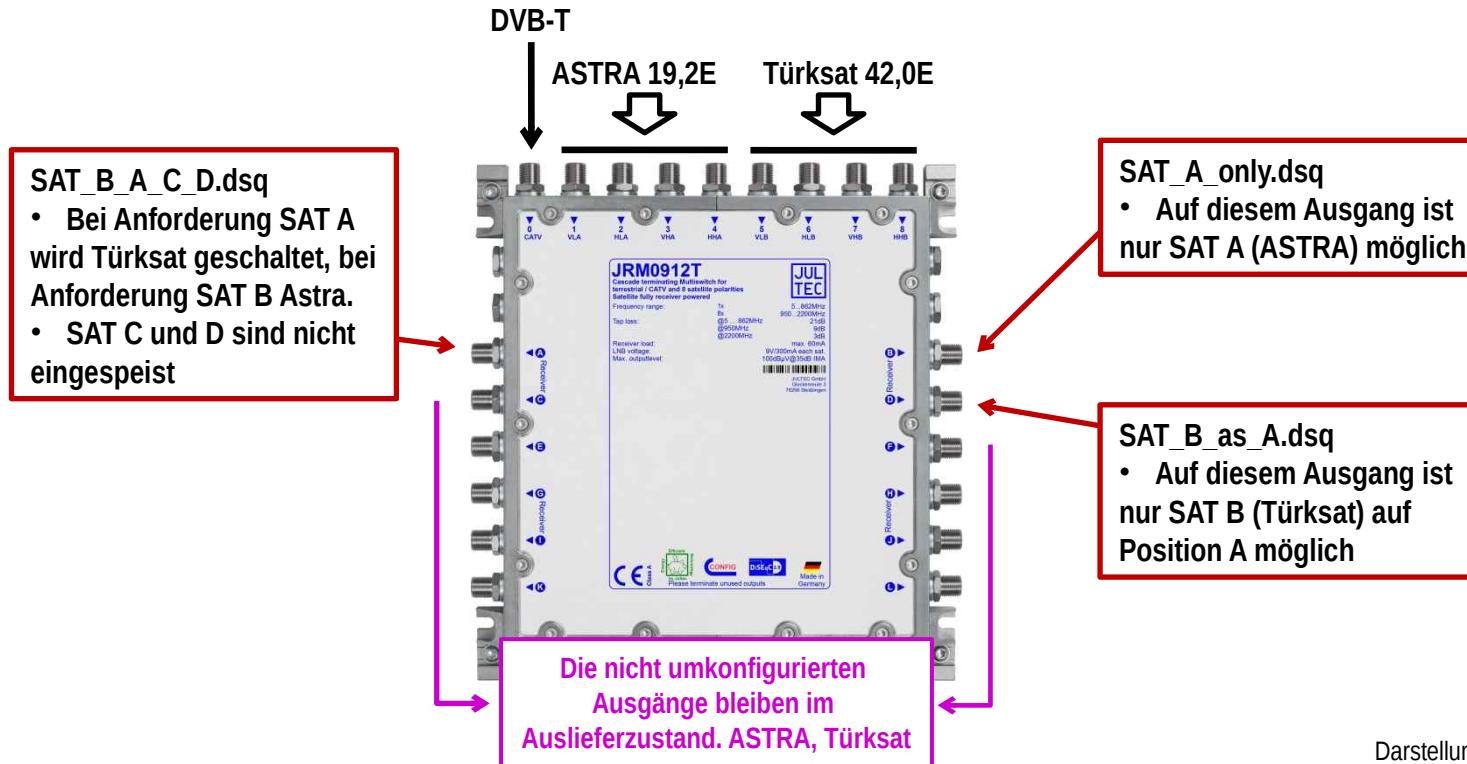
Verbinden des HF-Eingangs des VAROS 109 mit dem umzustellenden Ausgang des JRM1716M

Wichtig: Alle Ausgänge sind unabhängig und können unterschiedlich konfiguriert werden

Eingabe VAROS 109

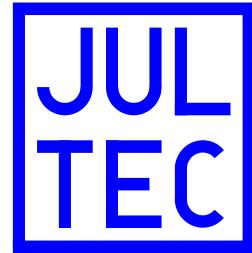
- LNB
  - DiSEqC
  - DiSEqC Skript
- Neues Sequenzfile wählen:  
**back\_to\_default.dsq**
- Daten werden eingespielt
  - Vorgang beendet

## Konfigurieren von DiSEqC Multischaltern



Darstellungen ohne Maßstab

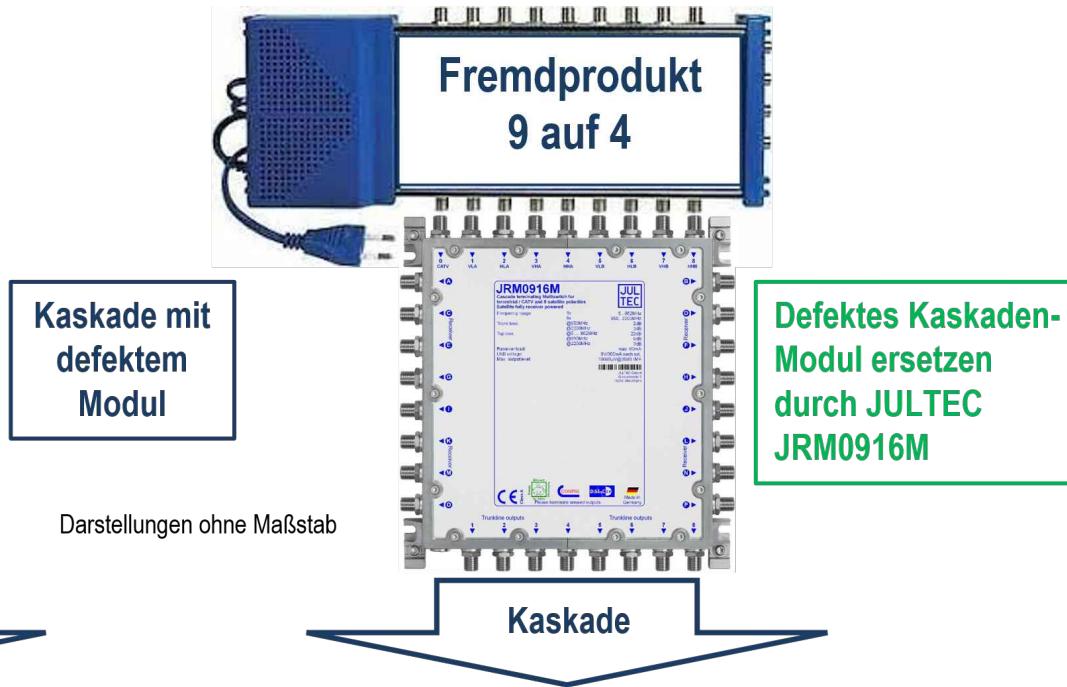
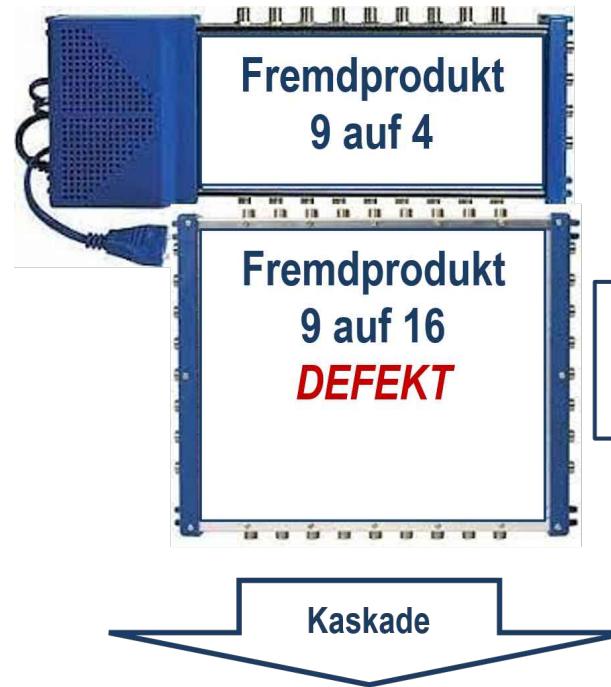
JULTEC: Zukunft inklusive



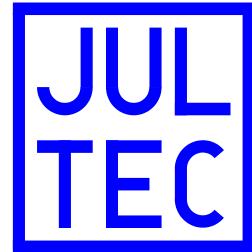
**Ergänzung / Reparatur von bestehenden  
Multischalter-Systemen**

## Ergänzung / Reparatur von Multischalteranlagen

- Zusammenspiel Fremdsystem mit JULTEC Multischalter



JULTEC: Zukunft inklusive



**Einkabelsysteme  
Normung / Funktion**

## Normung Einkabelsysteme

- ***Normung von Einkabelsystemen***

- Teilnehmergesteuerte Einkabelsysteme werden in zwei Normen beschrieben:
- **EN 50 494** (Unicable)
  - Betrieb bis 2 Satelliten und bis 8 Userbänder möglich / Unidirektionale Steuerung
- **EN 50 607** (JESS)
  - Betrieb bis 64 Satelliten, bis 32 Userbänder / Bidirektionale Steuerbefehle

- ***Betrieb von Einkabelsystemen***

- Die Steuerbefehle für EN 50 494 und EN 50 607 basieren auf der DiSEqC-Technologie, daher ist ein gleichspannungsdurchlässiges Verteilnetz erforderlich
- Receiver / TV-Geräte (Empfänger) müssen normgerechte Einkabelbefehle ausgeben

## Ansteuerung Einkabelsysteme

- Zusammenspiel Empfänger mit Einkabelsystem (Standards EN 50 494 / EN 50 607)**

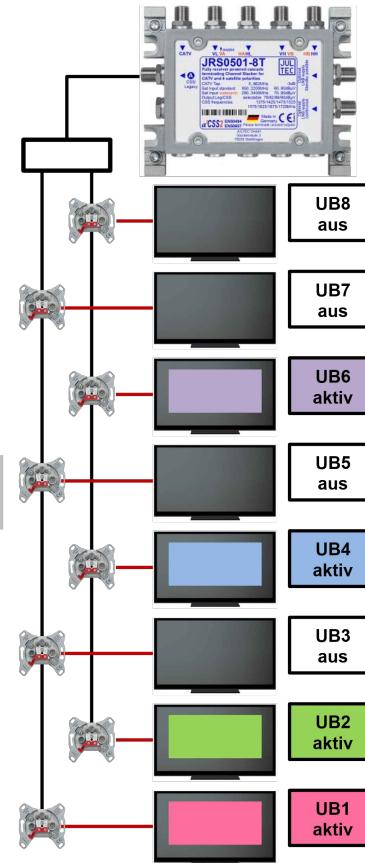
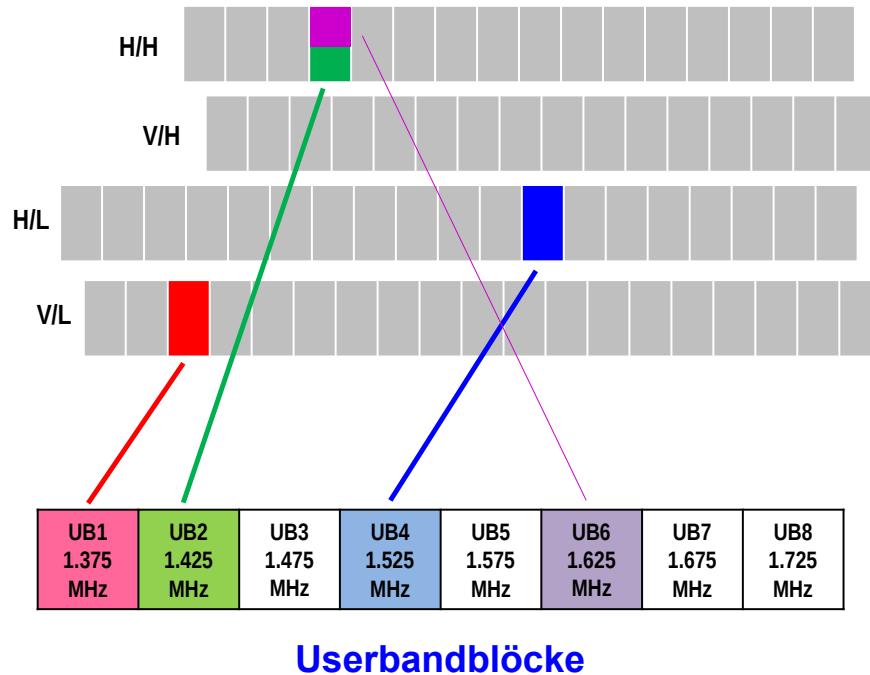
Befehlsausgabe Receiver / TV Gerät (Norm)	Gerät Einkabelsystem (Norm)	Funktion
EN 50 494 (Unicable)	EN 50 494 (Unicable)	Okay
EN 50 607 (JESS)	EN 50 494 (Unicable)	Keine Funktion
EN 50 494 (Unicable)	EN 50 607 (JESS)	Okay
EN 50 607 (JESS)	EN 50 607 (JESS)	Okay



Alle aktuellen JULTEC  
Einkabelsysteme erkennen  
Steuerbefehle der Normen  
EN 50 494 und EN 50 607  
(Paralellbetrieb ist möglich)

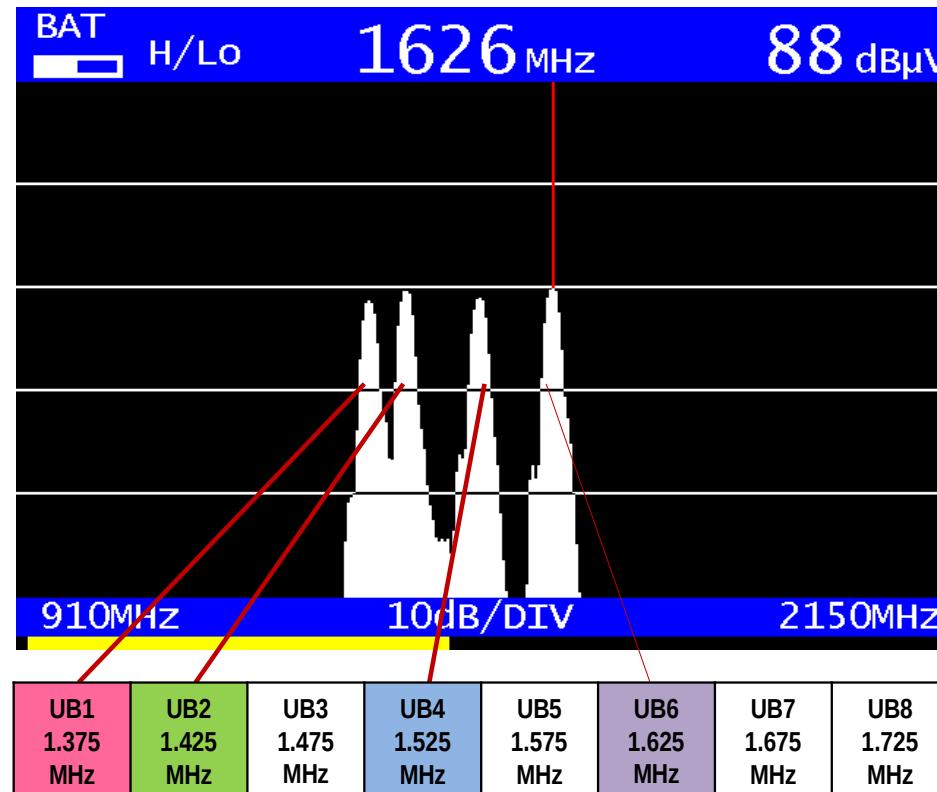
## Funktion von Einkabelsystemen

- Systemarchitektur von Einkabelsystemen



## Funktion von Einkabelsystemen

- *Spektrum aktiver Userbänder*



## Funktion von Einkabelsystemen

- **Prinzip eines Einkabelsystems / Userbänder**

- Jeder Empfänger bekommt eine Identifikation (ID), die Userband-ID. Mit der **Userband-ID (Nummer)** greift das Gerät auf einen bestimmten Frequenzumsetzer im Einkabelsystem zu. Daher darf eine ID nur **einmal pro Ableitung** vergeben werden
- Jedem Frequenzumsetzer ist ein Frequenzblock auf der gemeinsamen Ableitung (Ausgang) zugeordnet. Der Empfänger muss diese **Userband-Frequenz** kennen, damit er die umgesetzten Transponder empfangen kann

User-Band ID (Nummer)	SCR Adresse	Frequenz-Block Anfang (MHz)	User-Band Frequenz (MHz)	Frequenz-Block Ende (MHz)
1	0	1350,00	1375,00	1400,00
2	1	1400,00	1425,00	1450,00
3	2	1450,00	1475,00	1500,00
4	3	1500,00	1525,00	1550,00
...	...	...	...	...
16	15	2100,00	2125,00	2150,00

Regelung der Bezeichnungen:  
In den Normen EN 50494 und EN 50607 sind die Bezeichnungen der User-Bänder eindeutig beschrieben. Teilweise geben Hersteller als Userband-ID (Nummer) fälschlich die SCR-Adresse an. Dies kann zu Fehlern bei der Einstellung der Geräte führen.

## Funktion von Einkabelsystemen

- Normgerechte Nummerierung der Userband-IDs**

User-Band ID: Bezeichnung nach Norm an Matrix	User-Band ID: Bezeichnung ohne Norm am Empfänger
1 (ok)	0 (!)
2 (ok)	1 (!)
3 (ok)	2 (!)
4 (ok)	3 (!)
5 (ok)	4 (!)
6 (ok)	5 (!)
7 (ok)	6 (!)
8 (ok)	7 (!)
...	...
16 (ok)	15 (!)

User-Band ID: Bezeichnung ohne Norm an Matrix	User-Band ID: Bezeichnung nach Norm am Empfänger
0 (!)	1 (ok)
1 (!)	2 (ok)
2 (!)	3 (ok)
3 (!)	4 (ok)
4 (!)	5 (ok)
5 (!)	6 (ok)
6 (!)	7 (ok)
7 (!)	8 (ok)
...	...
15 (!)	16 (ok)

Die häufigste Fehlerursache in Anlagen mit Einkabeltechnologie ist nicht die Technik, sondern falsch eingestellte Empfänger. Ursache dafür ist in den meisten Fällen eine nicht normgerechte Beschriftung von Einkabelmodulen oder falsche Bezeichnungen im Menü des Konsumergerätes

**Wichtig:**

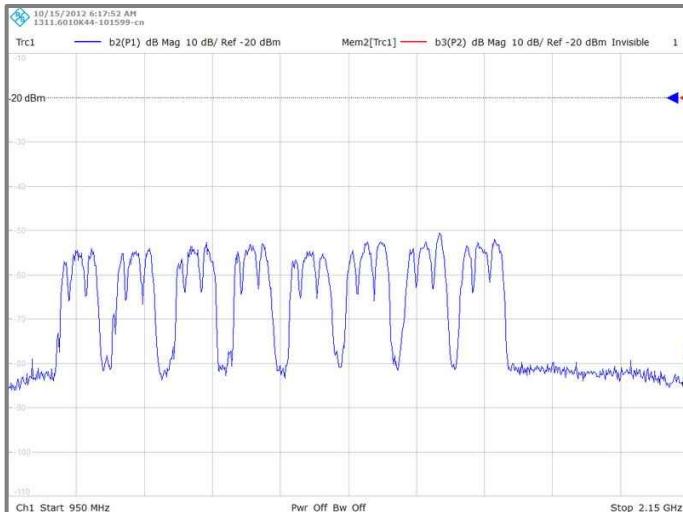
Die SCR-ID ist die Userband-ID binär dargestellt:  
SCR "0" ist UB "1" > SCR entspricht nicht der Norm!

**Wichtig:**

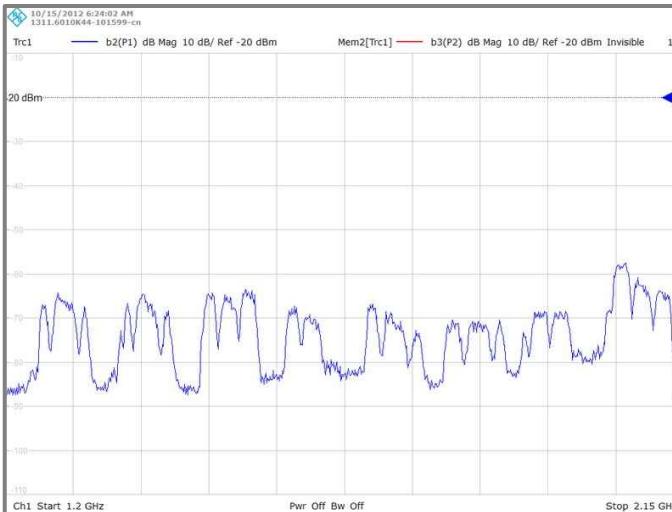
Die falsche Bezeichnung der Userbänder hat keinen Einfluss auf die Funktion. Als Hilfe gilt, UBs nach oben zählen (1..2..3.....)

## Ausgangspegel von Einkabelsystemen

- **AGC-Regelung (Automatische Pegelregelung je Userband)**



8 Geräte aktiv  
Ausgangspegel AGC geregelt



8 Geräte aktiv  
Ausgangspegel ohne AGC-Regelung

Solange sich das SAT-Eingangssignal innerhalb des spezifizierten Pegelfensters befindet (Quattro-LNB 60 – 90 dB $\mu$ V), steht das Signal am Ausgang immer stabil mit dem angegebenen Pegel (angepasst nach UBs) zur Verfügung

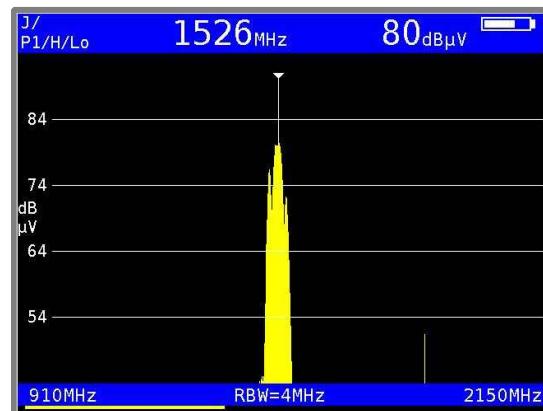
Im Legacy-Modus wird stets breitbandig das gesamte Frequenzband auf den Sollpegel geregelt. Im Einkabelmodus jedes einzelne Userband

## Ausgangspegel von Einkabelsystemen

- *Spektren Ausgangspegel Einkabelsystem*

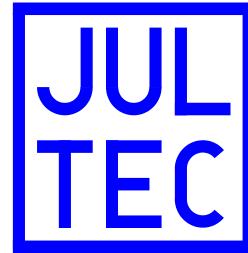


16 Geräte aktiv – Ausgangspegel AGC geregelt



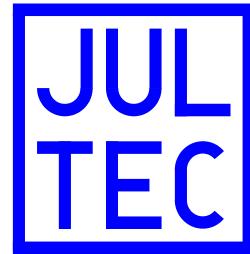
1 Gerät aktiv

## Steuerbefehle bei Einkabelsystemen



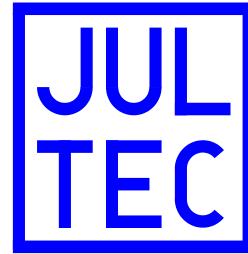
- **Kollision von Steuerbefehlen (Einkabelbefehl)**
  - TV-Geräte oder Receiver schicken den Steuerbefehl "blind" zur Matrix (kein zugewiesener Zeitschlitz). Daher kann es in sehr seltenen Fällen zu einer Datenkollision führen, wenn zwei Geräte absolut zeitgleich einen Steuerbefehl auf eine Leitung losschicken
  - Es tritt nachfolgendes Problem auf:
    - Das TV-Gerät / Receiver schaltet auf den neu angeforderten Sender um
    - Die Matrix liefert aber noch den vor der Umschaltung eingestellten Transponder. Eine Bilddarstellung ist nicht gegeben. Die Fehlermeldung "KEIN SIGNAL" erscheint nur, wenn die Symbolraten des von der Matrix geschickten und des am Gerät eingestellten Transponders verschieden sind
  - Wer löst das Problem?
    - Das TV-Gerät / Receiver erkennt den Fehler selbstständig. Es findet kein "Tuning" auf den neuen Sender statt. Der Steuerbefehl wird daraufhin automatisch erneut zur Matrix geschickt. Das Problem löst sich selbst, ohne dass der Zuseher es bemerkt hat. Diese Funktion ist nach EN 50494 und EN 50607 ausdrücklich vorgeschrieben

JULTEC: Zukunft inklusive



**Einkabelsysteme  
Antennendosen**

## Einkabelsysteme (JRS / JPS)



- Produktpalette JULTEC M- und T-Einkabelsysteme (CATV/Terrestrik bis 862 MHz)

1 Satellit (2 bei WB)		2 Satelliten (4 bei WB)		4 Satelliten (8 bei WB)		
Bild	ab	b				
	JRS0501-8M/T	JPS0501-16M/T	JPS0901-8M/T	JPS0901-16M		JPS1701-16M
JRS0502-4M/T	JRS0502-8M/T	JPS0502-16M	JPS0902-8M/T	JPS0902-16M		JPS1702-16M
JRS0504-4M/T	JRS0504-8M/T	JPS0504-16M	JPS0904-4M	JPS0904-8M	JPS1704-4M	JPS1704-8M
JRS0506-4M/T	JRS0506-8M/T	JPS0506-16M	JPS0904-16M	JPS0906-4M	JPS1706-4M	JPS1706-8M
JRS0508-4M/T	JRS0508-8M/T	JPS0508-16M	JPS0906-8M	JPS0908-4M	JPS1708-4M	JPS1708-8M
JRS0502-4+4T	JRS0502-4+8T		JPS0908-8M	JPS0912-8M		JPS1712-8M

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- **JAD-Standard-Antennendosen für Einkabelsysteme (CATV/Terrestrik bis 862 MHz)**



**JAD307TRS**  
-Enddose-



**JAD310TRS**  
-Durchgang-



**JAD314TRS**  
-Durchgang-



**JAD318TRS**  
-Durchgang-



**JAD410TRSM**  
-Durchgang-

	-	-1,5 dB	-1,5 dB	-1,1 dB	-2,8 dB
<b>Stamm 5 MHz</b>	-	-1,5 dB	-1,5 dB	-1,1 dB	-2,8 dB
<b>Stamm 450 MHz</b>	-	-1,6 dB	-1,5 dB	-1,2 dB	-3,0 dB
<b>Stamm 862 MHz</b>	-	-1,7 dB	-1,5 dB	-1,3 dB	-3,1 dB
<b>Stamm 950 MHz</b>	-	-1,7 dB	-1,5 dB	-1,4 dB	-3,3 dB
<b>Stamm 1.500 MHz</b>	-	-2,3 dB	-2,0 dB	-1,9 dB	-3,3 dB
<b>Stamm 1.800 MHz</b>	-	-2,8 dB	-2,2 dB	-1,9 dB	-3,3 dB
<b>Stamm 2.150 MHz</b>	-	-3,7 dB	-2,5 dB	-2,2 dB	-3,8 dB
<b>Abzweig Radio</b>	-8,0 dB	-12,0 dB	-16,0 dB	-20,0 dB	-18,0 dB
<b>Abzweig TV</b>	-7,0 dB	-10,0 dB	-14,0 dB	-18,0 dB	-17,0 dB
<b>Abzweig SAT</b>	-7,0 dB	-10,0 dB	-14,0 dB	-18,0 dB	-10,0 dB
<b>Abzweig Modem</b>	-	-	-	-	-13,0 dB

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- Programmierbare JAP-Antennendosen für Einkabelsysteme (CATV/Terrestrik bis 862 MHz)



**JAP307TRS**  
-Enddose-



**JAP310TRS**  
-Durchgang-



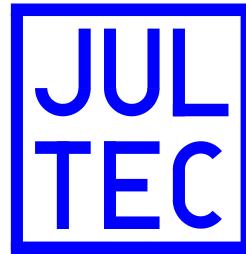
**JAP314TRS**  
-Durchgang-



**JAP318TRS**  
-Durchgang-

<b>Stamm 5 MHz</b>	-	-1,5 dB	-1,5 dB	-1,1 dB
<b>Stamm 450 MHz</b>	-	-1,6 dB	-1,5 dB	-1,2 dB
<b>Stamm 862 MHz</b>	-	-1,7 dB	-1,5 dB	-1,3 dB
<b>Stamm 950 MHz</b>	-	-1,7 dB	-1,5 dB	-1,4 dB
<b>Stamm 1.500 MHz</b>	-	-2,3 dB	-2,0 dB	-1,9 dB
<b>Stamm 1.800 MHz</b>	-	-2,8 dB	-2,2 dB	-1,9 dB
<b>Stamm 2.150 MHz</b>	-	-3,7 dB	-2,5 dB	-2,2 dB
<b>Abzweig Radio</b>	-8,0 dB	-12,0 dB	-16,0 dB	-20,0 dB
<b>Abzweig TV</b>	-7,0 dB	-10,0 dB	-14,0 dB	-18,0 dB
<b>Abzweig SAT</b>	-7,0 dB	-10,0 dB	-14,0 dB	-18,0 dB
<b>Abzweig Modem</b>	-	-	-	-

## Einkabelsysteme (JRS / JPS)



- Produktpalette JULTEC X-Einkabelsysteme (CATV bis 1.218 MHz)

1 Satellit (2 bei WB)		2 Satelliten (4 bei WB)		4 Satelliten (8 bei WB)
JRS0501-8X	JRS0501-16X	JPS0901-8X	JPS0901-16X	JPS1701-16X
JRS0502-8X	JRS0502-16X	JPS0902-8X	JPS0902-16X	JPS1702-16X
JRS0504-8X	JRS0504-16X	JPS0904-8X	JPS0904-16X	JPS1704-8X
JRS0506-8X	JRS0506-16X	JPS0906-8X		JPS1706-8X
JRS0508-8X	JRS0508-16X	JPS0908-8X		JPS1708-8X
		JPS0912-8X		JPS1712-8X

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- **JAD-Standard-Antennendosen für Einkabelsysteme (CATV bis 1.218 MHz)**



**JAD309TSM  
-Enddose-**



**JAD313TSM  
-Durchgang-**



**JAD317TSM  
-Durchgang-**



**JAD320TSM  
-Durchgang-**

	<b>JAD309TSM -Enddose-</b>	<b>JAD313TSM -Durchgang-</b>	<b>JAD317TSM -Durchgang-</b>	<b>JAD320TSM -Durchgang-</b>
<b>Stamm 15 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,4 dB	-2,0 dB
<b>Stamm 85 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,3 dB	-2,0 dB
<b>Stamm 204 MHz</b>	-	-3,2 dB	-2,2 dB	-1,9 dB
<b>Stamm 258 MHz</b>	-	-3,2 dB	-2,2 dB	-1,8 dB
<b>Stamm 862 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,3 dB	-1,8 dB
<b>Stamm 1.218 MHz</b>	-	-3,1 dB	-3,1 dB	-2,4 dB
<b>Stamm 1.350 MHz</b>	-	-3,1 dB	-3,1 dB	-2,4 dB
<b>Stamm 2.150 MHz</b>	-	-4,5 dB	-4,3 dB	-4,1 dB
<b>Abzweig TV (258-862 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB
<b>Abzweig SAT (1.350-2.150 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB
<b>Abzweig Modem (5-204 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- Programmierbare JAP-Antennendosen für Einkabelsysteme (CATV bis 1.218 MHz)



**JAP309TSM**  
-Enddose-



**JAP313TSM**  
-Durchgang-



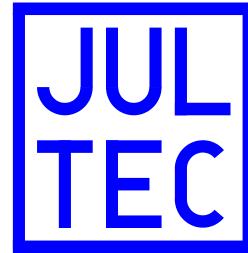
**JAP317TSM**  
-Durchgang-



**JAP320TSM**  
-Durchgang-

	<b>JAP309TSM -Enddose-</b>	<b>JAP313TSM -Durchgang-</b>	<b>JAP317TSM -Durchgang-</b>	<b>JAP320TSM -Durchgang-</b>
<b>Stamm 15 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,4 dB	-2,0 dB
<b>Stamm 85 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,3 dB	-2,0 dB
<b>Stamm 204 MHz</b>	-	-3,2 dB	-2,2 dB	-1,9 dB
<b>Stamm 258 MHz</b>	-	-3,2 dB	-2,2 dB	-1,8 dB
<b>Stamm 862 MHz</b>	-	-3,1 dB	-2,3 dB	-1,8 dB
<b>Stamm 1.218 MHz</b>	-	-3,1 dB	-3,1 dB	-2,4 dB
<b>Stamm 1.350 MHz</b>	-	-3,1 dB	-3,1 dB	-2,4 dB
<b>Stamm 2.150 MHz</b>	-	-4,5 dB	-4,3 dB	-4,1 dB
<b>Abzweig TV (258-862 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB
<b>Abzweig SAT (1.350-2.150 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB
<b>Abzweig Modem (5-204 MHz)</b>	-9,0 dB	-13,0 dB	-17,0 dB	-20,0 dB

## Einkabelsysteme (JPS/JRS)



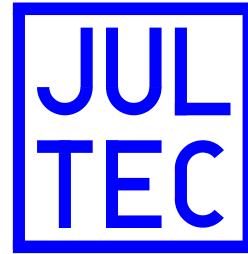
- ***Die zukunftssichere und variable JULTEC-Technologie***

Das von JULTEC entwickelte a<sup>2</sup>CSS(2)-Konzept geht einen anderen Weg: Bei a<sup>2</sup>CSS(2) wird eine analoge Doppelumsetzung verwendet. Die gewünschte Polarisationsebene wird mittels Einseitenbandumsetzer auf eine niedrige ZF umgesetzt, in der durch aktive Filter eine steile Userbandfilterung möglich ist. Der selektierte Transponder wird dann mittels eines weiteren Einseitenbandumsetzers zurück auf die Userbandfrequenz gehoben

- ***Direktumsetzer-Technik (SCR)***

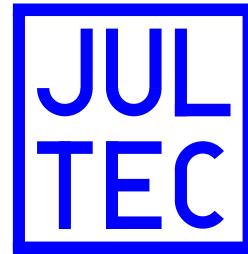
- Anfänglich wurde von den meisten Herstellern, vormals auch von JULTEC, ein Direktumsetzer-Konzept verwendet. Diese Technik ist nicht zukunftssicher und hat gravierende Nachteile:
  - Feste Userbandfrequenzen
  - Blockfilter mit endlicher Steilheit (hohe Frequenz)
  - Hoher diskreter Schaltungsaufwand

## Einkabelsysteme (JPS/JRS)



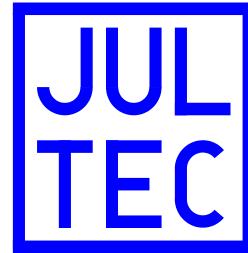
- ***Technische Vorteile der JULTEC Einkabel-Geräte***
- AGC Regelung (automatische Verstärkungsregelung), daher konstante Ausgangspegel unabhängig vom Eingangspegel (LNBs)
- Hohe Frequenzstabilität durch a<sup>2</sup>CSS(2) Technologie, daher auch sicherer SCPC-Empfang (Single Channel per Carrier)
- Geringes Phasenrauschen
- Voneinander entkoppelte Ausgänge
- Software in Eigenentwicklung mit kontinuierlicher Produktpflege
- Extrem niedrige Stromaufnahme, daher bei vielen Produkten der Betrieb ohne Netzteil möglich (JRS Geräte: Speisung über Receiver)
- Maßgebliche Mitwirkung bei Standardisierungsgremien
- Lange Produkterfahrung bei Einkabelumsetzern (seit 2004)

## Einkabelsysteme (JPS/JRS)



- **Kombifunktion LEGACY (Multischaltermodus) / CSS (Einkabelmodus)**
- Um alle Empfangsgeräte nutzen zu können, hat JULTEC seine Einkabelgeräte mit einer Kombifunktion ausgestattet. Diese ermöglicht es, an einer Ableitung entweder einen Legacy-Receiver (mit 14V/18V/22kHz oder DiSEqC) im Multischaltermodus zu betreiben oder alternativ mehrere Empfänger im Einkabelmodus. Es funktioniert sowohl der ältere Fernseher, dessen SAT-Empfänger keine Einkabelsteuerung integriert hat, als auch ein modernes Gerät mit entsprechend vielen Userbändern
- Der Einkabelumsetzer erkennt automatisch, welchen Modus das Empfangsgerät benötigt und stellt das passende Signal zur Verfügung
- Die Kombifunktion funktioniert auch mit **JESS**-Steuerbefehlen
- Durch die Kombifunktion lassen sich bestehende Multischalterkaskaden modernisieren
- Die Kombifunktion entfällt bei JAP-Dosen und X-Geräten (CATV bis 1.218 MHz)
- **Wichtig: Die LEGACY Funktion entfällt bei Wideband- oder optischer Zuführung über JOL**

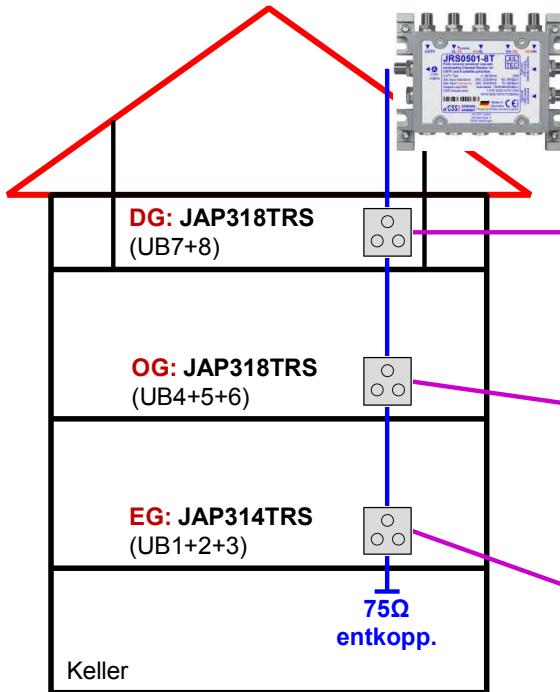
JULTEC: Zukunft inklusive



# JAP-Antennendosen Programmierung

## Programmierung JAP-Antennendosen

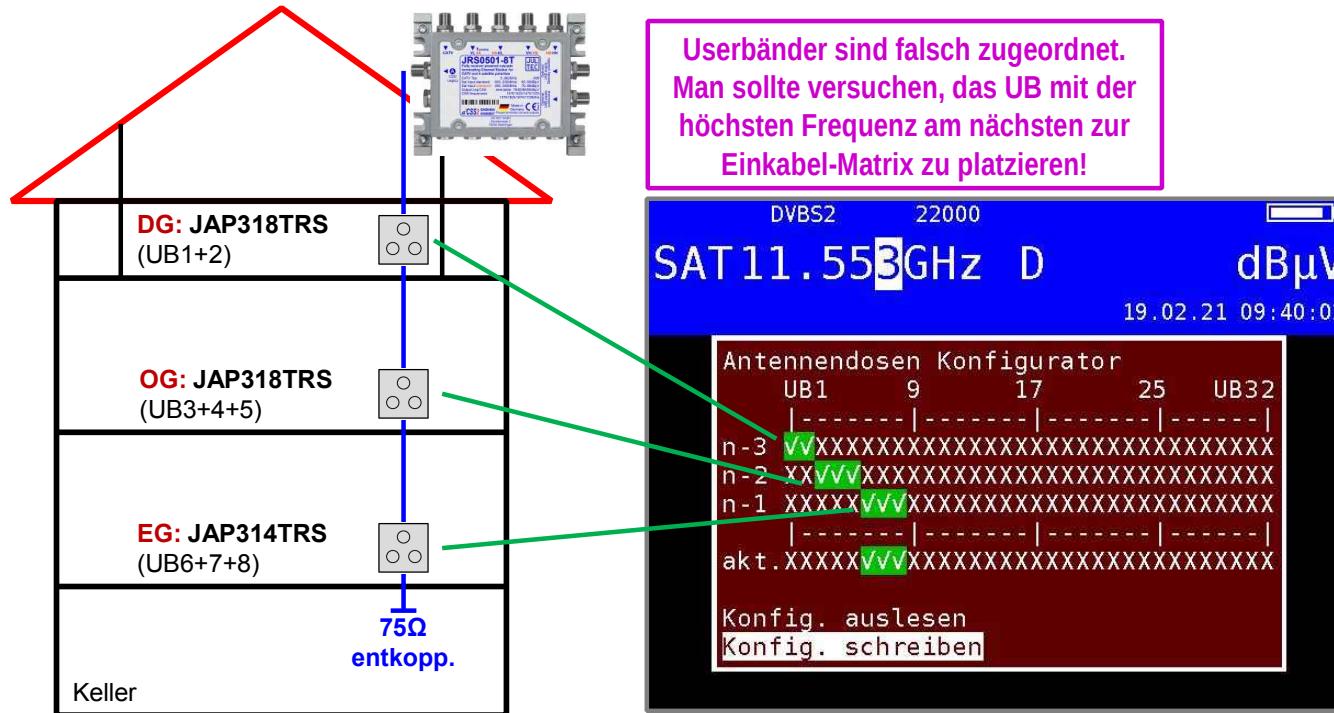
- Programmierung von JAP-Dosen mit JAP100 und PC



**Wichtig:**  
JAP-Antennendosen  
können mit dem  
Programmer JAP100  
und PC im  
angeschlossenen  
Zustand problemlos  
programmiert werden

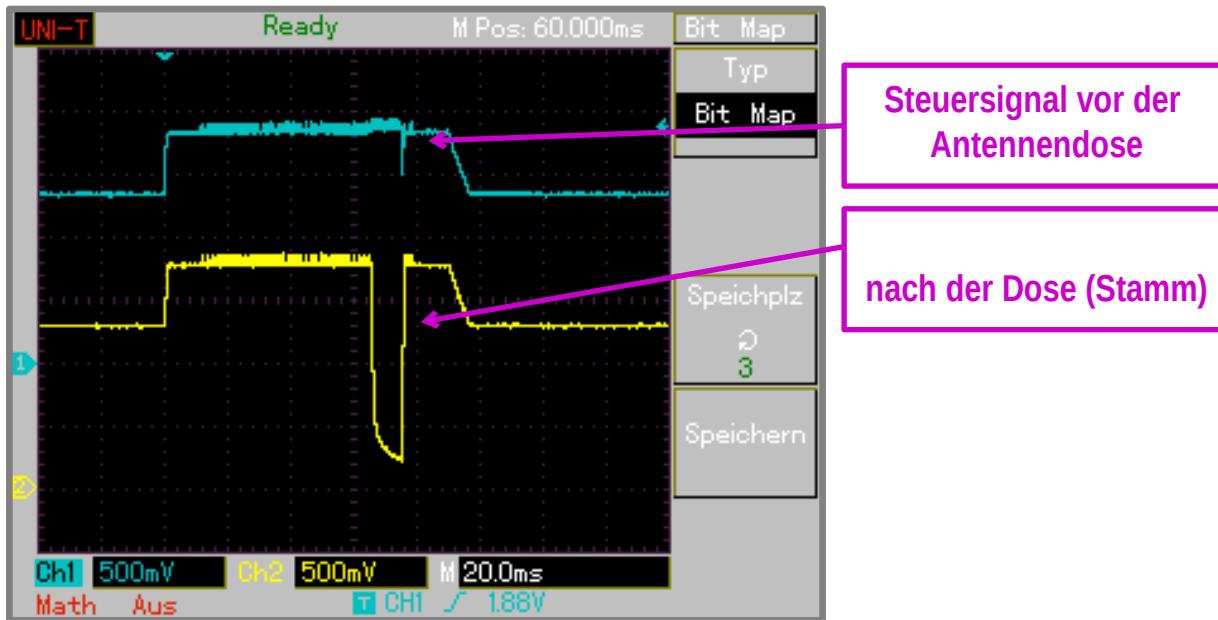
## Programmierung JAP-Antennendosen

- Programmierung der JAP-Dosen mit einem geeigneten Messgerät



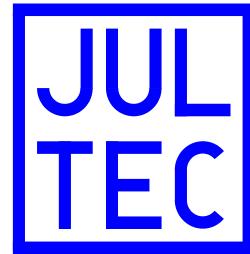
## Programmierung JAP-Antennendosen

- Funktion programmierbarer JAP-Antennendosen*



Alle Dosen haben keine Userbandfrequenzeingabe! Sie vergleicht die freigegebene Userband-ID mit der des vom Receiver geschickten Befehls. Stimmen diese überein, kann der Befehl ungehindert passieren. Besteht keine Übereinstimmung, wird der Fernspeisepfad kurzzeitig unterbrochen. Der Umsetzer verwirft den fehlerhaften Befehl!

JULTEC: Zukunft inklusive

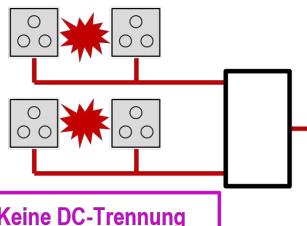
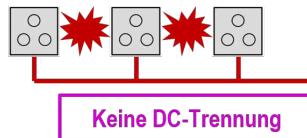
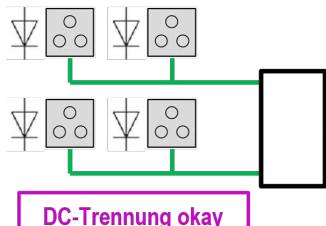
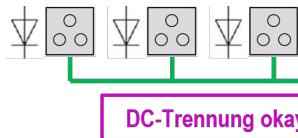


# Einkabelsysteme Installation

## Installation Einkabelsysteme

- **Gleichspannungstrennung der Endgeräte**

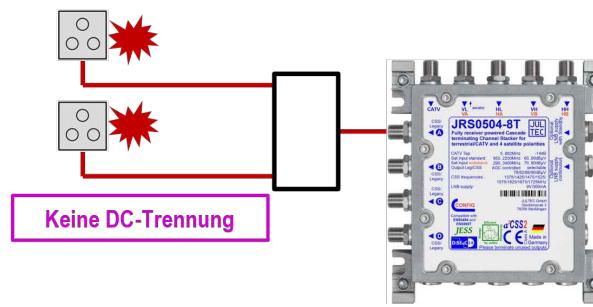
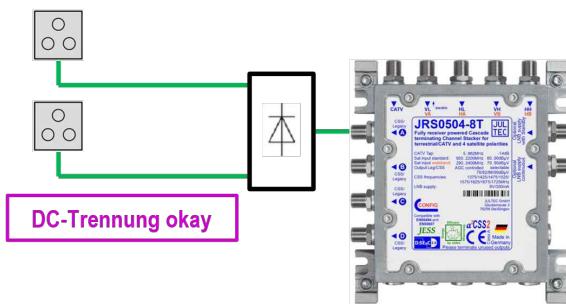
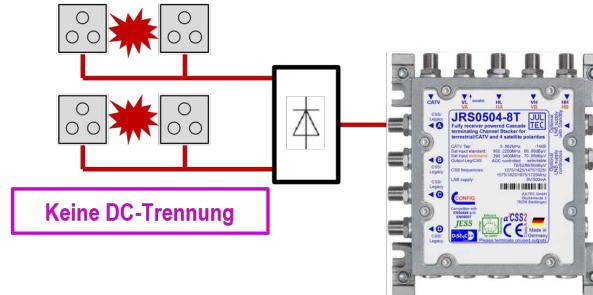
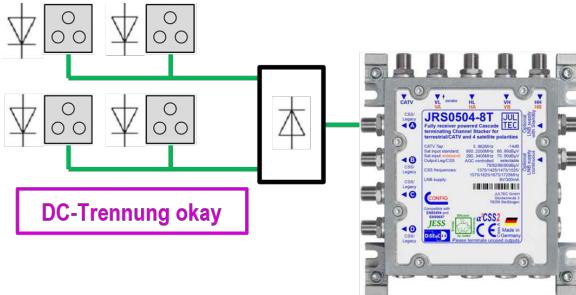
- Endgeräte, die an einem Umsetzerausgang betrieben werden, müssen gleichspannungs-mässig voneinander **getrennt** betrieben werden. Es müssen **diodenentkoppelte** Dosen und/oder Verteiler eingesetzt werden



Darstellungen  
ohne Maßstab

## Installation Einkabelsysteme

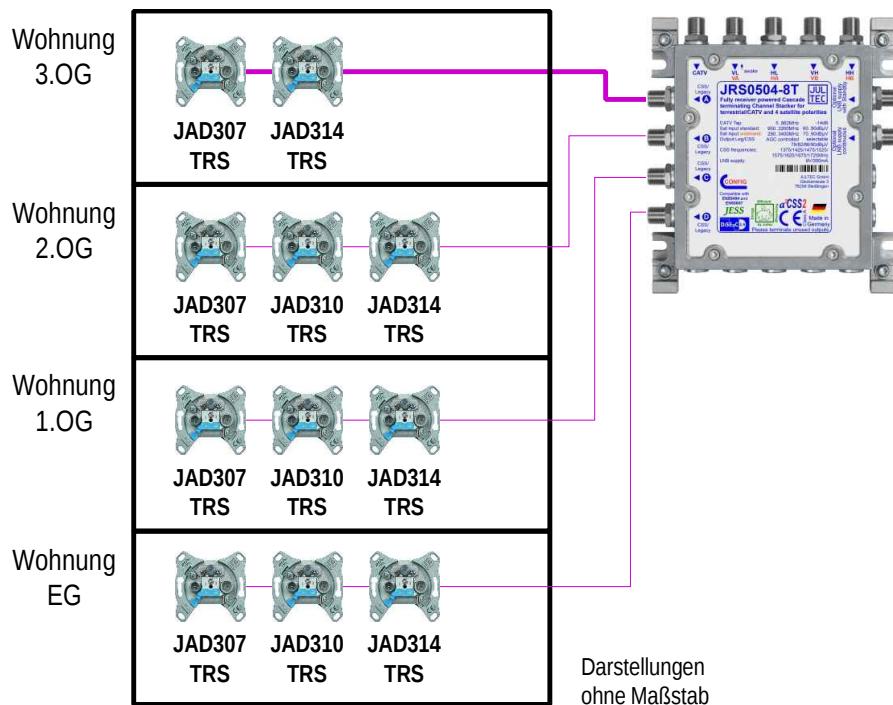
- **Gleichspannungstrennung der Endgeräte**
- Es müssen **diodenentkoppelte** Dosen oder Verteiler eingesetzt werden



Darstellungen  
ohne Maßstab

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- Einsatz JAD-Antennendosen (nicht programmierbar) bei Einkabelsystemen



### JAD307TRS

Abgeschlossene 3-Loch-Enddose. Wird am Ende eines Strangs eingebaut

### JAD310TRS / JAD314TRS / JAD318TRS

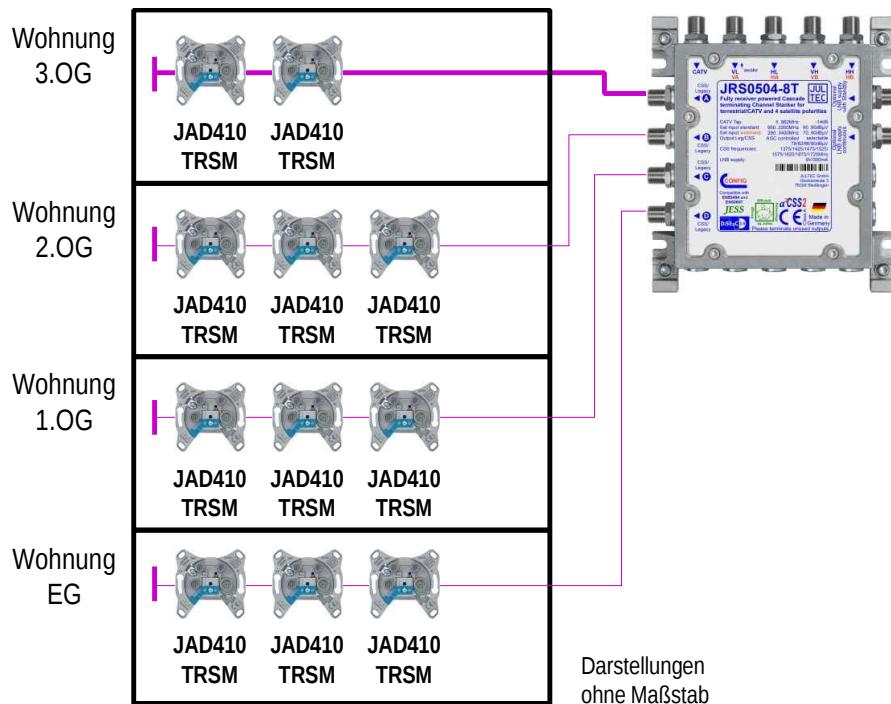
3-Loch-Durchgangsdosen mit unterschiedlichen Anschlussdämpfungen

#### Wichtig:

- Die Dosen JAD307TRS / JAD310TRS / JAD314TRS / JAD318TRS sollen nur in nicht wohnungsübergreifenden Verteilnetzen eingesetzt werden
- JAD-Dosen sind nicht programmierbar

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- Einsatz JAD-Antennendosen (nicht programmierbar) bei Einkabelsystemen



### JAD410TRSM

Diese 4-Loch-Durchgangsdose hat einen separaten Modem-Port. JAD410TRSM Antennendosen werden in nicht wohnungsübergreifenden Verteilnetzen mit Interneteinspeisung über CATV eingesetzt

#### Wichtig:

- Die letzte Dose JAD410TRSM in einem Strang muss terminiert werden ( $R=75\Omega$ /DC-entkoppelt)
- JAD410TRSM sind nicht programmierbar

## Installation Einkabelsysteme

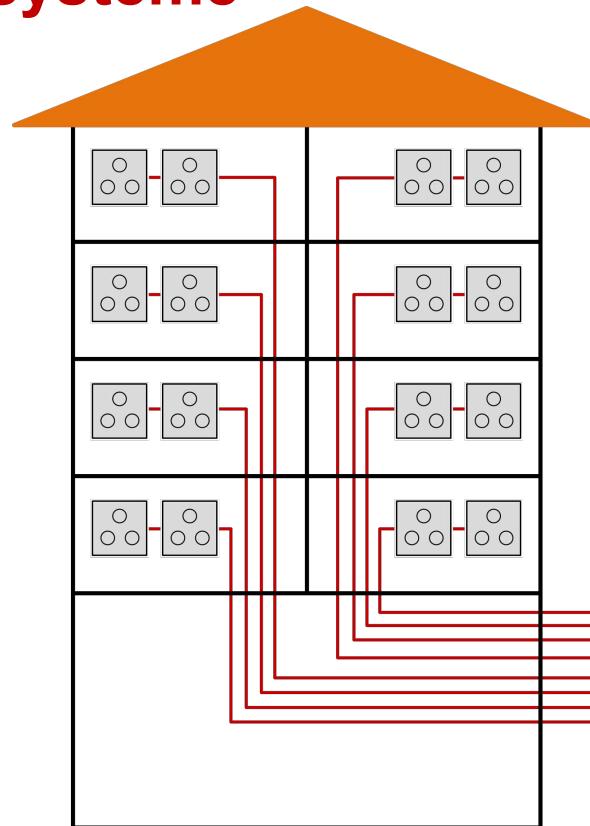
### ■ **Verteilnetz:**

#### **Wohnungsbaum**

- CATV-Netz Neubauten
- Wohnungen können vom CATV-Netz getrennt werden
- Rückwegtauglich

### ■ **Einkabelsystem**

- Umrüstung möglich
- DOCSIS möglich
- Pro Wohnung eine Zuleitung



z.B. Einsatz JRS0508-8T

- Zuleitung in jede Wohnung (nicht wohnungsübergreifend)
- Pro Wohnung 8 UBs möglich
- 1 Satellit / CATV + DOCSIS
- JRS benötigt kein Netzteil
- Dosen: JAD410TRSM



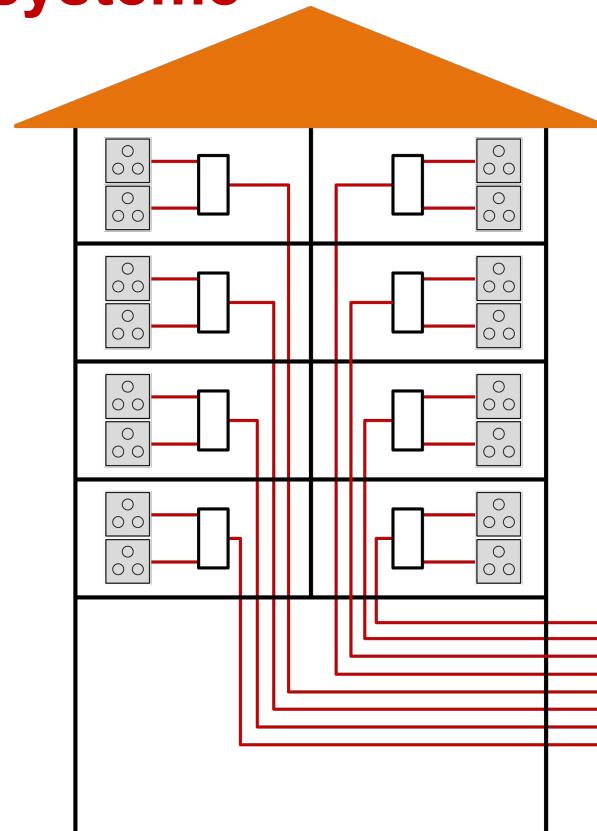
Darstellungen  
ohne Maßstab

# JULTEC: Zukunft inklusive

**JUL  
TEC**

# Installation Einkabelsysteme

- **Verteilnetz: Wohnungsstern**
    - Strukturierte Verkabelung
    - Wohnungen addressierbar  
(Netztrennung möglich)
    - Rückwegtauglich
  - **Einkabelsystem:**
    - Umrüstung möglich
    - DOCSIS möglich
    - Pro Wohnung eine Zuleitung
    - Zusammenfassung der Dosen-Leitungen in der Wohnung über Verteiler



- Zuleitung in jede Wohnung  
(nicht wohnungsübergreifend)
  - Pro Wohnung 4 UBs möglich
  - 1 Satellit / CATV + DOCSIS
  - Dosen: JAD400TRSM



Darstellungen  
ohne Maßstab

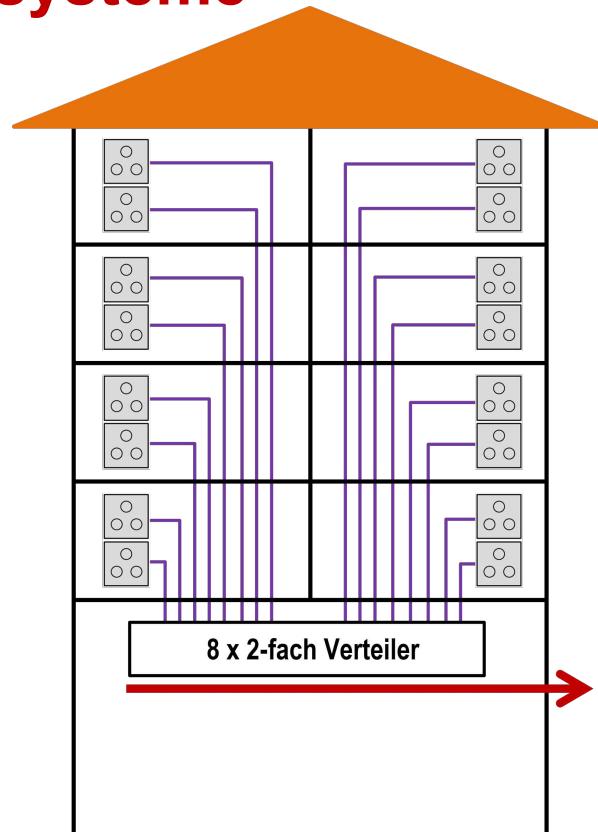
## Installation Einkabelsysteme

### ■ **Verteilnetz: Vollstern**

- Bisherige SAT-Verteilung
- CATV: Neubauten ab ca. 2008
- Dosen addressierbar  
(Netztrennung möglich)
- Rückwegtauglich

### ■ **Einkabelsystem:**

- Umrüstung möglich
- DOCSIS möglich
- Pro Antennendose eine Zuleitung
- Zusammenfassung der Dosen-  
Leitungen über Verteiler



z.B. Einsatz JPS0908-8M:

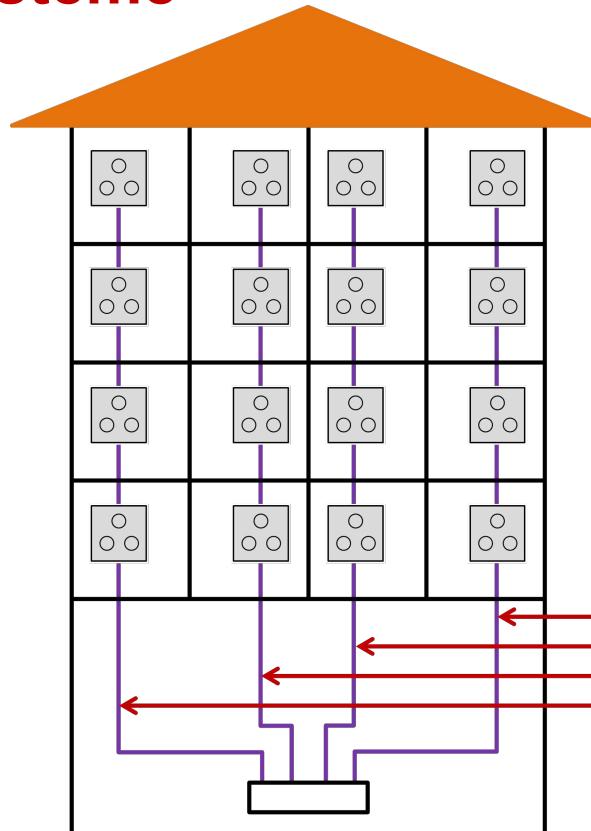
- 2 Zuleitungen in jede Wohnung  
(nicht wohnungsübergreifend)
- Pro Wohnung 4 UBS möglich
- 4 Satelliten / CATV + DOCSIS
- JPS benötigt ein Netzteil
- Dosen: JAD400TRSM



Darstellungen  
ohne Maßstab

## Installation Einkabelsysteme

- **Verteilnetz: Baumstruktur**
  - häufig in Altnetzen (z.B. DVB-T/T2 Einspeisung)
  - wohnungsübergreifend
  - nicht adressierbar (keine Netztrennung einzelner Wohnungen möglich)
  - bedingt rückwegtauglich (Pegel/Datensicherheit)
- **Einkabelsystem:**
  - Umrüstung möglich
  - CATV / DOCSIS
  - Trennung in einzelne Stränge (Äste)
  - Einsatz von programmierbaren Dosen zwingend erforderlich



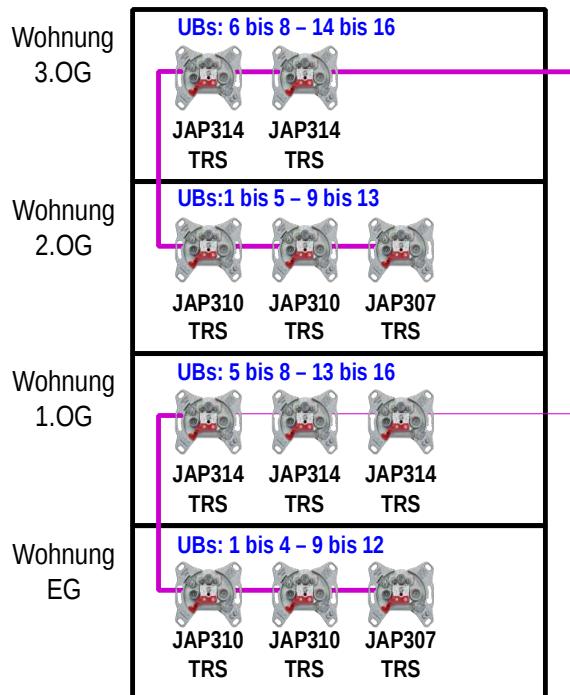
- z.B. Einsatz JRS0504-8T:**
- Aufteilung in 4 Stränge
  - Pro Dose 2 UBs (symmetrische Teilung)
  - 1 Satellit / DVB-T2
  - Einsatz JAP-Dosen (programmierbar)



Darstellungen  
ohne Maßstab

## Antennendosen für Einkabelsysteme

- Einsatz JAP-Antennendosen (programmierbar) bei Einkabelsystemen



**JAP307TRS**

Diese programmierbare, terminierte 3-Loch-Enddose wird am Ende eines Strangs eingebaut  
**JAP310TRS / JAP314TRS / JAP318TRS**

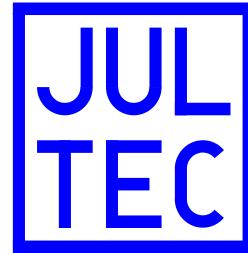
Programmierbare 3-Loch-Durchgangsdosen mit unterschiedlichen Anschlussdämpfungen

### Wichtig:

- Die Dosen JAP307TRS / JAP310TRS / JAP314TRS / JAP318TRS sollen nur in wohnungsübergreifenden Verteilnetzen eingesetzt werden
- JAP-Dosen sind programmierbar. Sie schützen den Strang (Ableitung) vor falscher UB-Einstellung an Endgeräten
- Beim Anschluss eines Kabelmodems ist der TV-Port zu verwenden. Für die JAP-Serie wird keine Dose mit extra Data-Port angeboten

Darstellungen ohne Maßstab

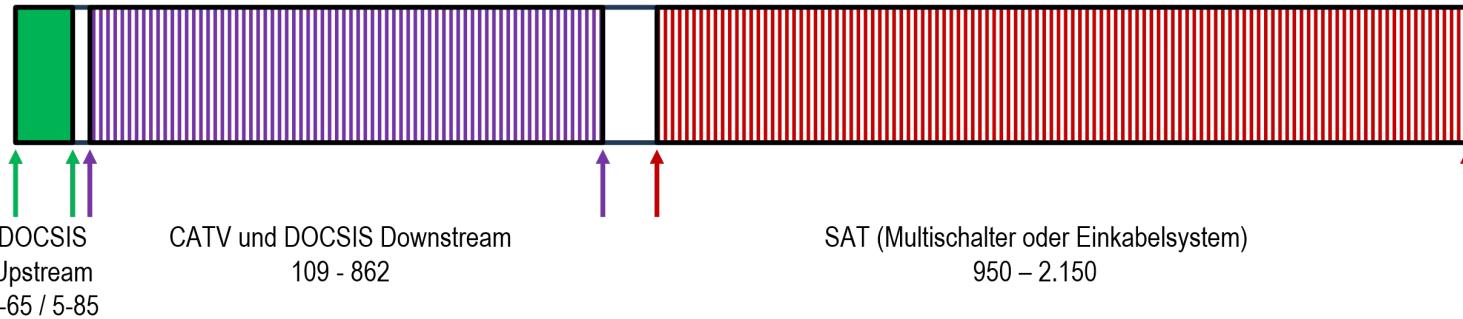
JULTEC: Zukunft inklusive



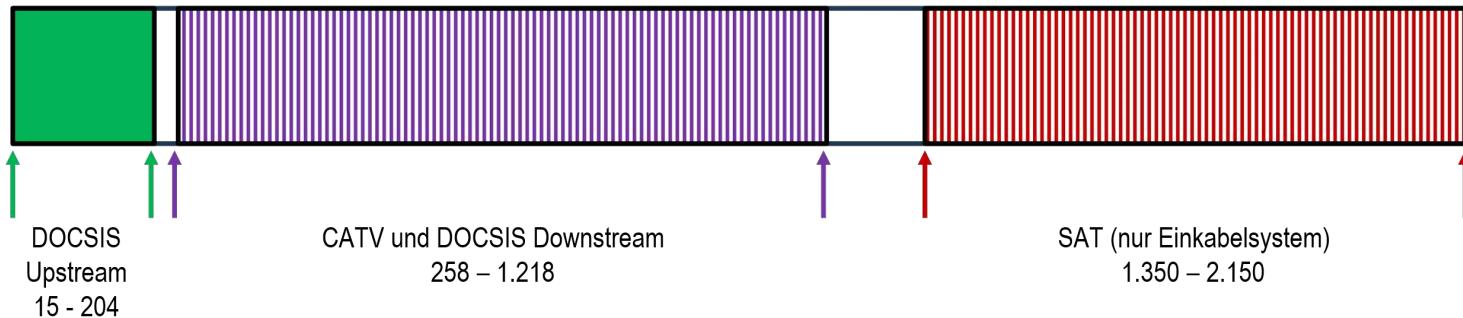
Multischalter / Einkabelsystem  
Einspeisung von CATV / DOCSIS

## 2 Frequenzschemen CATV und DOCSIS

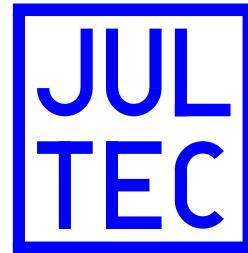
Frequenzschema: CATV- und DOCSIS-Einspeisung 5 bis 862 MHz



Frequenzschema: CATV- und DOCSIS-Einspeisung 15 bis 1.218 MHz



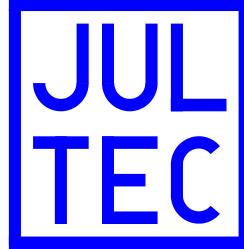
## Einspeisung in Multischalter oder Einkabelsystem



- ***Einspeisung von CATV (TV und DOCSIS) in SAT-Verteilungen***
  - **Frequenzbereich**
    - CATV-Bereich von 5 bis 862 MHz (DOCSIS 1 bis DOCSIS 3.x). Einspeisung ist in Multischalter und Einkabelsysteme (M- und T-Geräte) möglich
    - **Erweiterter CATV-Bereich 15 bis 1.218 MHz (DOCSIS 3.1)**
    - **Einspeisung bei Multischalter und Einkabelsystemen (M- und T-Typen) nicht möglich: Frequenzkollision zwischen 950 und 1.218 MHz**
    - **Einspeisung nur über Einkabelsysteme (X-Typen, CATV bis 1.218 MHz) möglich**
  - **Störsicherheit erzielen**
    - Pegelprobleme bei DOCSIS-Modems durch symmetrische Signalverteilung in Kaskaden vermeiden
    - JULTEC Module produzieren über den gesamten Frequenzbereich keine Ingress Störer. Grundlage zur Vermeidung dieser Störer ist ein intelligentes Schaltungsdesign
    - Häufige und vermeidbare Fehlerquellen sind falsche Antennendosen

# JULTEC: Zukunft inklusive

## M-/T-Geräte bei Einspeisung bis 862 MHz



**JRS0504-8M** JULTEC

Fully receiver powered cascadable Channel Stacker for terrestrial/CATV and 4 satellite polarities

CATV Tap: 5..862MHz -14dB  
Sat Trunk standard: 950..2200MHz -0,8..-1,8dB  
Sat Trunk wideband: 290..3400MHz -0,5..-2,0dB  
Sat input standard: 950..2200MHz 60..90dB $\mu$ V  
Sat input wideband: 290..3400MHz 70..90dB $\mu$ V  
Output:Leg/CSS AGC controlled selectable  
78/82/86/90dB $\mu$ V

CSS frequencies: 1375/1425/1475/1525/  
1575/1625/1675/1725MHz  
LNB supply: 9V/300mA

Optional LNB supply continuous

**CONFIG**  
Compatible with EN50494 and EN50607  
**JESS**  
DiSEqC 2.0  
Efficient Technology by JULTEC  
**a<sup>2</sup>CSS2** Class A Made in Germany  
Please terminate unused outputs

1 awake 2 3 4

**JRS0504-8M** JULTEC

Fully receiver powered cascadable Channel Stacker for terrestrial/CATV and 4 satellite polarities

CATV Tap: 5..862MHz -14dB  
Sat Trunk standard: 950..2200MHz -0,8..-1,8dB  
Sat Trunk wideband: 290..3400MHz -0,5..-2,0dB  
Sat input standard: 950..2200MHz 60..90dB $\mu$ V  
Sat input wideband: 290..3400MHz 70..90dB $\mu$ V  
Output:Leg/CSS AGC controlled selectable  
78/82/86/90dB $\mu$ V

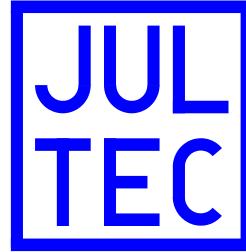
CSS frequencies: 1375/1425/1475/1525/  
1575/1625/1675/1725MHz

### Multischalter und Einkabelsysteme:

- Alle Funktionen möglich
- Programmierung: Keine Einschränkungen
- Daten-Port ADo: 5 bis 862 MHz
- TV-Port ADo: 109 bis 862 MHz
- SAT-Port ADo: 950 bis 2.150 MHz

# JULTEC: Zukunft inklusive

## X-Geräte bei Einspeisung bis 1.218 MHz

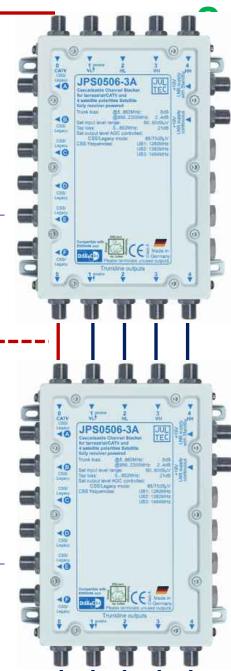


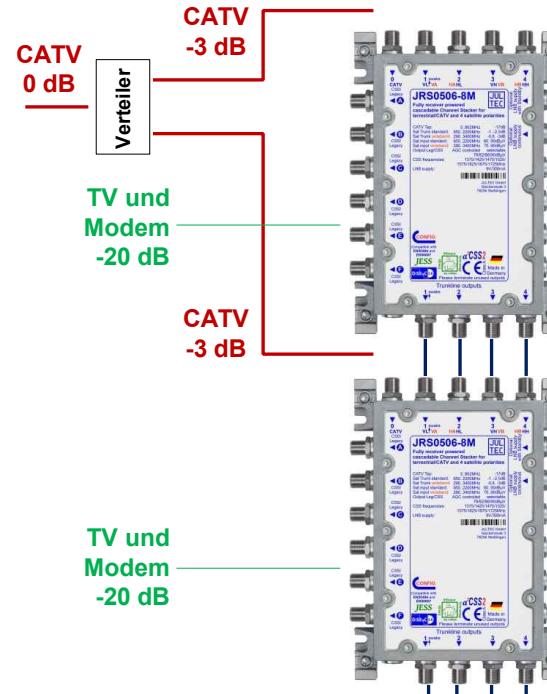
Nur Einkabelsysteme, keine Multischalter:

- Funktionseinschränkungen: Useränder nur ab 1.375 MHz
- Kein Legacy-Betrieb
- Daten-Port ADo: 5 bis 1.218 MHz
- TV-Port ADo: 258 bis 862 MHz
- SAT-Port ADo: 1.350 bis 2.150 MHz

## Einspeisung Terrestrik / CATV / DOCSIS

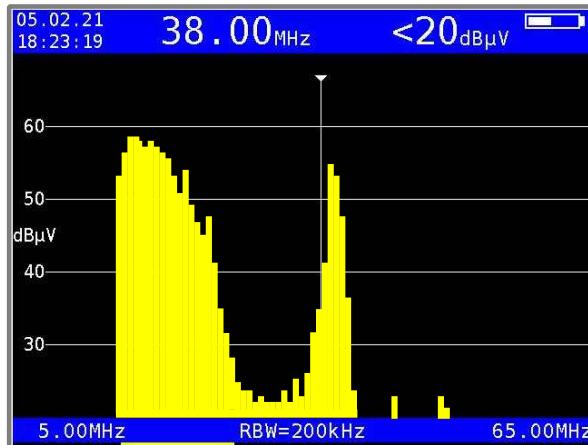
- Symmetrische Verteilung ist wichtig

Unsymmetrische Verteilung 

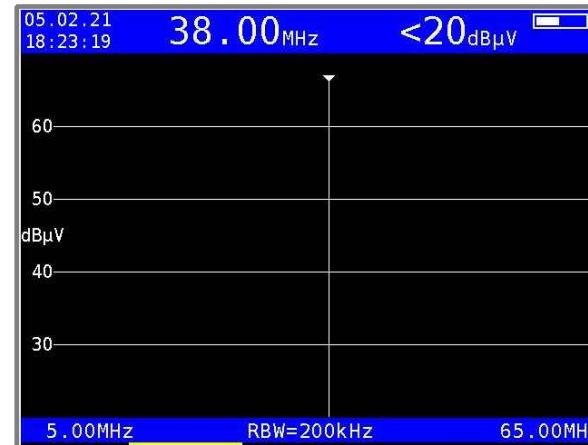


## Einspeisung in Multischalter / Einkabelsystem

- *Einspeisung von CATV und DOCSIS in SAT-Verteilungen*
  - Ingress Störer im DOCSIS Uplink (5 bis 65/85 MHz)



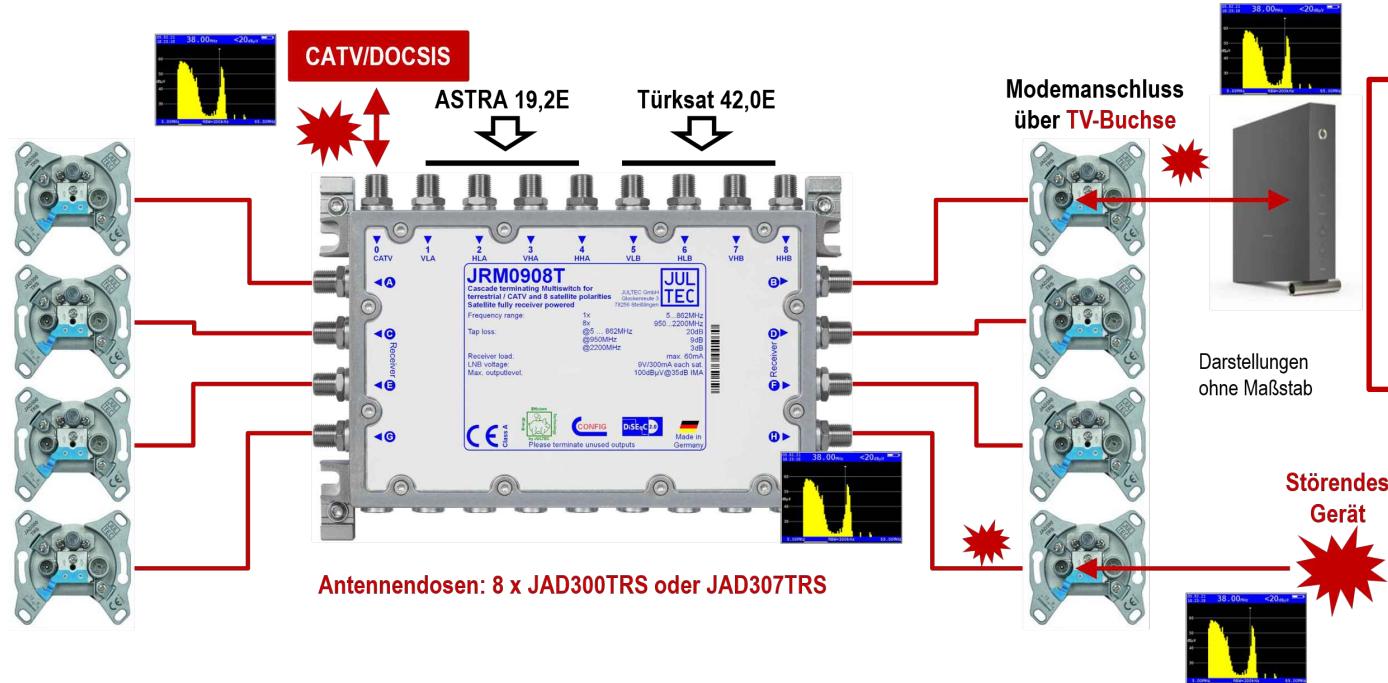
Ingress (Störfrequenzen) werden über den TV-Port der Antennendose ins Netz gespeist



Ingress (Störfrequenzen) werden von den Antennen-dosen (JAD400TRSM und JAD410TRSM) ausgefiltert  
➤ Sperrtiefe ca. 60dB

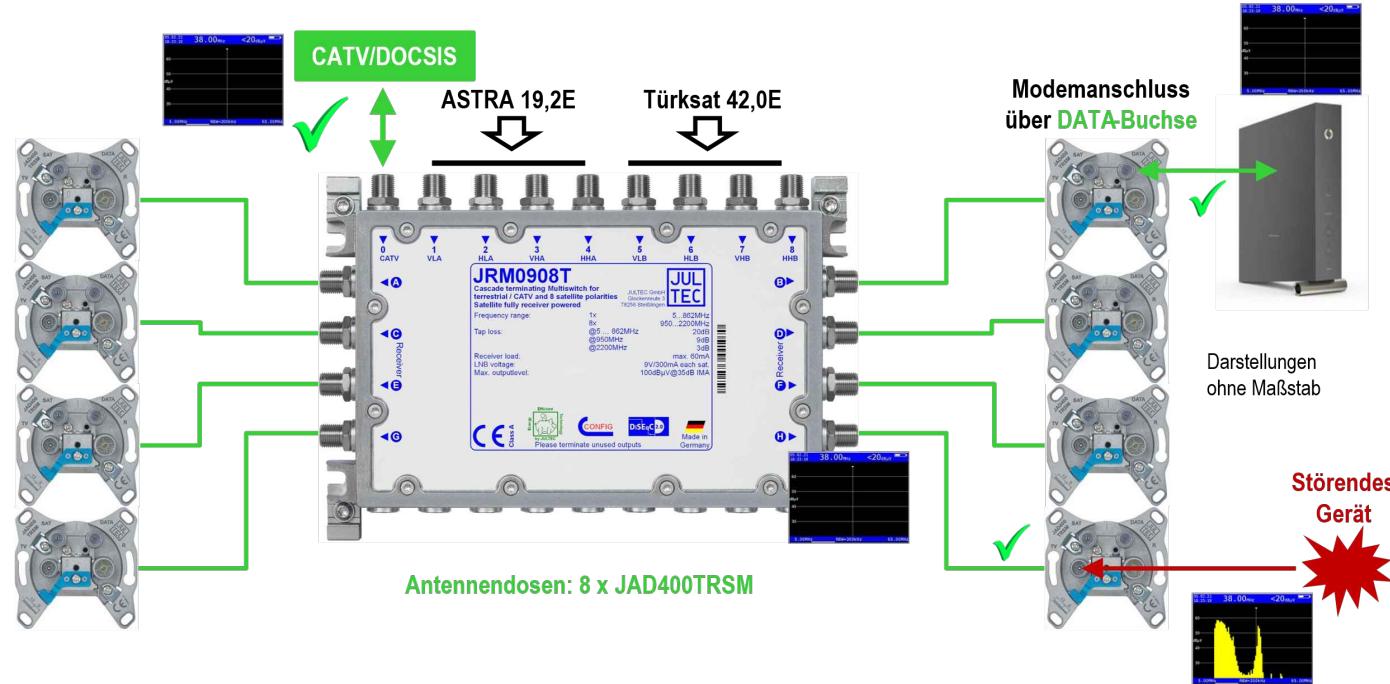
## DOCSIS Einspeisung Multischaltern

- Multischalter mit CATV- / DOCSIS-Einspeisung (bis 862 MHz) mit Ingressfehler



## DOCSIS Einspeisung bei Multischaltern

- Multischalter mit CATV- / DOCSIS-Einspeisung (bis 862 MHz) ohne Ingressstörer

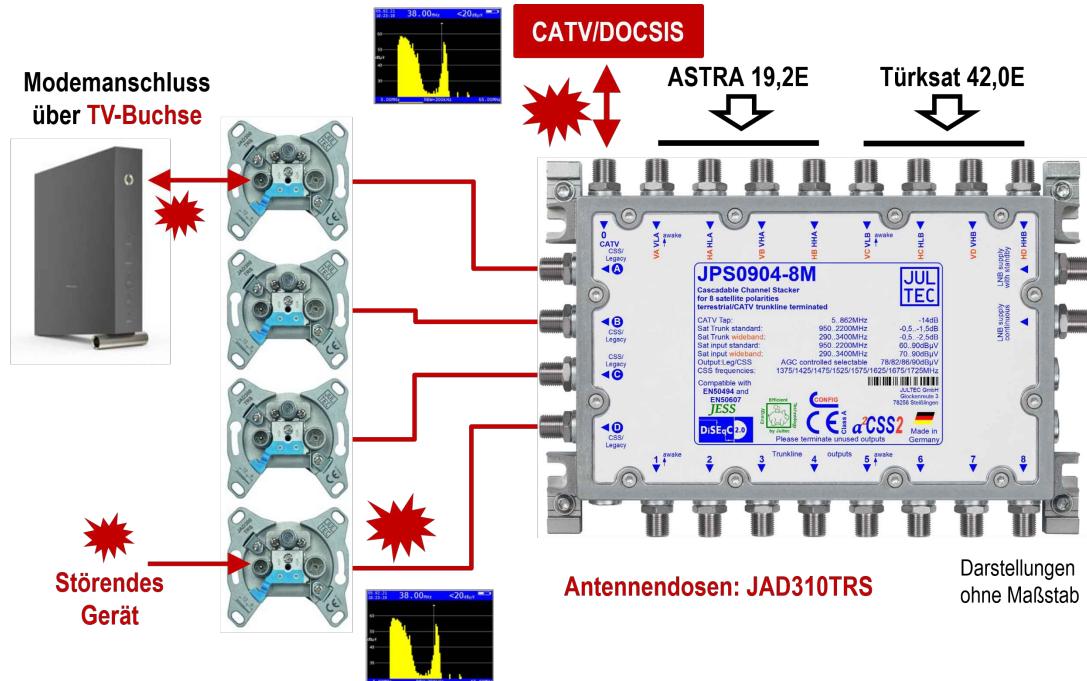


**ADo mit Ingressfilter:**

- Ingress kann Upstream des DOCSIS Datensignals nicht stören. Auch weitere Modems arbeiten fehlerfrei!

## DOCSIS Einspeisung bei Einkabelsystemen

- Einkabelsystem mit CATV- / DOCSIS- Einspeisung (bis 862 MHz) mit Ingressfehler

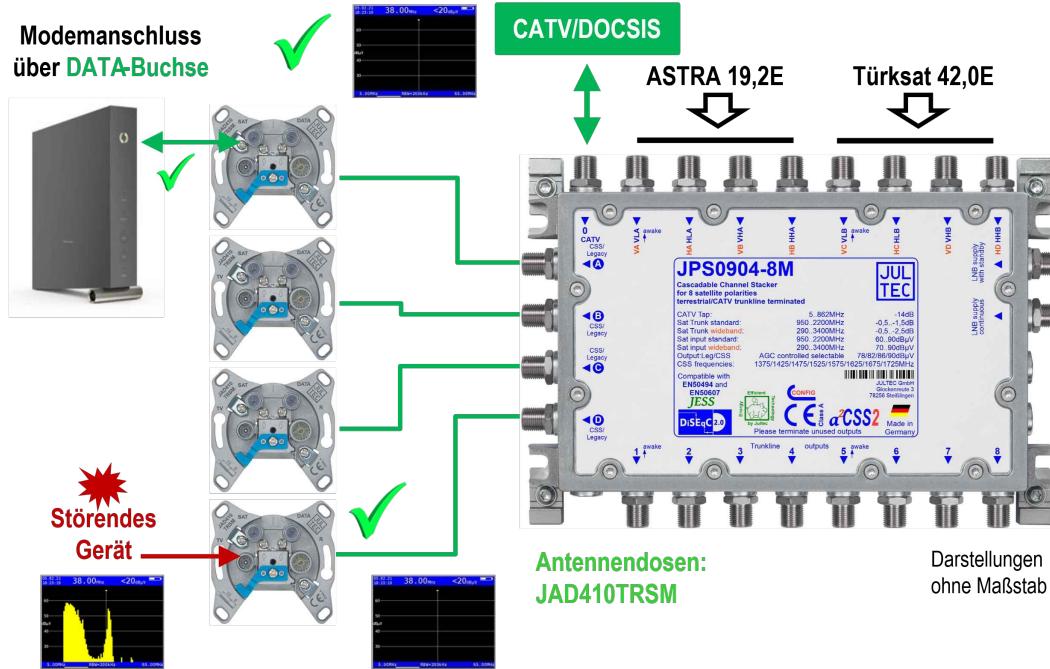


ADo ohne Ingressfilter:

- Ingress kann Upstream des DOCSIS Datensignals stören. Weitere Modems werden ebenfalls gestört!

## DOCSIS Einspeisung bei Einkabelsystemen

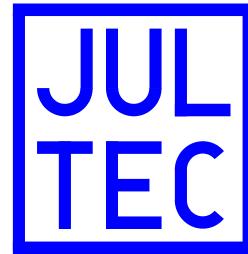
- Einkabelsystem mit CATV- / DOCSIS-Einspeisung (bis 862 MHz) ohne Ingressstörer



ADo mit Ingressfilter:

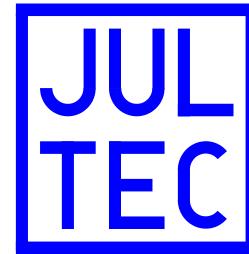
- Ingress kann Upstream des DOCSIS Datensignals nicht stören. Auch weitere Modems arbeiten fehlerfrei!

JULTEC: Zukunft inklusive



# Einkabelsysteme Konfiguration

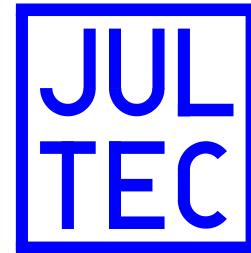
## Konfiguration von Einkabelsystemen



- *Die am häufigsten angewandten Konfigurationen bei Einkabelsystemen*
- **Programmierung nur bei M- und T-Geräten**
  - Veränderung der Userbandraster ab 950 MHz möglich
- **Programmierung nur bei X-Geräten**
  - Veränderung der Userbandraster bei X-Typen nur ab 1.350 MHz
- **Programmierung bei M- / T- und X-Geräten**
  - Tausch der Satellitenposition
  - Nur eine Satellitenposition an der Ableitung freigeben
  - Ausgangspegel einstellen (Möglichkeiten: 90 / 86 / 82 / 78 dB $\mu$ V)
  - Einstellungen für Widebandzuführung oder optische Zuführung
  - Rücksetzen auf Auslieferzustand

**Wichtig:** Die Programmierung und das Rücksetzen von Multischaltern und muss direkt an jeder Ableitung erfolgen und nicht durch eine angeschlossene Antennendose

## Konfiguration von Einkabelsystemen



- **Sequenzfiles**
- Die am häufigsten angewandten Konfigurationen (Teilweise bei X-Geräten nicht möglich)

Ausgang Rücksetzen auf Auslieferzustand		Änderung der Satelliten Reihenfolge		Userbandraster verändern	
back_to_default.dsq		SAT_A_B_C_D.dsq	SAT_B_A_C_D.dsq	UBs_0974step102BW50.dsq	UBs_1076step102BW42.dsq
Nur einen Satelliten auf Ausgang schalten		SAT_A_C_B_D.dsq	SAT_C_D_A_B.dsq	UBs_1076step102BW50.dsq	UBs_1178step102BW50.dsq
SAT_A_only.dsq	SAT_C_only.dsq	SAT_A_D_B_C.dsq	SAT_D_A_B_C.dsq	UBs_1280step102BW50.dsq	UBs_1284step116BW50.dsq
SAT_B_only.dsq	SAT_D_only.dsq	Ein Satellit auf Pos.1 alle anderen aus		UBs_1400step116BW50.dsq	UBs_1375step50BW42.dsq
LEGACY ein oder aus / CSS bleibt aktiv		SAT_B_as_A_only.dsq	SAT_C_as_A_only.dsq	UBs_SkyItalia_BW50.dsq	UBs_SkyUK_BW42.dsq
Legacy_OFF.dsq	Legacy_ON.dsq	Einspeisung über Wideband (WB) LNBs		Vermischen von Userbandfrequenzen	
JOL Einspeisung (Global Invacom)		WB_all_10400MHz.dsq	WB_all_10410MHz.dsq	UBs_0975mix4x4_BW42.dsq	UBs_1375mix4x4_BW42.dsq
WB_all_JOL_GI_2750.dsq		WB_all_UAS478.dsq	WB_mode_off.dsq	UBs_0975mix5x3_BW42.dsq	

## Konfiguration von Einkabelsystemen

- **Sequenzfiles**
- Die am häufigsten angewandten Konfigurationen (bei M- / T- und X-Geräten möglich)

Einstellung des Ausgangspegels			
A2CSS2_Level_00.dsq	A2CSS2_Level_01.dsq		
A2CSS2_Level_02.dsq	A2CSS2_Level_03.dsq		
JOL-Einspeisung (Fracarro)			
WB_all_JOL_FR_3200.dsq			

**Wichtig:** Die Programmierung und das Rücksetzen von Multischaltern und Einkabelsystemen muss direkt an jeder Ableitung erfolgen und nicht durch eine angeschlossene Antennendose



Darstellungen ohne Maßstab

Programmierung über JAP100  
oder über ein Messgerät.  
Vorgehen wie bei Multischalter

## Konfiguration von Einkabelsystemen

- Userbandraster verändern (nur M- und T-Geräte)

**UBs\_0975step50BW42.dsq**

UBs ab 975 MHz im 50 MHz Raster  
(975, 1025, 1075,...1625, 1675, 1725)

**UBs\_1375step50BW42.dsq**

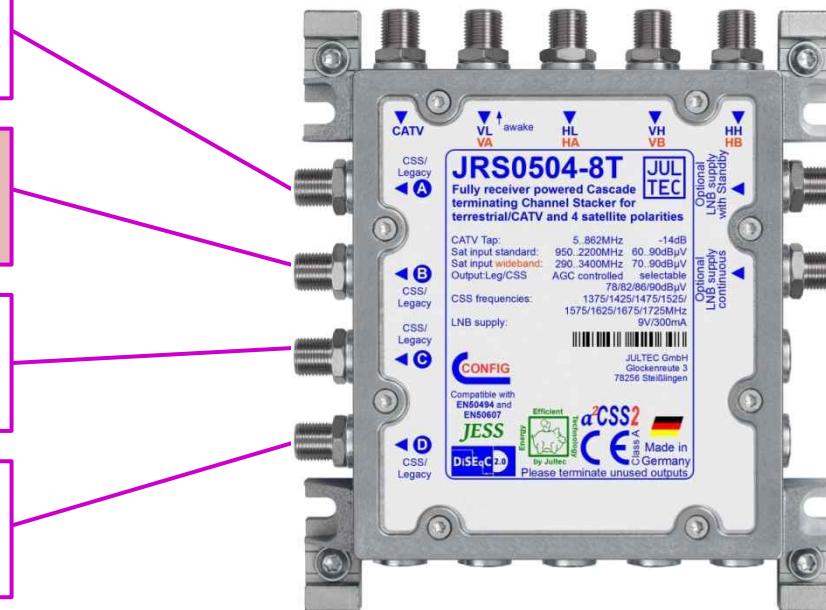
Standard-Frequenzraster der a<sup>2</sup>CSS(2)-Geräte  
(1375, 1425, 1475...2025, 2075, 2125)

**UBs\_1280step102BW50.dsq**

Raster der "alten" JULTEC-Umsetzer, 3/6 UBs  
(1280, 1382, 1484, 1586, 1688, 1790)

**UBs\_1076step102BW50.dsq**

Raster der "alten" JULTEC-Umsetzer mit 8 UBs  
(1076, 1178, 1280...1586, 1688, 1790)

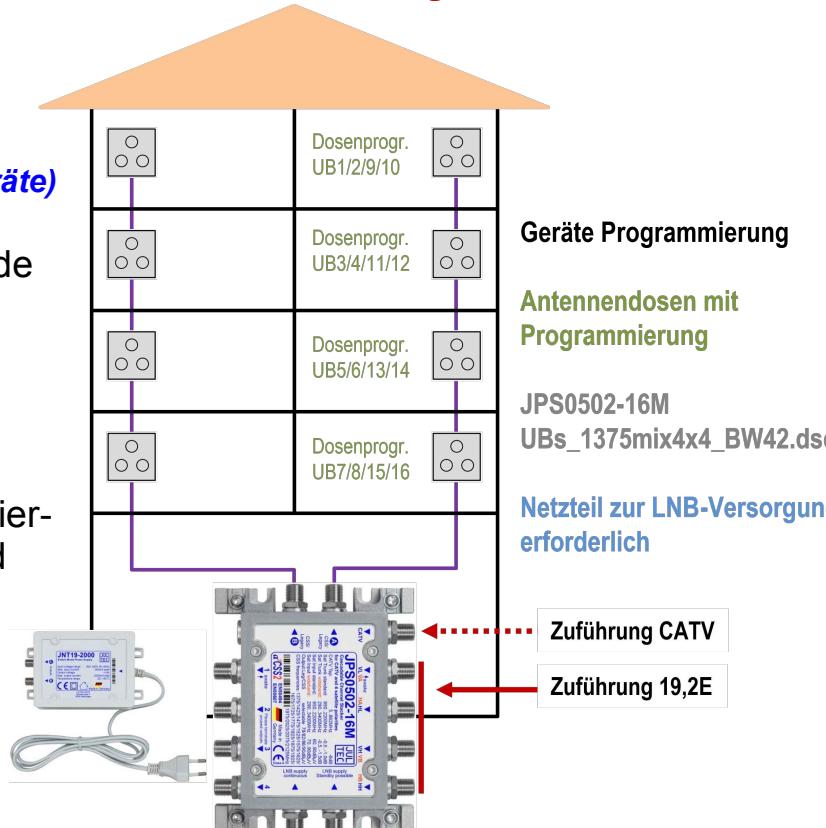


Beschreibung  
Sequenzfiles:  
[JULTEC.de](http://JULTEC.de)  
> Technische Infos

Darstellungen  
ohne Maßstab

## Konfiguration von Einkabelsystemen

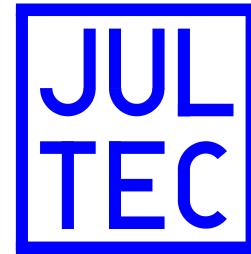
- **Vermischen von Userband-frequenzen (M-T-Geräte)**
  - Verteilstruktur
  - Wohnungsübergreifende Verkabelung (häufig in Altnetzen)
  - Umrüstung auf Einkabelsystem ist problemlos möglich
  - Einsatz von programmierbaren Dosen zwingend erforderlich



16 UBs ermittelt!  
UB 1=1375MHz UB 9=1475MHz  
UB 2=1425MHz UB10=1525MHz  
UB 3=1575MHz UB11=1675MHz  
UB 4=1625MHz UB12=1725MHz  
UB 5=1775MHz UB13=1875MHz  
UB 6=1825MHz UB14=1925MHz  
UB 7=1975MHz UB15=2075MHz  
UB 8=2025MHz UB16=2125MHz

UBs übernehmen!

## Konfiguration von Einkabelsystemen



- Ausgangspegel anpassen – nur bei a<sup>2</sup>CSS2 möglich (M- / T- und X-Geräte)
  - "A2CSS2\_Level\_0x"
  - Die Reduzierung der Ausgangspegel pro Ableitung ist nur mit a<sup>2</sup>CSS2 Geräten möglich
  - Diese Anpassung ist hilfreich, um bei Endgeräten Überpegel zu vermeiden
  - Der Ausgangspegel vom Auslieferzustand ist in drei Stufen zu reduzieren
    - Level\_00: Ausgangspegel ca. 78 dB $\mu$ V
    - Level\_01: Ausgangspegel ca. 82 dB $\mu$ V
    - Level\_02: Ausgangspegel ca. 86 dB $\mu$ V
    - Level\_03: Ausgangspegel ca. 90 dB $\mu$ V  
(Einstellung bei Auslieferung)

### Einfache Handhabung:

- Programmer mit einzustellendem Ausgang verbinden
- Sequenzfile auswählen
- Daten SENDEN
- Anzeige GRÜN > fertig

## Konfiguration von Einkabelsystemen

- Beispiel: Ausgangspegel verändern (bei a<sup>2</sup>CSS2-Geräten)

Kurze Zuleitung Wohnung 1 / 4 Dosen

A2CSS2\_Level\_01.dsq

Ausgangspegel Ableitung A: 82dB $\mu$ V

Zuleitung Wohnung 2 / 6 Dosen

A2CSS2\_Level\_03.dsq (Auslieferzustand)

Ausgangspegel Ableitung B: 90dB $\mu$ V

Lange Zuleitung Wohnung 3 / 4 Dosen

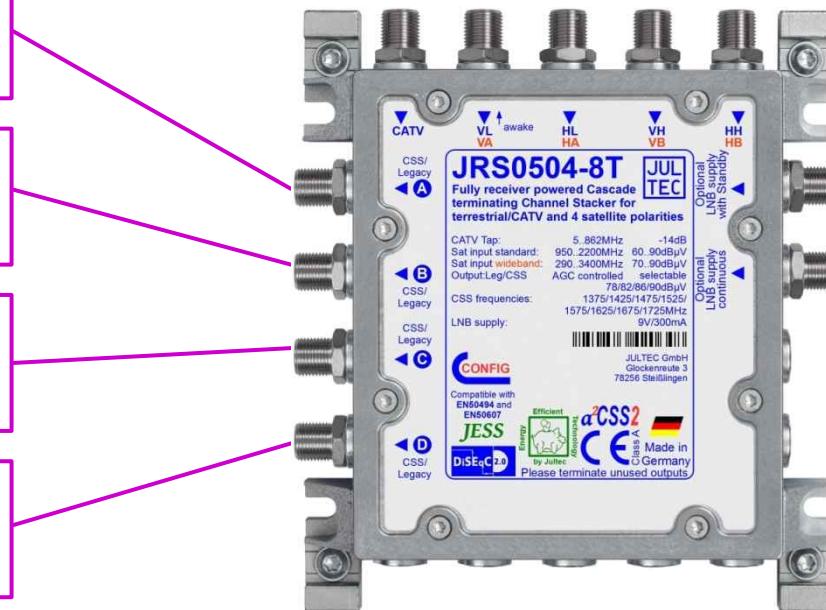
A2CSS2\_Level\_03.dsq (Auslieferzustand)

Ausgangspegel Ableitung C: 90dB $\mu$ V

Zuleitung Wohnung Speicher / 2 Dosen

A2CSS2\_Level\_00.dsq

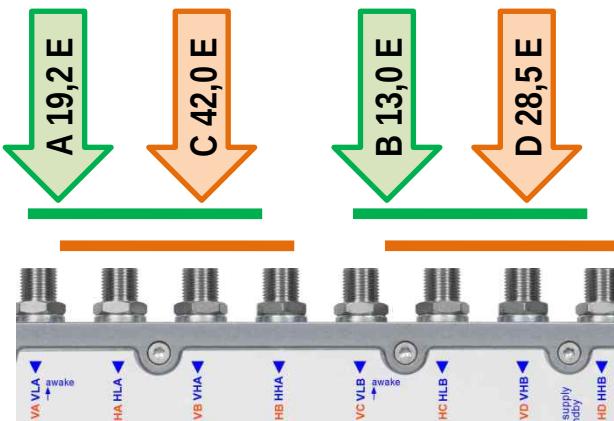
Ausgangspegel Ableitung D: 78dB $\mu$ V



Darstellungen  
ohne Maßstab

## Konfiguration von Einkabelsystemen

- Satellitenreihenfolge verändern (bei M- / T- und X-Geräten möglich)



Physikalische Position  
A = ASTRA 19,2 Ost  
B = Hotbird 13,0 Ost  
C = Türksat 42,0 Ost  
D = ASTRA 28,2 Ost

Für Endgerät wirksame Positionen nach neu eingespieltem Sequenzfile

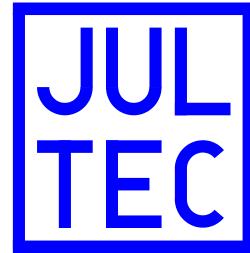
Sequenzfile
SAT_A_B_C_D.dsq
SAT_A_C_B_D.dsq
SAT_A_D_B_C.dsq
SAT_B_A_C_D.dsq
SAT_A_only.dsq

EN50494 (Unicable)

Satellit 1 od. A	Satellit 2 od. B	Satellit 3 od. C	Satellit 4 od. D
ASTRA 19,2 Ost	Hotbird 13,0 Ost	Türksat 42,0 Ost	ASTRA 28,2 Ost
ASTRA 19,2 Ost	Türksat 42,0 Ost	Hotbird 13,0 Ost	ASTRA 28,2 Ost
ASTRA 19,2 Ost	ASTRA 28,2 Ost	Hotbird 13,0 Ost	Türksat 42,0 Ost
Hotbird 13,0 Ost	ASTRA 19,2 Ost	Türksat 42,0 Ost	ASTRA 28,2 Ost
ASTRA 19,2 Ost	gesperrt	gesperrt	gesperrt

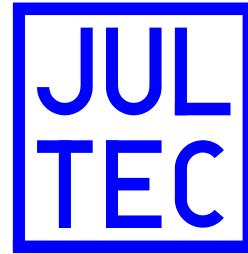
EN50607 (JESS)

JULTEC: Zukunft inklusive



**Ergänzung / Reparatur von bestehenden  
Einkabel-Systemen**

# JULTEC: Zukunft inklusive



## Ergänzung / Reparatur von Einkabelsystemen

- Ersatz Fremdsystem (dCSS-Technik) durch JULTEC Einkabelsystem*



Älteres Gerät  
(Fremdprodukt)  
**DEFEKT**

Kein original  
Ersatztyp erhältlich  
Folge: Umprogrammierung  
aller Endgeräte  
auf neue UBs

Darstellungen ohne Maßstab

UBs der älteren Kaskade:  
974, 1076, 1178, 1280,  
1382, 1484, 1586, 1688

Vorteil der Programmiermöglichkeit: Alle  
nachfolgenden Empfangsgeräte müssen nicht  
umprogrammiert werden



Defektes Kaskaden-  
Modul ersetzen  
durch JULTEC  
**JRS0501-8M**

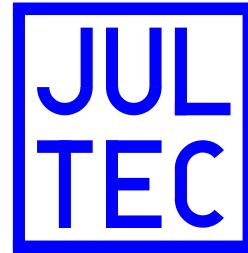
Auslieferzustand JULTEC Gerät:

1 x 8 UBs (1375 bis 1725)

Umprogrammierung: **UBs\_974step102BW50**

UBs neu: 974, 1076, 1178, 1280,  
1382, 1484, 1586, 1688

JULTEC: Zukunft inklusive



**Kombi-Geräte  
Multischalter mit Einkabelsystem**

## Kombination Multischalter / Einkabelsystem

- Geräte: JRS0502-4+4T und JRS0502-8+4T (CATV nur bis 862 MHz möglich)



**JRS0502-4+4T**

- 6 Ableitungen
- 4 x Legacy fest
- 2 x CSS (4 UBS) oder Legacy
- Kein Netzteil (aber möglich)
- a<sup>2</sup>CSS2



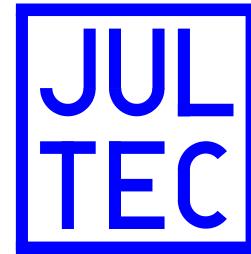
**JRS0502-8+4T**

- 6 Ableitungen
- 4 x Legacy fest
- 2 x CSS (8 UBS) oder Legacy
- Kein Netzteil (aber möglich)
- a<sup>2</sup>CSS2

- Auslieferzustand: Ausgangspegel JRS0502-4+4T ist 78 dBµV
- Auslieferzustand: Ausgangspegel JRS0502-8+4T ist 90 dBµV
- Keine Wideband Zuführung und keine Zuführung über JOL0102-90A bei beiden Geräten möglich

Darstellungen ohne Maßstab

## Konfigurieren von Kombigeräten (a<sup>2</sup>CSS2)



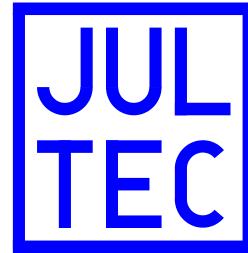
- **a<sup>2</sup>CSS2 Technologie: Die am häufigsten angewandten Konfigurationen**

Ausgang Rücksetzen auf Auslieferzustand (CSS-Ableitungen)		Userbandraster verändern (CSS-Ableitungen)	
	back_to_default.dsq	UBs_0974step102BW50.dsq	UBs_1076step102BW42.dsq
	Einstellung des Ausgangspegels (CSS-Ableitungen)	UBs_1076step102BW50.dsq	UBs_1178step102BW50.dsq
A2CSS2_Level_00.dsq	A2CSS2_Level_01.dsq	UBs_1280step102BW50.dsq	UBs_1284step116BW50.dsq
A2CSS2_Level_02.dsq	A2CSS2_Level_03.dsq	UBs_1400step116BW50.dsq	UBs_1375step50BW42.dsq
Bei CSS-Ableitungen: LEGACY ein/aus (Terrestrik und CSS aktiv)		UBs_SkyItalia_BW50.dsq	UBs_SkyUK_BW42.dsq
Legacy_OFF.dsq	Legacy_ON.dsq		

**Wichtig:** Die Programmierung und das Rücksetzen von Multischaltern und Einkabelsystemen muss direkt an jeder Ableitung erfolgen und nicht durch eine angeschlossene Antennendose

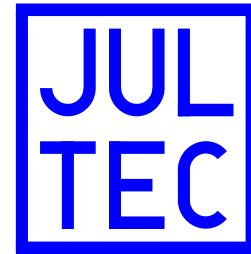
**Wichtig:** Nur die CSS-Ausgänge des Gerätes können einzeln umprogrammiert werden. Es müssen auch alle CSS-Ausgänge wieder einzeln rückgesetzt werden.  
**Wichtig:** Multischalterableitungen können nicht programmiert werden

JULTEC: Zukunft inklusive



**Einkabelsysteme  
SAT-Breitbandzuführung (WB)**

## Konfigurieren von Einkabelsystemen



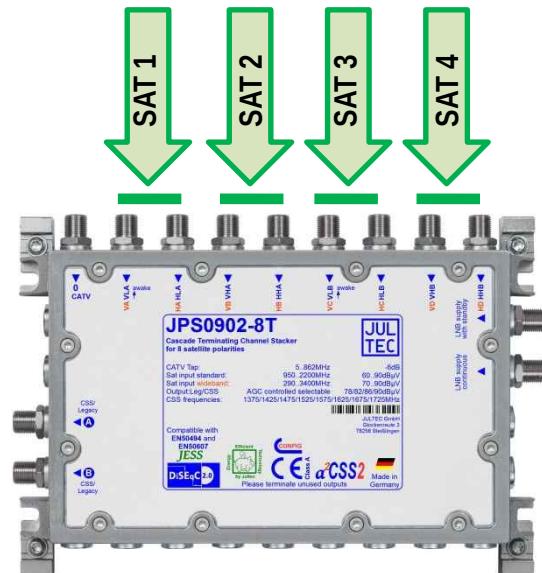
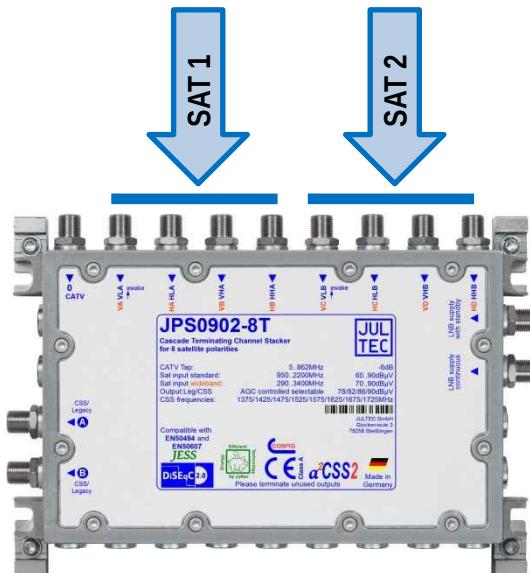
- **SAT Breitbandzuführung über Wideband-LNBs (bei M- / T- und X-Geräten möglich)**
- Alle aktuellen Einkabelsysteme können auch über Wideband-LNBs versorgt werden
- CATV Einspeisung wird nicht beeinträchtigt
- Bei Wideband-Einspeisung **entfällt** der **LEGACY Modus** (technische Gründe)
- Quattro und Wideband-LNBs können nicht gemischt an einer Matrix verbaut werden
- Wideband-LNBs mit unterschiedlicher LOF **sollten nicht gemischt** an einer Matrix eingesetzt werden (LOF 10.400 MHz / LOF 10.410 MHz). Die Hersteller bringen WB-LNBs mit zwei unterschiedlichen LOFs auf den Markt
- Bei Betrieb mit unterschiedlichen LNBs (LOF verschieden): Kontakt zu **JULTEC** oder Sequenzfile mit Texteditor öffnen und LOF anpassen
- Nachträgliche Nachrüstung einer vorhandenen Anlage auf ein zweites (...) SAT System ohne zusätzliche Verkabelung (1 x Quattro LNB durch 2 x WB-LNBs ersetzen)
- **Wideband-LNBs nicht bei Multischalteranlagen einsetzen!**

## Konfigurieren von Einkabelsystemen

- **Signalzuführung über Wideband (WB) LNBs**

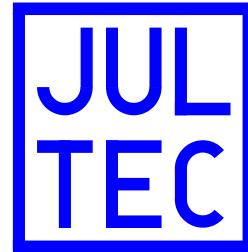
- Verdoppelung der Satellitenanzahl je Umsetzer gegenüber der Einspeisung mit Quattro-LNBs

Eingesetztes LNB	
Quattro-LNB	WB-LNB
Verfügbare Satelliten	
1	2
2	4
4	8



Darstellungen ohne Maßstab

## Konfigurieren von Einkabelsystemen



- **Signalzuführung über WB-LNBs**
  - Sequenzfiles
  - Filename: **WB\_all\_10400MHz.dsq**
  - Alle Breitband-LNBs mit LOF 10,40 GHz (SAT ZF 300...2350 MHz)
  - Filename: **WB\_all\_10410MHz.dsq**
  - Alle Breitband-LNBs mit LOF von 10,41 GHz (SAT ZF 290...2340 MHz)
  - Filename: **WB\_all\_UAS478.dsq**
  - Nur für LNB UAS 478 (LOF 9,75 GHz, SAT ZF 950 .. 3000 MHz)
  - Filename: **WB\_mode\_off.dsq**
  - Rücksetzen auf Betrieb mit Quattro-LNBs

Alle weiteren Programmierungen sind ebenfalls möglich

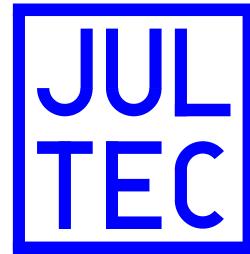
## Leitungsentzerrer JSE2350

- Einsatz bei Wideband- und Quattro-Zuführung



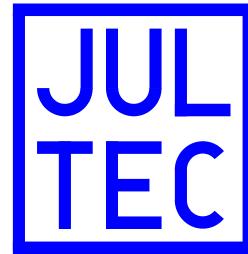
JSE2350	
Durchgang bei 250 MHz	- 12,0 dB
Durchgang bei 950 MHz	- 6,5 dB
Durchgang bei 2150 MHz	- 1,3 dB
Durchgang bei 2350 MHz	- 1,0 dB
Fernspeisepfad	24 V / max 1000 mA

JULTEC: Zukunft inklusive



Verstärker

## Kaskadenkomponenten

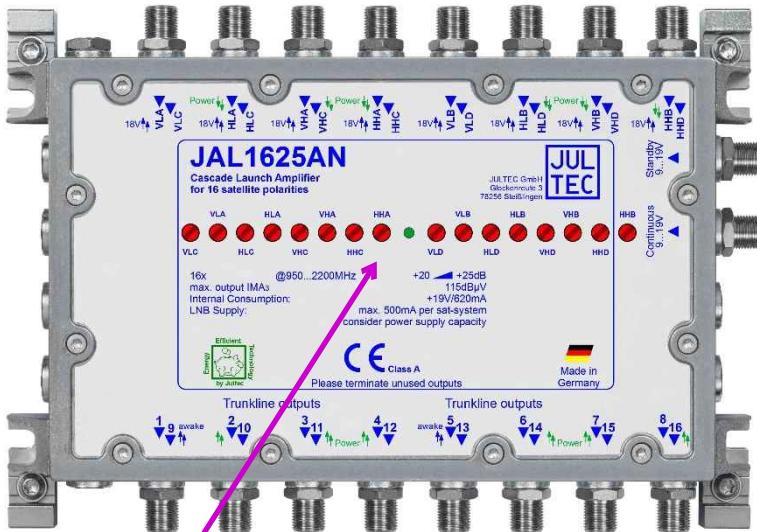
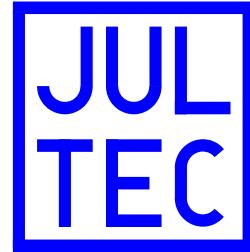


- **Kaskaden Startverstärker**

- JULTEC Kaskaden Startverstärker sind für einen, zwei oder vier Satellitensysteme ausgelegt:
- **JAL0425AN** für einen Satelliten, Zuführung über Quattro-LNB
- **JAL0825AN** für zwei Satelliten, Zuführung Quattro LNBs
- **JAL1625AN** für vier Satelliten, Zuführung Quattro LNBs
- Bei allen drei Typen ist kein terrestrischer Durchschleif integriert
- Der Typ **JAL0425WN** wird für Wideband LNBs eingesetzt
- Alle Startverstärker haben eine Vorentzerrung zur Schräglagenkompensation
- Alle Startverstärker benötigen ein Netzteil (**JNT19-2000** ist Lieferumfang)

# JULTEC: Zukunft inklusive

## Kaskadenkomponenten

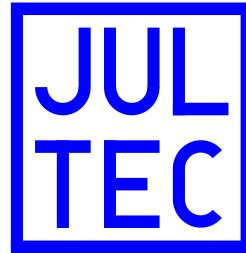


25 dB Verstärker mit  
Eingangspegelsteller  
(950 bis 2.200 MHz)

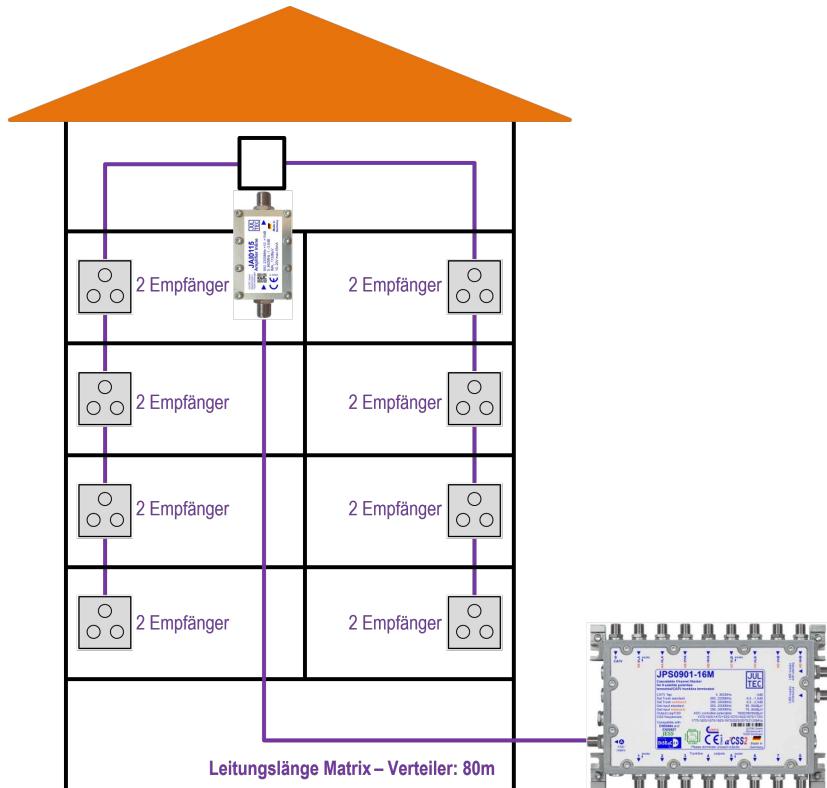
25 dB Verstärker für  
zwei Wideband LNBs  
(290 bis 3.000 MHz)

Darstellungen  
ohne Maßstab

# JULTEC: Zukunft inklusive



## Inlineverstärker



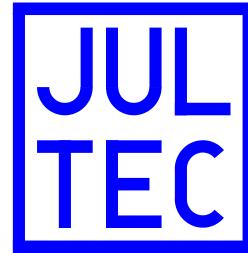
### ▪ *JAI0115 Inlineverstärker*

- Der JAI0115 ist ein Inline-Verstärker für die erste Satelliten-ZF. Durch einen integrierten **passiven Pfad** für die Terrestrik kann der Verstärker sowohl in reinen SAT-Leitungen als auch in Ableitungen mit Terrestrik eingesetzt werden. Der terrestrische Pfad bleibt auch dann erhalten, wenn keine Fernspeisung anliegt



Darstellungen  
ohne Maßstab

JULTEC: Zukunft inklusive



Ergänzung / Reparatur von bestehenden  
SAT-Kaskadenverstärkern

## Ergänzung / Reparatur von SAT-Verstärkern

- Ersatz Fremdsystem durch JULTEC Kaskadenverstärker*



Kein original Ersatztyp erhältlich

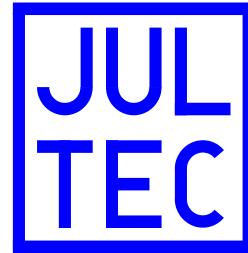
Darstellungen ohne Maßstab

SAT-Kaskadenverstärker  
Verstärkung 20 dB



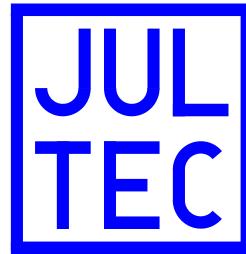
Defekten Kaskaden-Verstärker ersetzen durch JULTEC JAL0425AN

JULTEC: Zukunft inklusive



# Optische Signalzuführung Grundlagen

## Mögliche Techniken bei optischen Sendern



- **Signalzuführung auf optische Sender (2 Möglichkeiten)**
  - Über **Quattro-LNB** (4 Zuleitungen) oder über **Wideband-LNB** (2 Zuleitungen)
- **Möglichkeiten der optischen Signalübertragung**
  - **Separate Faser je ZF-Ebene (nur sehr seltene Anwendung)**
    - 4 Fasern je Satellit, sehr viele Fasern bei mehreren Satelliten
  - **Separate Wellenlänge pro ZF-Ebene**
    - 4 Wellenlängen je Satellit, bei mehreren Satelliten viele Fasern nötig
  - **Ebenen werden gestapelt, eine Wellenlänge je Satellit**
    - Auf einer Faser können bis zu vier Satelliten übertragen werden

## Ebenenstapelung bei optischen Sendern

### Stapelung FRACARRO und JULTEC (BKtel Profi-SAT)

Ebene: hor / high

1.100 MHz bis 2.150 MHz

Ebene: vert / high

2.300 MHz bis 3.350 MHz  
- gespiegelte Ebene -

Ebene: hor / low

3.650 MHz bis 4.650 MHz

Ebene: vert / low

5.000 MHz bis 6.000 MHz

### Stapelung GLOBAL INVACOM

Vertikale Ebenen: low und high

950 MHz bis 3.000 MHz

Horizontale Ebenen: low und high

3.400 MHz bis 5.450 MHz

### Stapelung TELEVES OVERLIHGT

Vertikale Ebenen: low und high

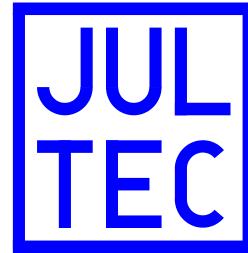
850 MHz bis 2.900 MHz  
- gespiegeltes Band -

Horizontale Ebenen: low und high

3.240 MHz bis 5.290 MHz

850 bis 6.000 MHz

JULTEC: Zukunft inklusive



Optische Signalzuführung  
**JULTEC Sender JA00501C1550**

## JULTEC optischer CWDM-Sender JAO0510C1550

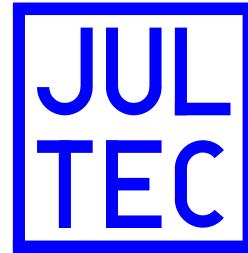
### ■ Technische Daten



- **Eingänge**
  - 1 x SAT (4 Ebenen) über Quattro LNB
  - 1 x Terrestrik für DAB und / oder DVB-T alternativ DVB-C maximal 16 Transponder 256QAM, kein DOCSIS
- Eingangspegel SAT 65 bis 90 dBµV / Terrestrik 65 bis 90dBµV
- **Wellenlänge 1.550nm (CWDM)** – derzeit eine Wellenlänge verfügbar
- **Ausgangsleistung +10dBm**
- **Signalverstärkung** mit Lichtverstärker (EDVA) möglich
- **Stapelung**
  - Nach Fracarro (Terrestrik / SAT HH / SAT VH / SAT HL / SAT VL)
- **Optischer Anschluss FC/PC**
- **Spannungsversorgung 320mA / 19V<sub>DC</sub>**

Darstellung  
ohne Maßstab

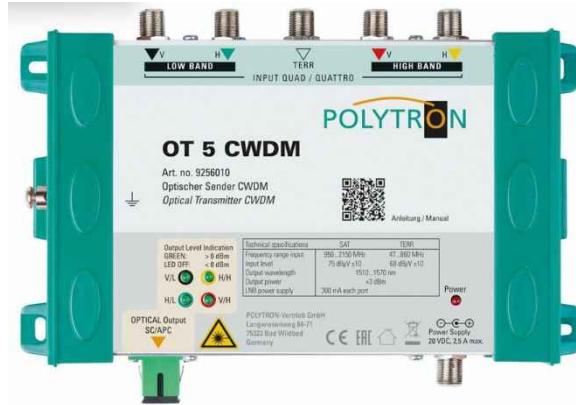
JULTEC: Zukunft inklusive



**Optische Signalzuführung  
Produkte und Technologien**

## SAT-Zuführung über Optik

### ▪ System POLYTRON – CWDM-Technologie – Eine Wellenlänge pro ZF-Ebene



Darstellungen  
ohne Maßstab

**POLYTRON-Rückumsetzer**  
**Optik auf Quattro**  
-> Es können nur POLYTRON  
Geräte eingesetzt werden

- Die SAT-Signal-Zuführung erfolgt über Quattro-LNB
- Polytron-System: 1.510, 1.530 nm, 1.550nm und 1.570 nm
- Pro Faser nur ein Satellit möglich
- **Einspeisung auf JULTEC-Geräte nicht möglich**



## SAT-Zuführung über Optik

- System GLOBAL INVACOM (GI) – CWDM-Technologie – Gestapelte ZF-Ebenen



- Die SAT-Signal-Zuführung erfolgt über WB-LNB
- GI-Systeme: 1.310 nm und 1.550 nm
- Direkt-Einspeisung auf JULTEC JOS- und JOL-Geräte möglich



### GI-Rückumsetzer Optik auf Quattro

> Es können nur Geräte mit Global Invacom Stapelung eingesetzt werden



## SAT-Zuführung über Optik

### ▪ System TELEVES OVERLIGHT (OL) – CWDM-Technologie – Gestapelte ZF-Ebenen



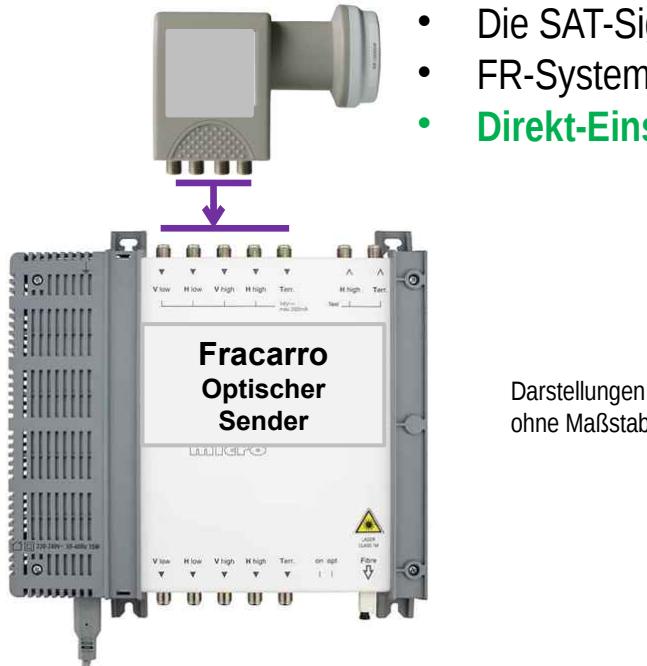
- Die SAT-Signal-Zuführung erfolgt über WB-LNB
- OL-Systeme: 1.310 nm, 1.510, 1.530, 1.550 und 1.570 nm
- Direkt-Einspeisung auf JULTEC JOS- und JOL-Geräte möglich



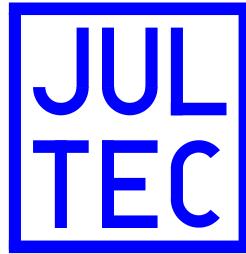
**OL-Rückumsetzer Optik auf Quattro**  
-> Es können nur Geräte mit OVERLIGHT Stapelung eingesetzt werden

## SAT-Zuführung über Optik

- System FRACARRO (FR) – CWDM-Technologie – Gestapelte ZF-Ebenen



# JULTEC: Zukunft inklusive



## SAT-Zuführung über Optik

### ▪ System JULTEC – CWDM-Technologie – Gestapelte ZF-Ebenen nach FRACARRO



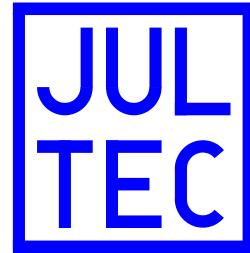
Darstellungen  
ohne Maßstab

- Die SAT-Signal-Zuführung erfolgt über Quattro-LNB
- JULTEC-System: 1.550 nm
- **Direkt-Einspeisung auf JOS- und JOL-Geräte möglich**



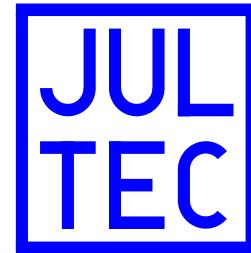
**FR-Rückumsetzer Optik auf Quattro**  
> Es können nur Geräte mit Fracarro Stapelung eingesetzt werden

JULTEC: Zukunft inklusive



Optische Signalzuführung  
**JOL Glas-Breitwand-Wandler**

## SAT Optik-Zuführung auf JULTEC-Geräte



- Alle aktuellen **a<sup>2</sup>CSS(2)** Einkabelsysteme können auch mit optischer Signalzuführung betrieben werden. Dazu wird der Wandlerbaustein **JOL0102-90A** vorgeschaltet
- Die Zuführung kann über optische Sender vom Hersteller Global Invacom (alle a<sup>2</sup>CSS(2)) oder von den Herstellern Fracarro und Televes (nur a<sup>2</sup>CSS2-Technologie) erfolgen
- Die CATV Einspeisung wird nicht beeinträchtigt
- Der **LEGACY Modus** entfällt
- Es können von einem Sender bis zu 64 JOL-Geräte versorgt werden. Maximale Zahl der Wohnungen: 4 Kaskaden x 12 Ausgänge x 64 JOL-Geräte = 3.072 Wohnungen
- Optische Signale über Wandlerbaustein **JOL0102-90A** können nicht bei Multischalteranlagen eingesetzt werden!
- Um eine einwandfreie Funktion des Wandlers **JOL0102-90A** zu erreichen, muss die Eingangsleistung auf -15 bis -10 dBm eingestellt werden!
- Eine Eingangsleistung von über 0 dBm zerstört den Wandler **JOL0102-90A**!

## Programmierung JOL0102-90A

Programmierung JOL-Wandler bei unterschiedlichen optischen Signalquellen



JOL-Programmierung (Auslieferungsstand)  
für GI-LNB und OTx (Nachfolger GI-LNB)  
Programmierung: JOL\_GI\_2750.dsq

Programmierung JOL0102-90A bei Sendern  
mit Fracarro- Stapelung: JOL\_FR\_3200.dsq

Programmierung JOL0102-90A bei  
Televes Overlight: JOL\_DL\_2950.dsq

LED neben FC/PC Stecker / Kontrolle des Eingangspegels

- gelb stetig: Pegel zu niedrig
- grün stetig: Pegel ok
- gelb blinkend: Pegel zu hoch
- gelb kurz blitzend: AGC regelt gerade
- rot stetig: Gerätefehler oder extrem niedriger Pegel

Optimaler Betriebspegel:  
**-15 dBm bis -10 dBm**

## JOL0102-90A zum Einkabelsystem

### Programmierung für nachgeschaltetes Einkabelsystem

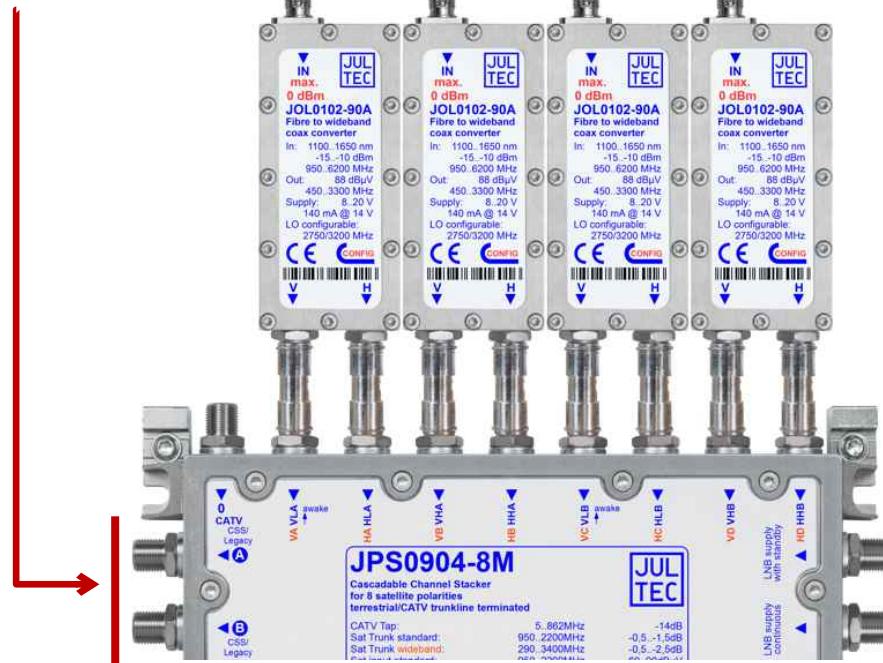
JOL-Zuführung: GI-LNB und OTx mit Standard WB-LNB / LO = 10.410 MHz  
Programm.: WB\_all\_JOL\_GI\_2750.dsq

Ausnahme: WB-LNB mit LO = 10.400 MHz an OTx Signalzuführung

Programm.: WB\_all\_JOL\_OTx\_10400.dsq

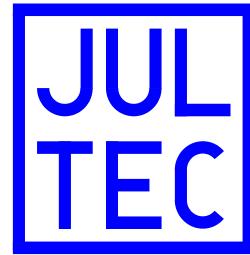
JOL-Zuführung über Fracarro:  
Programm.:WB\_all\_JOL\_FR\_3200.dsq

JOL-Zuführung über Televes Overlight:  
Programm.:WB\_all\_JOL\_DL\_2950.dsq



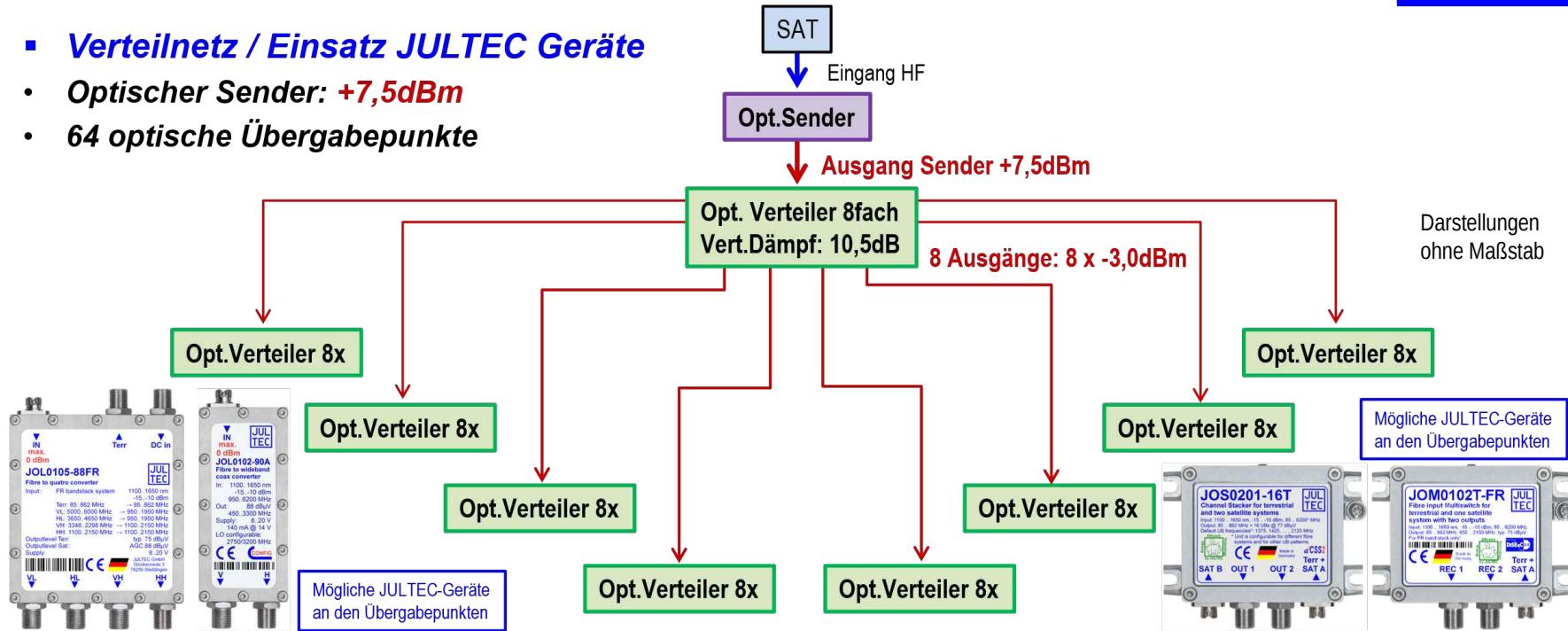
Darstellungen  
ohne Maßstab

# JULTEC: Zukunft inklusive



## JOL0102-90A zum Einkabelsystem (Sender +7,5dBm)

- **Verteilnetz / Einsatz JULTEC Geräte**
- Optischer Sender: **+7,5dBm**
- 64 optische Übergabepunkte



# JULTEC: Zukunft inklusive

JUL  
TEC

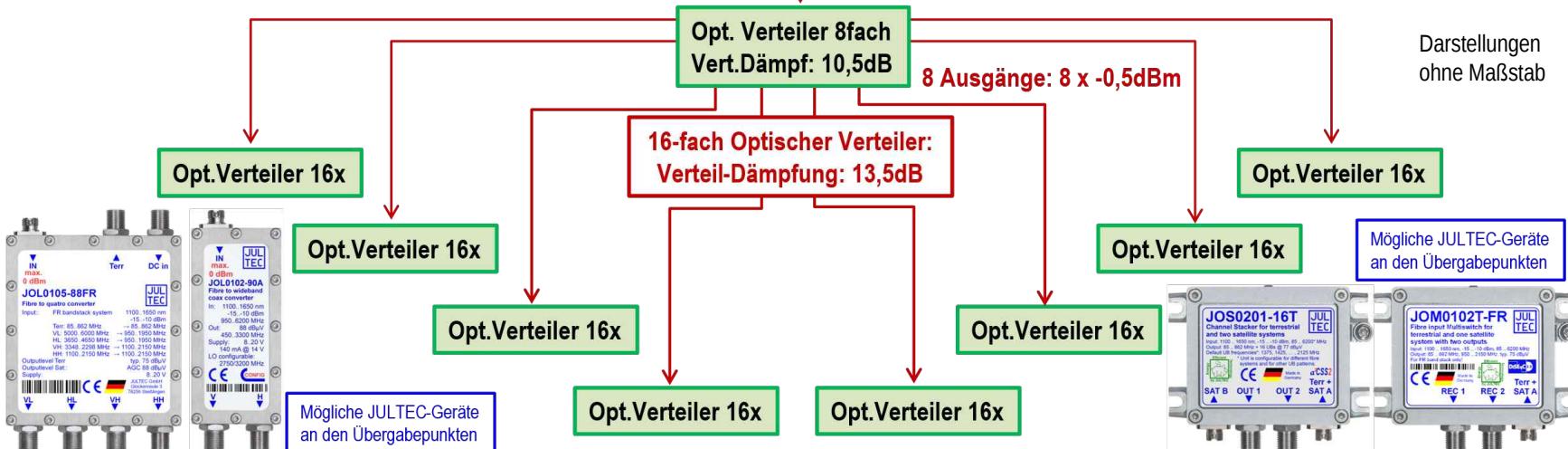
## **JOL0102-90A zum Einkabelsystem (Sender +10,0dBm)**

- **Verteilnetz / Einsatz JULTEC Geräte**
    - JULTEC Optischer Sender  
JAO0501C1550: **+10,0dBm**
    - 128 optische Übergabepunkte



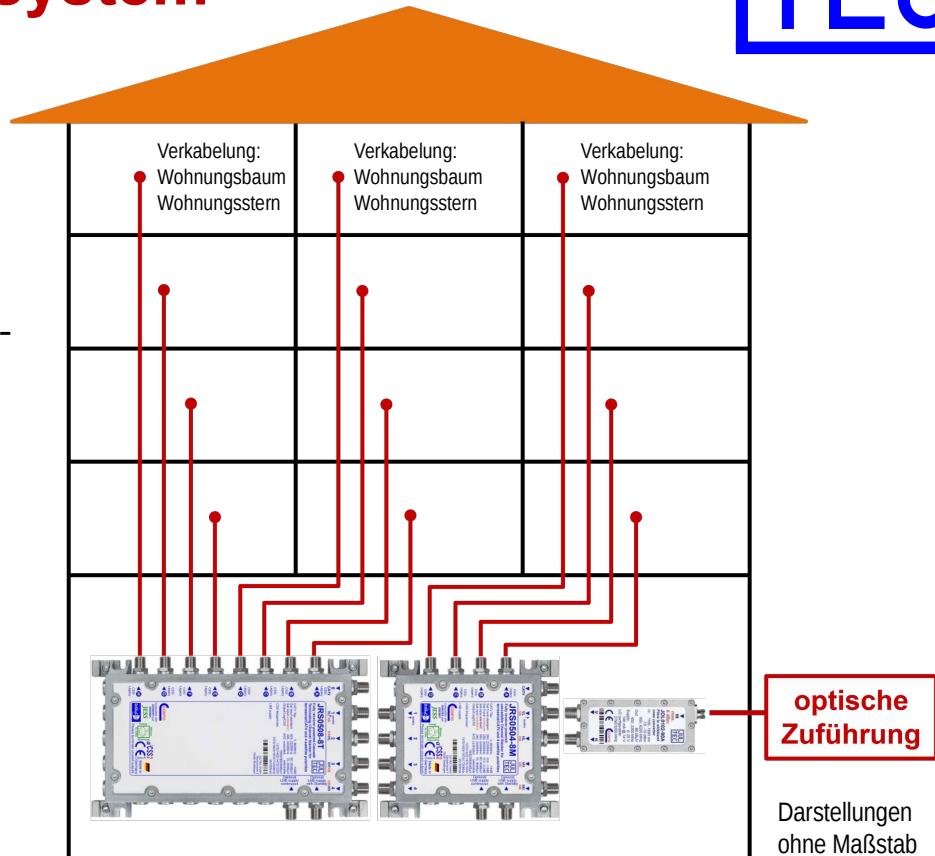
## Zuführung: SAT über Quattro-LNB

Ausgang Sender +10,0dBm



## JOL0102-90A zum Einkabelsystem

- **Zuführung JOL / Verteilung Einkabelsystem**
  - Optische Signalzuführung in den Medienverteiler jeder Wohnung über vorgeschalteten JOL + Einkabelsystem
  - Weiterführung mit Koaxkabel zu den Antennen-dosen (Wohnungsbaum oder –stern)
  - Sender + 10,0 dBm:
    - Bei 48 Ableitungen pro JOL und 128 optischen Übergabepunkten: 6.144 Wohnungen möglich
- **Wichtig:**
  - **Der optische Eingangspegel an den JOL-Geräten muss zwischen -15 und -10 dBm liegen**

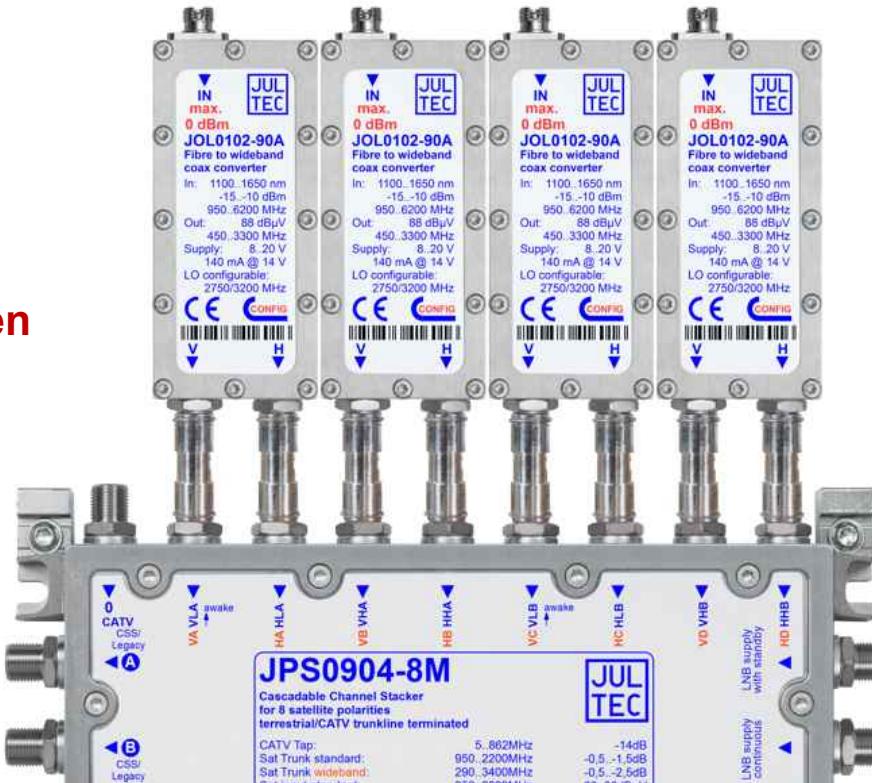


## JOL0102-90A zum Einkabelsystem

- Signalzuführung über JOL0102-90A auf Einkabelsystem

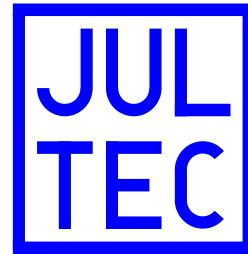
### Wichtig:

- Weitere Programmierungen sind möglich
- Es muss jede Ableitung programmiert werden



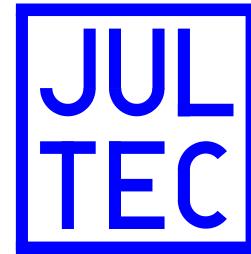
Darstellungen  
ohne Maßstab

JULTEC: Zukunft inklusive



Optische Signalzuführung  
**JOS Glas-Einkabel-Wandler**

# JULTEC: Zukunft inklusive



ATION BW  
INNOV 2020

INNOVATIONSPREIS  
BADEN-WÜRTTEMBERG  
DR.-RUDOLF-EBERLE-PREIS

PREISTRÄGER 2020

Im Namen der Landesregierung verleiht die Ministerin für Wirtschaft,  
Arbeit und Wohnungsbau dem Unternehmen

JULTEC GmbH  
Steißlingen

den Innovationspreis des Landes Baden-Württemberg 2020  
– Dr.-Rudolf-Eberle-Preis – für beispielhafte Leistungen.



ATION BW  
INNOV 2020

Innovationspreis Baden-Württemberg  
Dr.-Rudolf-Eberle-Preis

Preisträger 2020

## Optisches Einkabelsystem JOSxx01-xxT

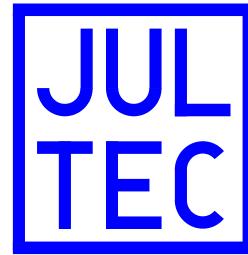
- **SAT und Terrestrik Zuführung über optische Faser auf Einkabelsystem**
- Einkabelmatrix **JOSxx01-xxT**
- Die per Glasfaser zugeführten SAT-Signale (**Global Invacom, Fracarro oder Televes Overlight**) werden direkt in die Einkabelmatrix gespeist
- Möglichkeiten:
  - 1 oder 2 optische Eingänge / 8 oder 16 UBs
  - *Smartsplitter*: Die Ausgänge können sich nicht gegenseitig blockieren
  - Anpassung der Ausgangskonfigurationen möglich
  - Terrestrik über optische Zuführung
  - SAT: >12 V<sub>DC</sub> / Terrestrik: 5 V<sub>DC</sub>



Darstellungen ohne Maßstab

- Ausgang über 2-fach Verteiler
- Ausgangspegel 77 dB<sub>PV</sub>
- Optische Eingänge (1 oder 2) SAT und Terrestrik möglich
- Anschluss über FC/PC

## Optisches Einkabelsystem JOSxx01-xxT



### ▪ Vier Varianten der JOS-Familie



Darstellungen ohne Maßstab

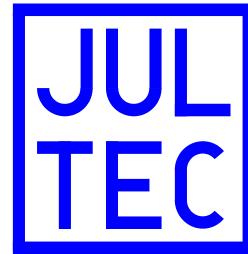
- Zuleitung:**
- 1 SAT + Terrestrik
  - Kein DOCSIS
- Ableitung:**
- 8 Userbänder
  - Kein LEGACY
  - 77 dBµV / AGC

- Zuleitung:**
- 1 SAT + Terrestrik
  - Kein DOCSIS
- Ableitung:**
- 16 Userbänder
  - Kein LEGACY
  - 77 dBµV / AGC

- Zuleitung:**
- 2 SAT + Terrestrik
  - Kein DOCSIS
- Ableitung:**
- 8 Userbänder
  - Kein LEGACY
  - 77 dBµV / AGC

- Zuleitung:**
- 2 SAT + Terrestrik
  - Kein DOCSIS
- Ableitung:**
- 16 Userbänder
  - Kein LEGACY
  - 77 dBµV / AGC

## Programmierung JOSxx01-xxT



- Programmierung der JOS-Familie
  - Einkabelmatrix JOSxx01-xxT
- Die Vorgehensweise bei der Umprogrammierung erfolgt mit denselben Sequenzfiles wie bei klassischen Koax Einkabelsystemen
- Folgende Umprogrammierungen sind möglich:
  - Deaktivieren / aktivieren von Userbändern pro Ableitung
  - Verändern von Userbandfrequenzen
  - Flexible Satellitenuordnung
  - Auswahl der optischen Zuführung: **Global Invacom, Fracarro oder Televes Overlight**

## Programmierung JOSxx01-xxT

- Beispiele JOS-Familie



Einstellung des SAT-Zuführungssystems	
JOS_GI.dsq	JOS_FR.dsq
JOS OL.dsq	
Userbandraster verändern	
Sequenzfiles wie Einkabelsysteme	
Änderung der Satelliten Reihenfolge	
Sequenzfiles wie Einkabelsysteme	

Die Programmierung bei allen JOSxxx  
wird über einen der Ausgänge vorgenommen

## Opt. Einkabelsystem JOS0101-xxT (Sender +10,0dBm)

- Verteilnetz mit JULTEC-Sender JAO0501C1550 (Beispiel)
- JULTEC-Sender: +10,0dBm
- 128 x JOS0101-xxT möglich

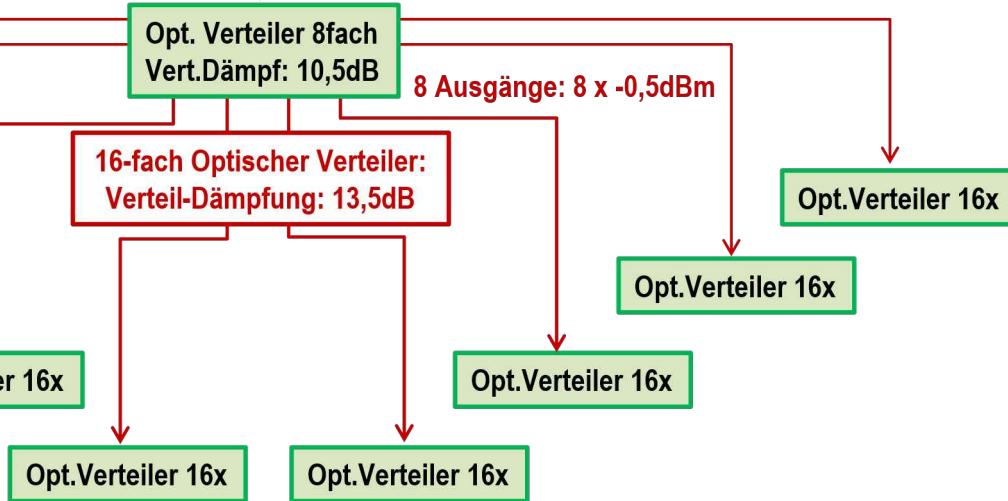


Zuführung: SAT über Quattro-LNB + DVB-T / DAB

Ausgang Sender +10,0dBm

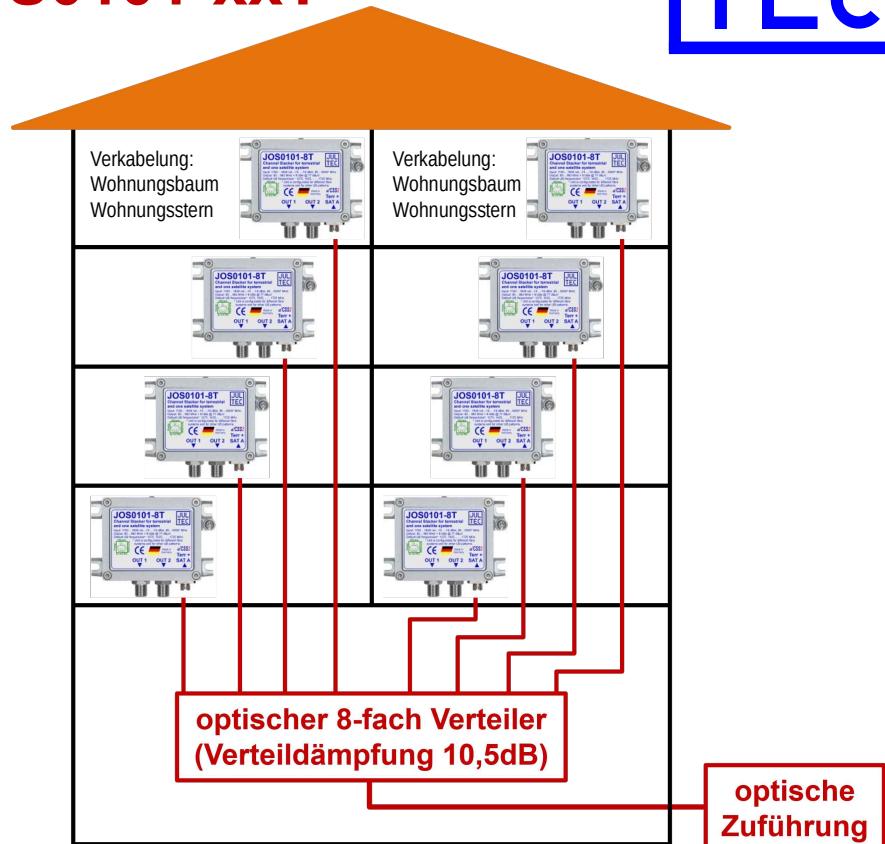


128 Wohnungen:  
-14,0dBm

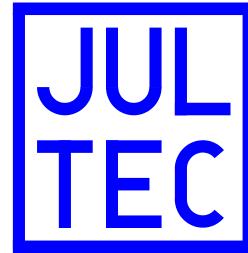


## Optisches Einkabelsystem JOS0101-xxT

- **Beispiel: Hausverteilung JOS0101-xxT**
  - Optische Signalzuführung in den Medienverteiler jeder Wohnung (FTTH)
  - Weiterführung mit Koaxkabel vom JOS zu den Antennendosen
  - Es ist kein Netzteil für JOS Geräte erforderlich. Versorgung über Empfänger
- **Wichtig:**
  - **Der optische Eingangspegel an den JOS-Geräten muss zwischen -15 dBm und -10 dBm liegen**

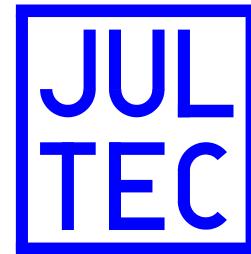


JULTEC: Zukunft inklusive



**Optische Signalzuführung  
JOM Glas-Multischalter**

## Optischer Multischalter JOMxxxxT-FR



- **SAT und Terrestrik Zuführung über optische Faser auf Einkabelsystem**
- Optischer Multischalter **JOMxxxxT-FR**
- Die per Glasfaser zugeführten SAT-Signale (**nur Fracarro-Stapelung**) werden direkt in den Multischalter gespeist
- Möglichkeiten:
  - 1 oder 2 optische Eingänge / 1 oder 2 Ableitungen
  - Terrestrik über optische Zuführung
  - SAT: >12 V<sub>DC</sub> / Terrestrik: 5 V<sub>DC</sub>

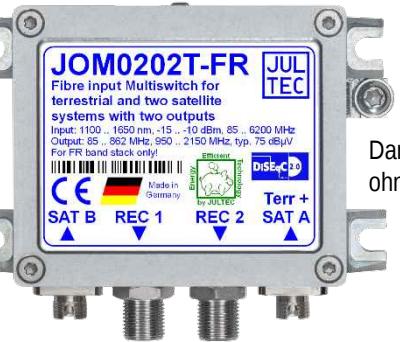
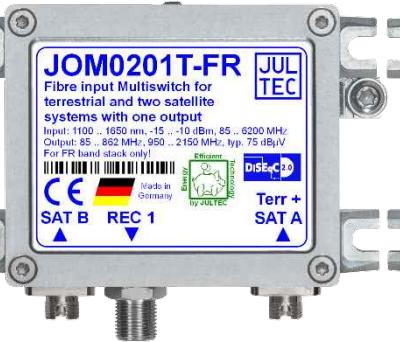


Darstellungen ohne Maßstab

- Optische Eingänge (1 oder 2)  
SAT und Terrestrik möglich
- Anschluss über FC/PC

## Optischer Multischalter JOMxxxxT-FR

### ▪ Vier Varianten der JOM-Familie



Darstellungen  
ohne Maßstab

#### Zuleitung:

- 1 SAT + Terrestrik
- Kein DOCSIS

#### Ableitung:

- 1 Ableitung
- 75 dB $\mu$ V

#### Zuleitung:

- 1 SAT + Terrestrik
- Kein DOCSIS

#### Ableitung:

- 2 Ableitungen
- 75 dB $\mu$ V

#### Zuleitung:

- 2 SAT + Terrestrik
- Kein DOCSIS

#### Ableitung:

- 1 Ableitung
- 75 dB $\mu$ V

#### Zuleitung:

- 2 SAT + Terrestrik
- Kein DOCSIS

#### Ableitung:

- 2 Ableitungen
- 77 dB $\mu$ V

# JULTEC: Zukunft inklusive

JUL  
TEC

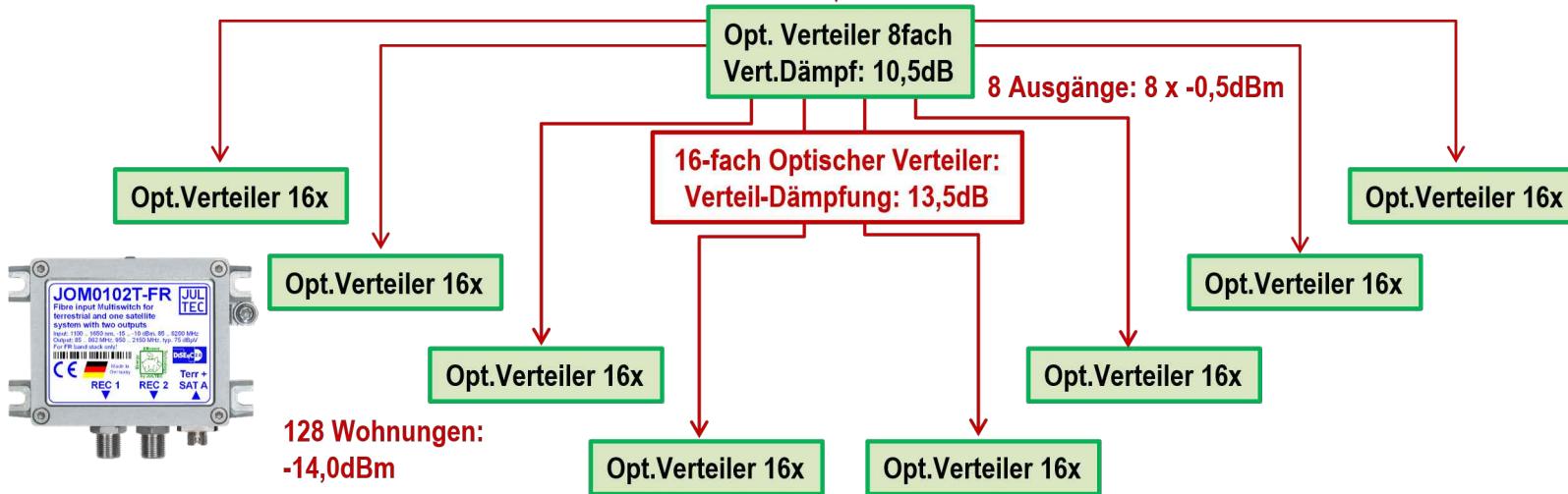
## **Optischer Multischalter JOMxxxxT-FR (Sender +10,0 dBm)**

- **Verteilnetz mit JULTEC-Sender JAO0501C1550 (Beispiel)**
  - **JULTEC-Sender: +10,0dBm**
  - **128 x JOM0102T-FR möglich**



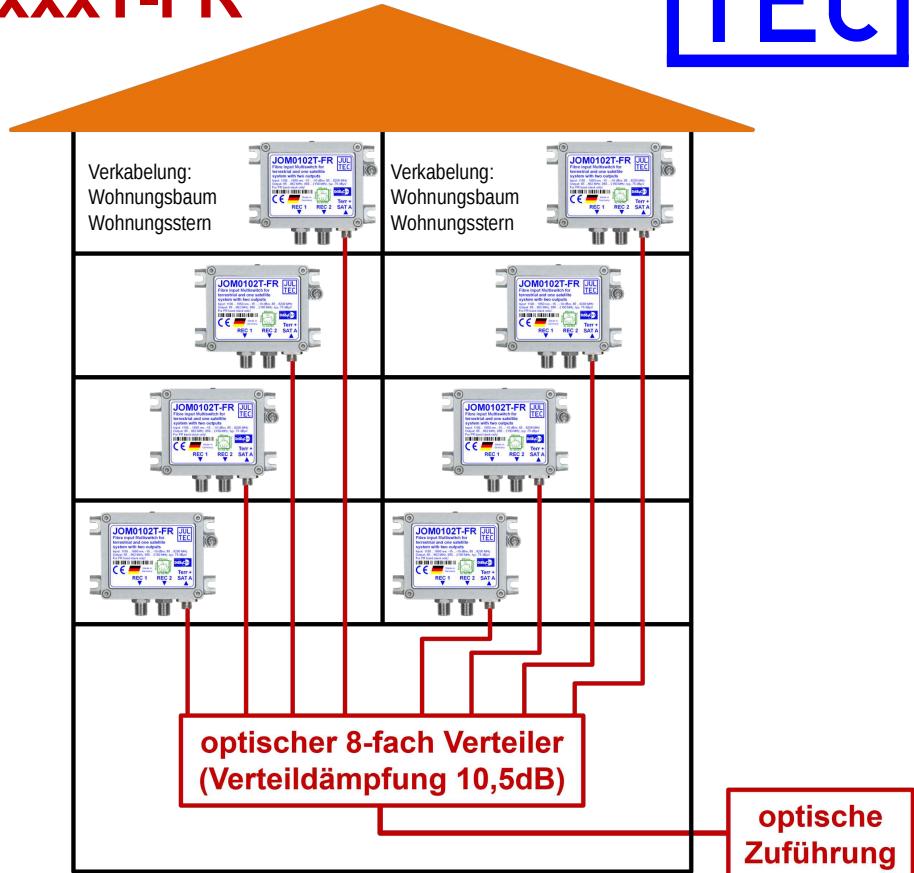
**Zuführung: SAT über Quattro-LNB + DVB-T / DAB**

**Ausgang Sender +10,0dBm**

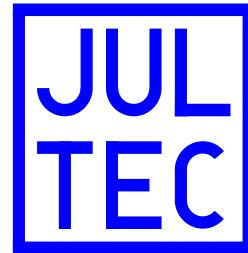


## Optischer Multischalter JOMxxxxT-FR

- **Beispiel: Hausverteilung JOM-Familie**
  - Optische Signalzuführung in den Medienverteiler jeder Wohnung (FTTH)
  - Weiterführung mit Koaxkabel vom JOM zu den Antennendosen
  - Es ist kein Netzteil für JOM-Geräte erforderlich. Versorgung über Empfänger
  
- **Wichtig:**
  - **Der optische Eingangspegel an den JOM-Geräten muss zwischen -15 dBm und -10 dBm liegen**

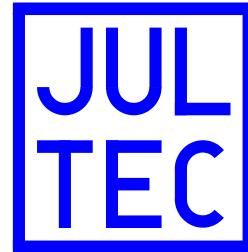


JULTEC: Zukunft inklusive



Messen von SAT-Signalen

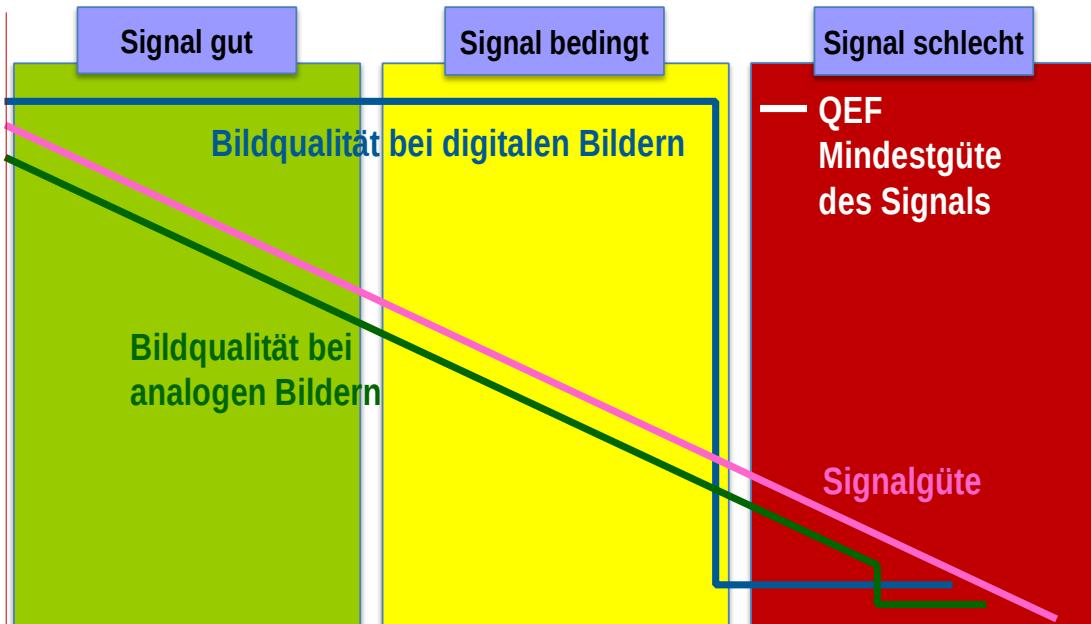
## Prüfung der Stromaufnahme an einer Ableitung



- ***Test der Stromaufnahme von JULTEC Geräten mit einem Messgerät***
- **JRM-Geräte (Multischalter)** ohne LNB
  - Messung an der Antennendose: **ab 35 mA**
- **JRM-Geräte (Multischalter)** mit LNB
  - Messung an der Antennendose: **ab 120 mA bis maximal 300 mA**
- **JPS-Geräte (Einkabelsystem)** LNB-Versorgung über Netzteil
  - Messung an der Antennendose: **ab 70 mA**
- **JRS-Geräte (Einkabelsystem)** ohne LNB
  - Messung an der Antennendose: **ab 70 mA**
- **JRS-Geräte (Einkabelsystem)** mit LNB
  - Messung an der Antennendose: **ab 70 mA bis maximal 300 mA**
- **Stromaufnahme 0 mA** > Stromkreis ist nicht geschlossen
- **Meldung KURZSCHLUSS** > Kurzschluss zwischen Innenleiter und Schirm

## Fehlerschutz bei DVB – S/S2 – T/T2 – C

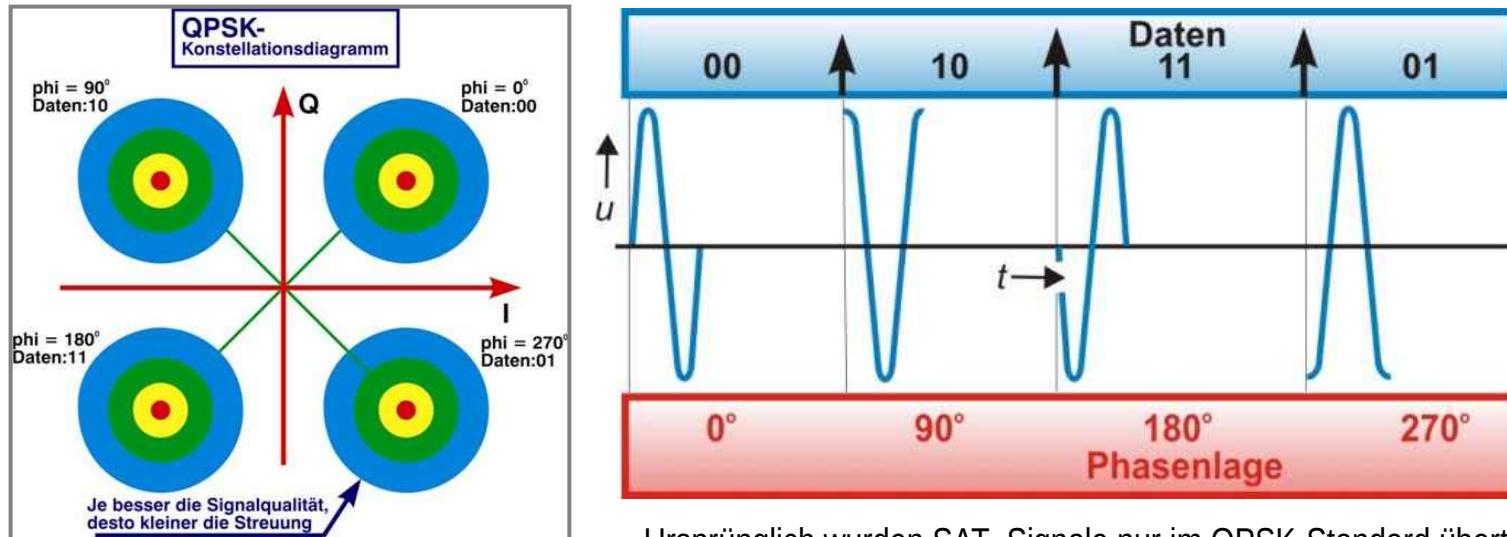
- Fehlerschutz bei digitalen Signalen**



Ein gutes digitales Bild lässt nicht auf einwandfreien Empfang oder eine gute Übertragungsstrecke schließen. Sehr wichtig ist daher die Beurteilung der Systemreserve. Nur mit genügend Reserve können Signalschwankungen ausgeglichen werden:

**MER-Messung oder  
Noise-Margin-Messung  
(NM ist Nettoreserve)**

## QPSK Modulationsprinzip



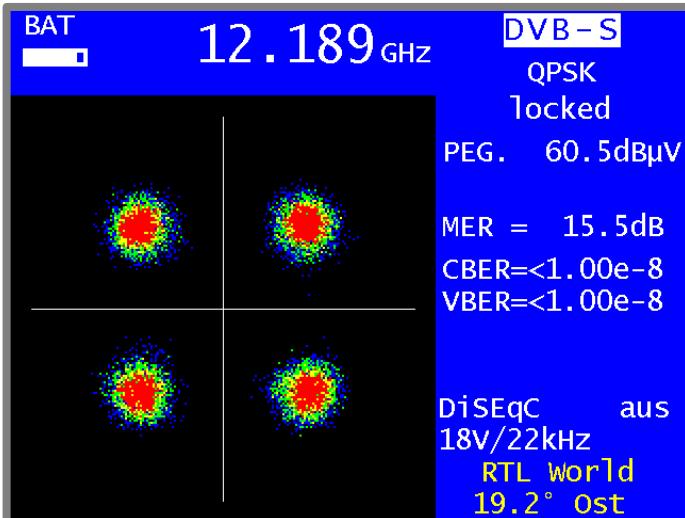
Phasenlage	Datenwort
0°	00
90°	10
180°	11
270°	01

Ursprünglich wurden SAT-Signale nur im QPSK-Standard übertragen. Durch die Abtastung der Phasenlage im Frontend des Endgerätes wird der ursprüngliche Datenstrom (wie vor der Modulation) wiederhergestellt.

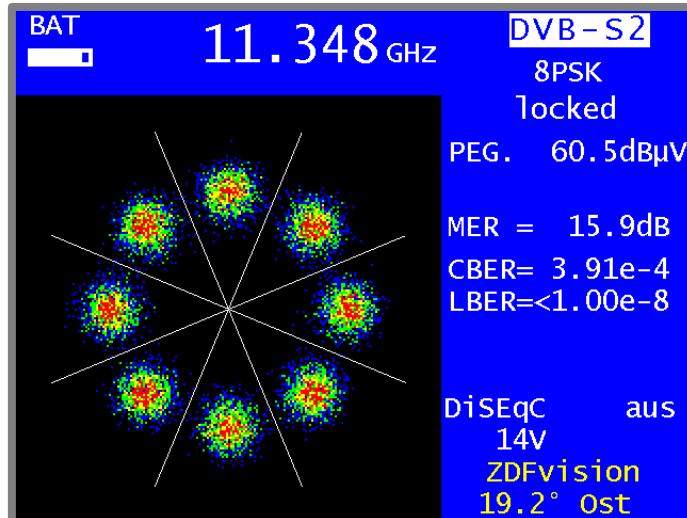
- **Fehlerschutz bei DVB-S: VITERBI und REED-SOLOMON**
- **Fehlerschutz bei DVB-S2: LDPC und BCH**

## Zwei Modulationsverfahren bei DVB-S/S2

- **QPSK und 8PSK (Konstellationsdiagramm: Optische Darstellung der Modulation)**



Konstellationsdiagramm eines QPSK-Signales. Pro Symbol werden 2 Bit übertragen. Bei einer SR 27.500 wird eine Datenmenge von 55 Mbit/s übertragen



Konstellationsdiagramm eines 8PSK-Signales. Pro Symbol werden 3 Bit übertragen. Bei einer SR 22.000 wird eine Datenmenge von 66 Mbit/s übertragen

## Übersicht Messungen KWS VAROS 109

- Anzeige im Display

Transponderfrequenz  
Datum / Zeit  
Akku Ladezustand



Modulation  
Symbolrate  
Fehlerschutz

Pegel in dB $\mu$ V

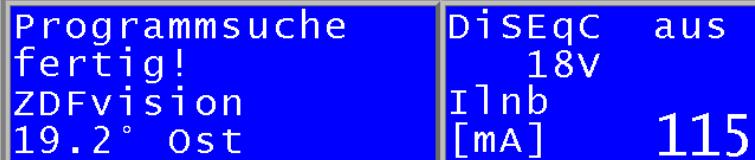


Paketfehler (PE)  
Bitfehlerverhältnis (BER)



Noise Margin (NM)  
MER

Provider  
SAT-Position



LNB-Ansteuerung  
Stromaufnahme

## Pegelmessung

- **Signalpegel an ADo (Antennendose) nach EN 60728-1**

Bereich	Minimalpegel (dBµV)	Maximalpegel (dBµV)	MER (dB)
UKW (Stereo)	50	70	x
TV-Signal analog (AM)	60	77	x
DVB-C / DOCSIS (64QAM)	47	67	26
DVB-C / DOCSIS (256QAM)	54	74	32
DVB-T (64QAM / FEC 2/3)	45	74	18
DVB-T2 (64QAM / FEC 2/3)	39	74	18
DAB (OFDM im Band 3)	28	94	x
DVB-S / -S2 (QPSK)	47	77	11
DVB-S / -S2 (8PSK)	47	77	11

## Systemreserve MER / NM (Noise Margin)

- MER / NM (NOISE MARGIN ist Signal über Rauschen) bei DVB-S**

Beispiel: DVB-S Signal (QPSK) / MER: 14,2 dB. Je nach Fehlerschutz des Transponders berechnet sich NM

DVB-S (QPSK)		
FEC (Fehlerschutz)	MER min. für QEF (gerundete Werte)	NM (NOISE MARGIN) (MER ist 14,2 dB)
1/2	5 dB	9,2 dB
2/3	6 dB	8,2 dB
3/4	7 dB	7,2 dB
5/6	8 dB	6,2 dB
7/8	9 dB	5,2 dB
Standardparameter		

## Systemreserve MER / NM (Noise Margin)

- MER / NM (NOISE MARGIN ist Signal über Rauschen) bei DVB-S2**

Beispiel: DVB-S2 Signal (8PSK) / MER: 13,6 dB. Je nach Fehlerschutz des Transponders berechnet sich NM

DVB-S2 (8PSK)		
FEC (Fehlerschutz)	MER min. für QEF (gerundete Werte)	NM (NOISE MARGIN) (MER ist 13,6 dB)
2/3	7 dB	6,6 dB
3/4	8 dB	5,6 dB
5/6	10 dB	3,6 dB
9/10	11 dB	2,6 dB (!)
Standardparameter		

## Systemreserve NOISE MARGIN (NM)

- **NM (NOISE MARGIN) Bewertungsbereiche**



**Grüner Bereich:** Das Signal hat ausreichende Systemreserve. Es muss immer der höchstmögliche Wert angestrebt werden

**Gelber Bereich:** Das Signal ist fehlerfrei, hat aber geringe Reserven und kann schnell instabil werden. Der Störpuffer von 4dB soll im Normalfall immer eingehalten werden

**Roter Bereich:** Keine Systemreserven vorhanden und es kann sehr schnell zu Pixelbildung oder zum Datenstromabriß kommen

## Systemreserve KWS VAROS 109

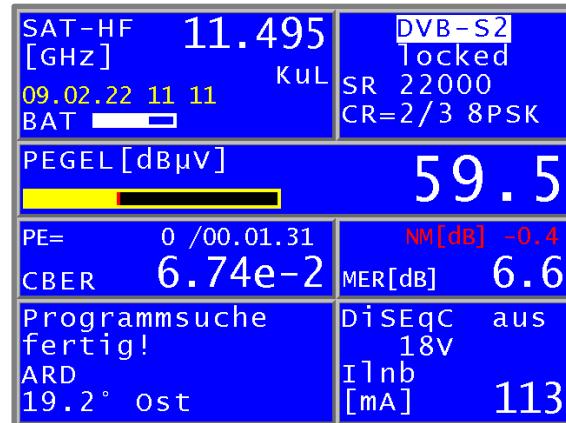
- Beispiele: Darstellung NM (NOISE MARGIN) bei Messgerät (DVB-S2)



NM ist 9,6 dB



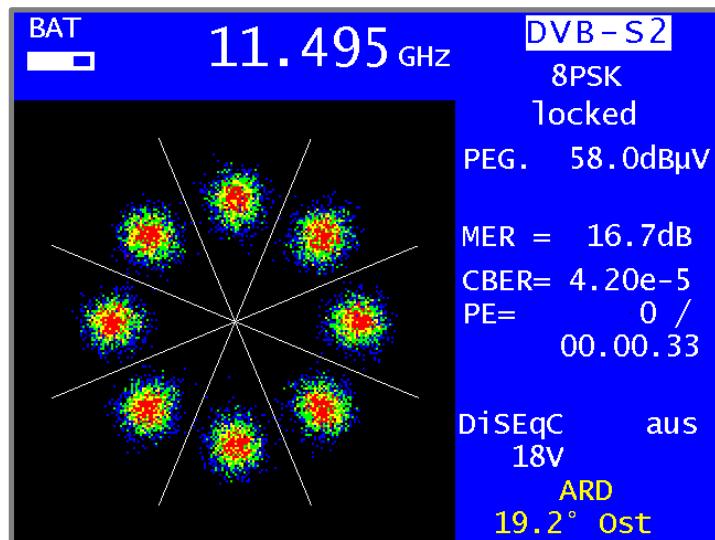
NM ist 2,1 dB



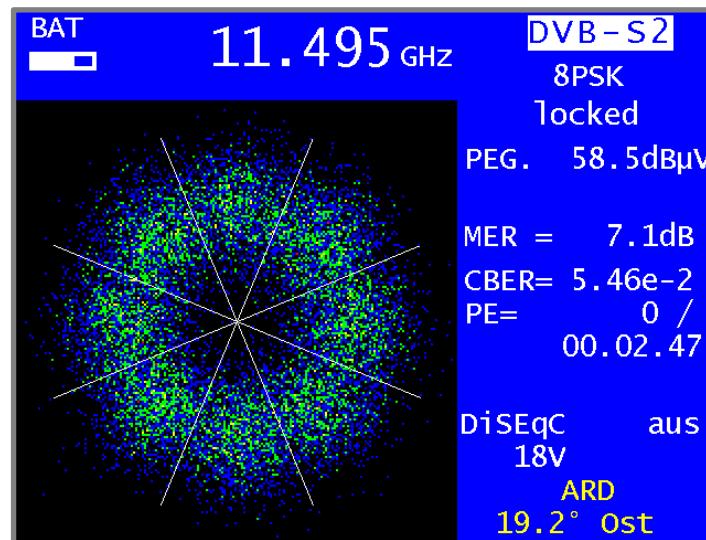
NM ist -0,4 dB

## Systemreserve KWS VAROS 109

- Beispiele: Darstellung Systemreserve mit Konstellationsdiagramm (DVB-S2)



MER ist 16,7 dB  
(NM ist 9,7 dB)

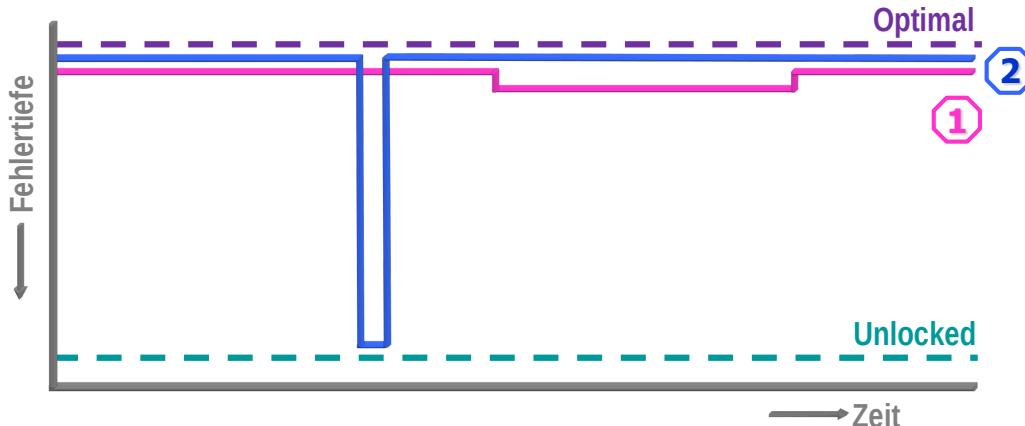


MER ist 7,1 dB  
(NM ist 0,1dB)

## BER (Bit-Fehler-Verhältnis)

- BER Messung (BER ist Bit-Fehler-Verhältnis) (Prinzip)**

Das BER steht für das Verhältnis von fehlerhaften zu geprüften Bits. Bei DVB-S/S2 gibt es zwei BER-Messwerte. Ab dem QEF (Quasi-Error-Free) kann das Signal als „praktisch fehlerfrei“ bewertet werden. Dieser Zustand ist die theoretische Mindestgüte, die für eine fehlerfreie Anlage erreicht werden muss. Um ein BER von  $10^{-8}$  zu messen, dauert der Zyklus bei SAT- und CATV-Standardkanälen ca. 2 sec. (Übertragungsrate 50 MBit/s). Das BER zeigt die korrigierten Fehler nach Ablauf der Messperiode. Eine Fehlertiefe kann man aber nicht bewerten

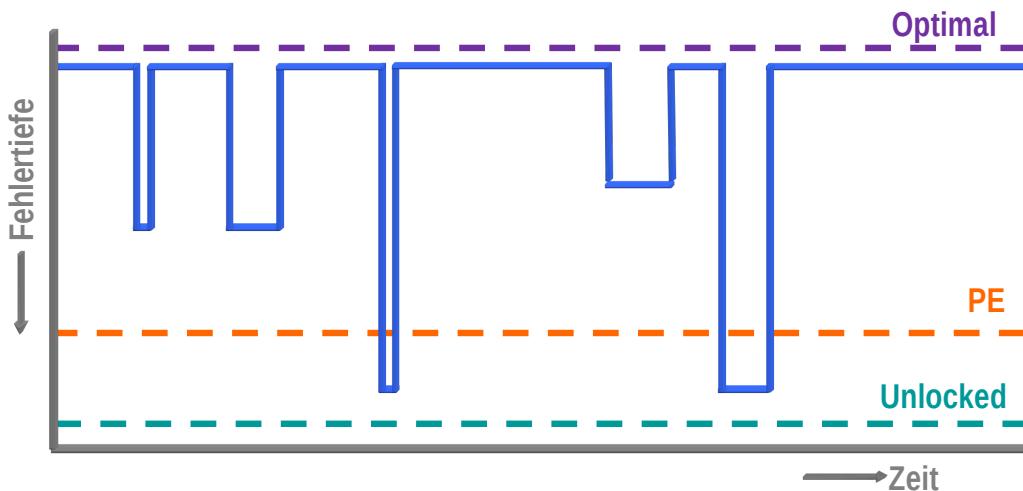


Bei beiden Datenströmen ergibt sich in der Summe die gleiche BER.  
Die flachen Störungen des Signals (1) kann ein Gerät problemlos beheben.  
Bei (2) ist die Beeinflussung so tief, dass einzelne Datenpaket als nicht reparierbar gekennzeichnet werden. Die Folge kann zum Beispiel Pixelbildung oder Tonknacken sein.

## PE Paketfehler (Packet-Error)

- **PE Messung (Prinzip)**

Alle zu übertragenden Informationen des Transponders werden als Datenpakete gesendet. Ist nach der Reparatur nur eines der verbleibenden Informationsbytes defekt, wird das gesamte Paket als fehlerhaft gekennzeichnet. Der Paketfehlerzähler erkennt und zählt diese noch fehlerhaften Dateien. Bei Langzeitmessungen muss der Zähler auf „NULL“ bleiben. Ein Paket-Fehler-Zähler hilft beim Nachweis sporadisch auftretender Fehler

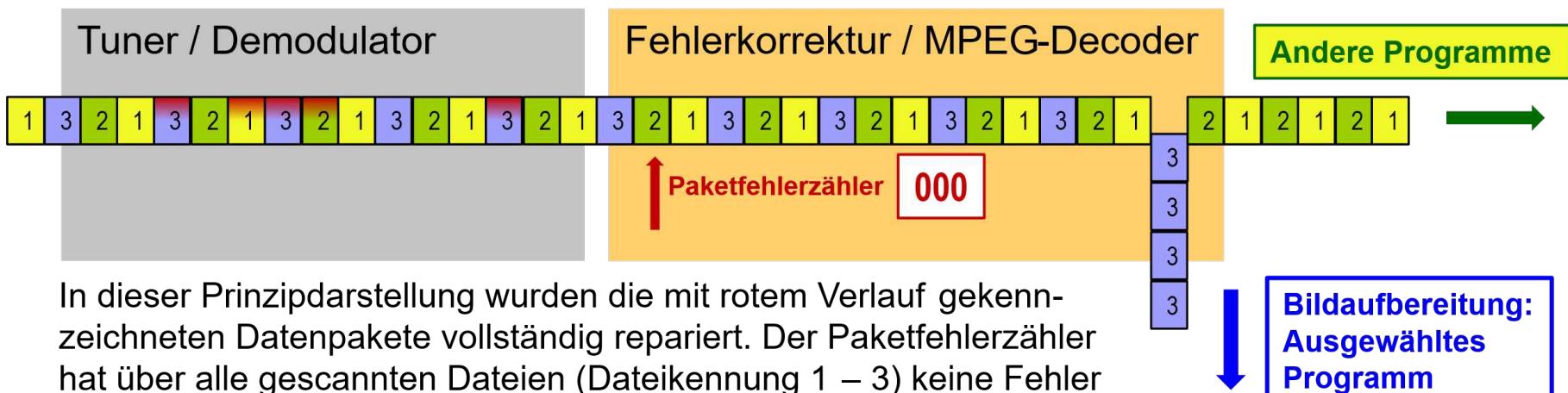


Diese Darstellung zeigt zwei kritische Signalschwellen. Nach dem überschreiten der **PE**-Grenze kommt es zu Pixelbildung oder Rucken im Bild. Der Ton beginnt zu knacken. Geht der Fehler in den **Unlocked**-Bereich, synchronisiert der Receiver nicht mehr und lockt aus (blauer Bildschirm)

## PE Paketfehler (Prinzip)

- **Fehlerfreies Signal nach Korrektur (PE ist 000)**

Im MPEG-Decoder werden nicht vollständig reparierte Datenpakete (*Lost Paket*) registriert. Diese sind in den Kopfdaten (Header) einer jeden Datei hinterlegt. Wichtig ist, dass im Datenstrom keine Paketfehler enthalten sind. Sporadische Fehler sind mit einer kurzen Messung nicht nachweisbar



In dieser Prinzipdarstellung wurden die mit rotem Verlauf gekennzeichneten Datenpakete vollständig repariert. Der Paketfehlerzähler hat über alle gescannten Dateien (Dateikennung 1 – 3) keine Fehler erkannt. Daher steht der **Paketfehlerzähler** auf **000**

# JULTEC: Zukunft inklusive

JUL  
TEC

# **PE Paketfehler (Prinzip)**

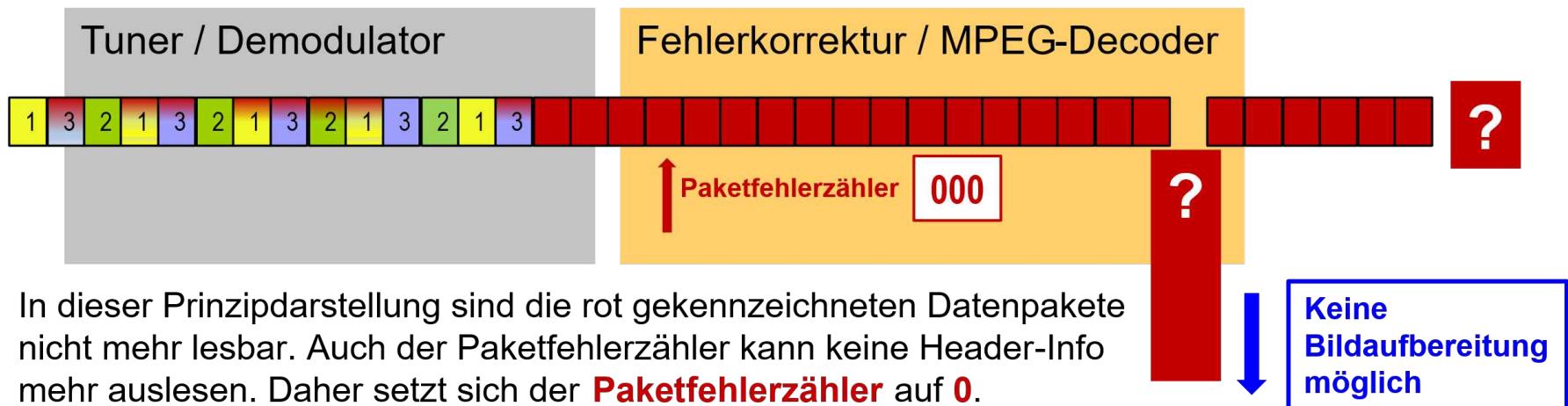
- Fehlerbehaftetes Signal nach Korrektur (Bilder mit Pixelbildung / PE ist 710)



In dieser Prinzipdarstellung können die mit rotem Verlauf gekennzeichneten Datenpakete nicht vollständig repariert werden. Der Paketfehlerzähler hat über alle gescannten Dateien (Dateikenn: 1 – 3) fehlerhafte Pakete erkannt. Der **Paketfehlerzähler** steht auf **710**.

## PE Paketfehler (Prinzip)

- *Unlocked (Blauer Bildschirm / PE-Zähler nicht möglich)*

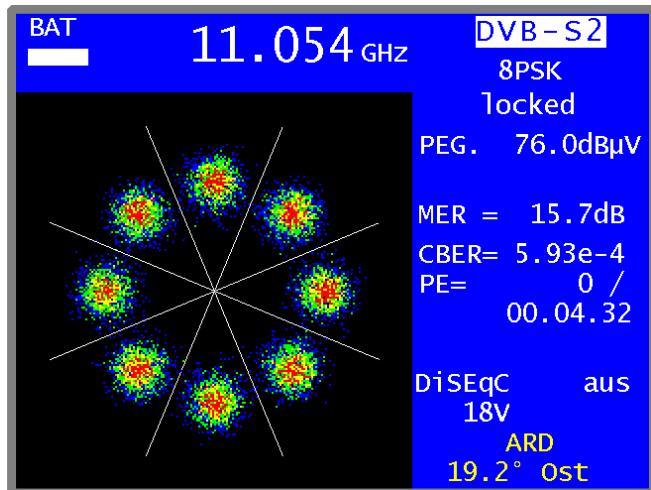


In dieser Prinzipdarstellung sind die rot gekennzeichneten Datenpakete nicht mehr lesbar. Auch der Paketfehlerzähler kann keine Header-Info mehr auslesen. Daher setzt sich der **Paketfehlerzähler** auf **0**.

Erreichen den Zähler wieder lesbare Pakete, geht das System in den Locked-Betrieb. Der PE-Zähler beginnt bei *NULL*

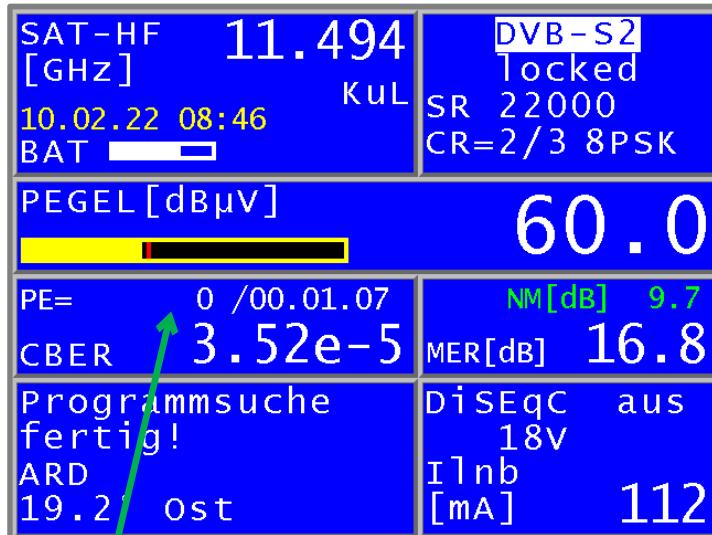
## PE: Paketfehler

- Langzeitmessung mit KWS VAROS 109



## PE: Paketfehler

- Langzeitmessung mit KWS VAROS 109



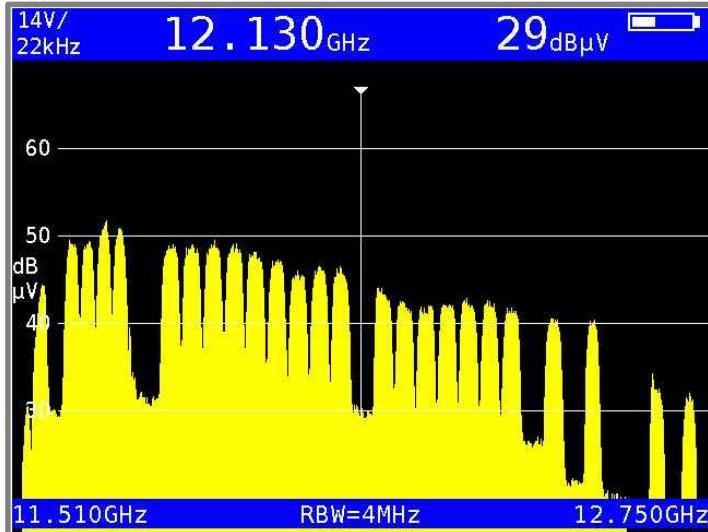
Messung nach 01 min. 07 sec.:  
Keine Paketfehler (PE)



Messung nach 53 min. 12 sec.:  
Paketfehler (PE) erkannt

## Analyzer (Frequenzspektrum)

- Bewerten des Frequenzspektrums

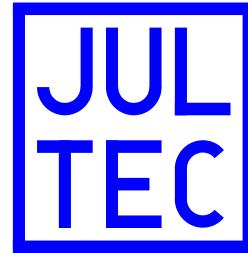


Schräglage: Leitungslänge  
oder alte Koaxleitung?



Anpassung: F-Stecker, Verbinder  
oder gequetschte Leitung?

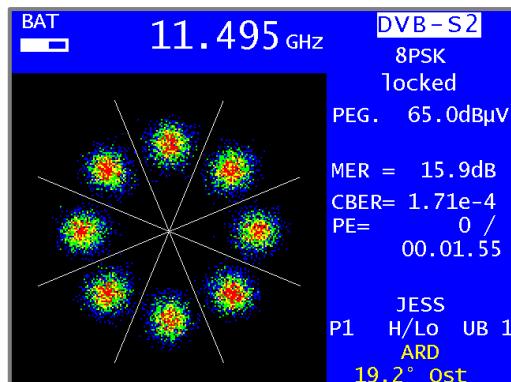
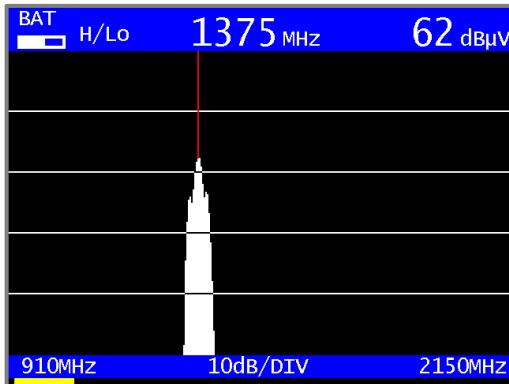
JULTEC: Zukunft inklusive



Messen von SAT-Signalen  
**Einkabelsystem**

## Messen von Einkabelsystemen

- Messungen eines SAT Transponders



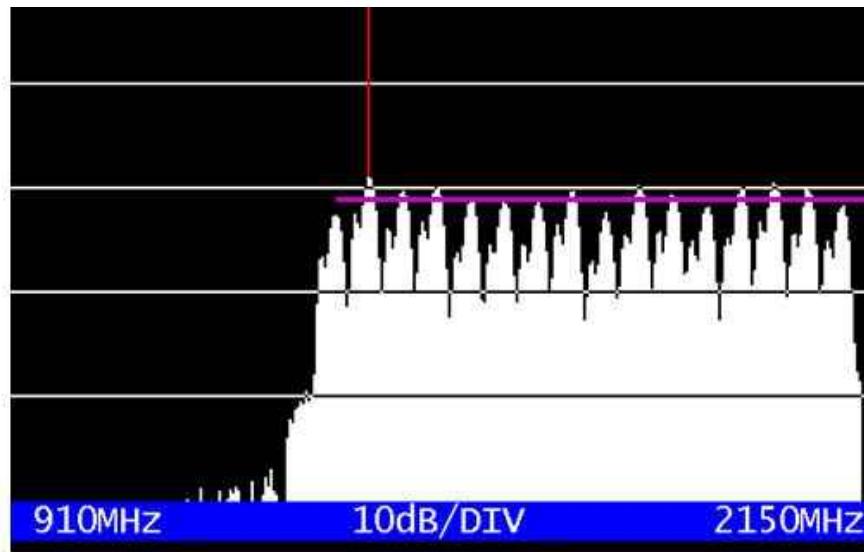
SAT-HF [GHz]	11.495	DVB-S2	Locked
11.02.22 11:55		KuL	SR 22000
BAT			CR=2/3 8PSK
PEGEL [dB $\mu$ V]	65.0		
PE= 0 / 00.01.10		NM [dB]	8.8
CBER 1.80e-4		MER [dB]	15.9
Programmsuche fertig!		JESS	
ARD 19.2° Ost		P1 H/Lo UB 1	
		I <sub>lnb</sub> [mA]	112

Wichtig:

Alle transponderbezogenen Messungen wie PEGEL, MER (NM), Paketfehler (PE), Bit-Fehler-Verhältnis (BER) und Konstellationsdiagramm sind bei Multischaltern und Einkabelsystemen gleich anzuwenden

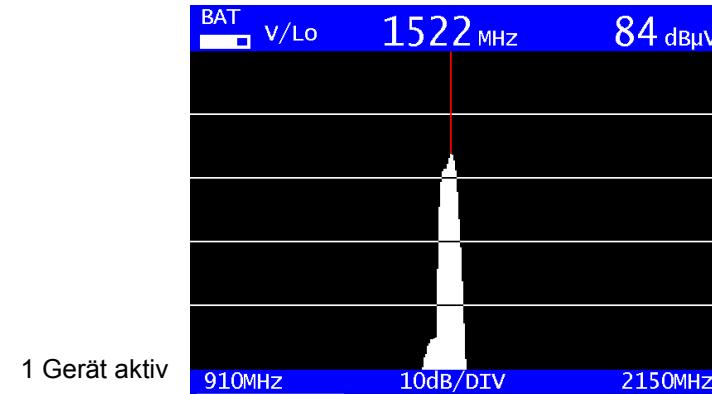
## Frequenzspektrum bei Einkabelsystemen

- Spektrum Userbänder (UBs)



16 Geräte aktiv – Ausgangspegel AGC geregelt

AGC geregelter  
Ausgangspegel  
Toleranz: ± 2 dB



1 Gerät aktiv

## Auslesen von Userbändern mit VAROS 109

- **UBs Auslesen aus Einkabelsystem ins Messgerät**

- Zwei Verfahren:
- Ein unidirektionales System, basierend auf DiSEqC 1 (EN 50 494 / UNICABLE)

Bei diesem System gibt der MASTER (z.B. Messgerät) einen Scan-Befehl an die Matrix. Diese setzt dann schmale, unmodulierte Tonbaken an die Stelle der Mittenfrequenz der möglichen 8 Userbänder. Das Messgerät scannt das Spektrum und versucht die Anzahl und die Userbandfrequenz zu tasten. Nachteil dieses Systems: Sehr ungenau und von der Messbandbreite des Empfängers abhängig

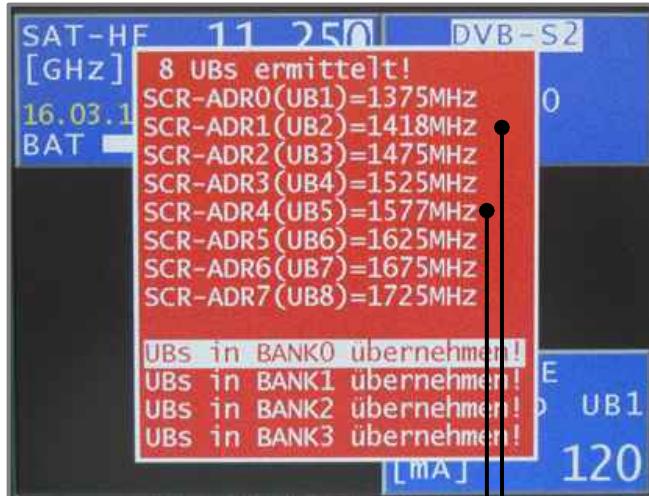
- Ein bidirektionales System, aufgebaut auf DiSEqC 2 (EN 50 607 / JESS)

Der Informationsaustausch zwischen MASTER und MATRIX findet ausschließlich per DiSEqC statt. Dieses Verfahren ist präzise und fehlerfrei. Voraussetzung ist aber, dass das Empfangs- oder das Messgerät DiSEqC 2 implementiert hat. Nur so kann es die von der Matrix gesendeten Daten auch empfangen. Ist dies nicht möglich, dann Scan über Tonbaken (wie EN 50 494)

## Auslesen von Userbändern mit VAROS 109

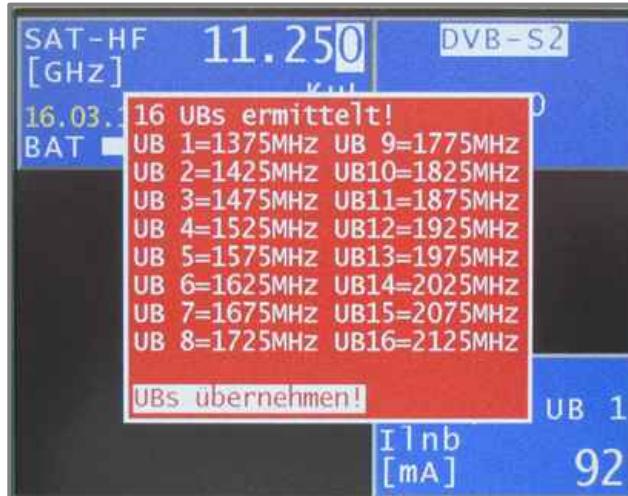
- UBs Auslesen aus Einkabelsystem ins Messgerät

- EN 50 494 (UNICABLE)



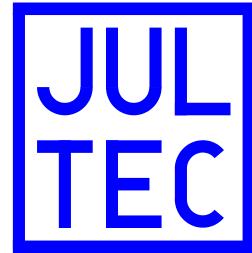
Fehler beim Auslesen

- EN 50 607 (JESS)



Kein Fehler beim Auslesen

JULTEC: Zukunft inklusive



# Dokumentation Multischalter / Einkabelsystem

## Dokumentation einer Multischalteranlage

- **Beispiel Speicherbelegung (Senderspeicher)**

Beispiel einer Speicherbelegung für Multischalteranlagen (Zuführung: 1 Satellit)

Speicherplatz 1: 19,2 Ost / vert-low / 3sat HD / Tr.10

Speicherplatz 2: 19,2 Ost / hor-low / Das Erste HD / Tr.19

Speicherplatz 3: 19,2 Ost / vert-high / QVC2 / Tr.108

Speicherplatz 4: 19,2 Ost / hor-high / ZDF SD / Tr.77

Beispiel einer Speicherbelegung für Multischalteranlagen (Zuführung: 2 Satelliten)

Speicherplatz 1 - 4: 19,2 Ost / Pos.1 + Ebene + Transponder

Speicherplatz 5: 13,0 Ost / Pos.2 vert-low / Polsat / Tr.130

Speicherplatz 6: 13,0 Ost / Pos.2 hor-low / RAI Italia / Tr.133

Speicherplatz 7: 13,0 Ost / Pos.2 vert-high / Al Jazeera / Tr.70

Speicherplatz 8: 13,0 Ost / Pos.2 hor-high / TNT HD / Tr.79

## Dokumentation Multischalteranlage

- Darstellung der Dokumentation mit Datalogger KWS VAROS (.xml Format)*

WOHN1_KIND.XML														
					erstellt am:	10.02.22 10:07								
	Frequenz/MHz	LNB	Modus	Modulation	Symbolrate	Pegel/dBµV	MER/dB	CBER	VBER	LBER	NM/dB	OptP/dBm	OMI/%	Lambda
1	11348,0	14V (V/L)	DVB-S2	8PSK	22000	61,0	14,4	1,88E-3		<1,00E-8	7,4			
2	11495,0	18V (H/L)	DVB-S2	8PSK	22000	59,5	16,6	4,47E-5		<1,00E-8	9,6			
3	12555,0	14V/22kHz (V/Hi)	DVB-S	QPSK	22000	58,0	15,3	<1,00E-8	<1,00E-8		7,3			
4	11957,0	18V/22kHz (H/Hi)	DVB-S	QPSK	27500	59,0	15,6	<1,00E-8	<1,00E-8		8,5			

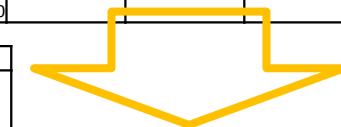
WOHN8_WOZL.XML														
					erstellt am:	10.02.22 10:09								
	Frequenz/MHz	LNB	Modus	Modulation	Symbolrate	Pegel/dBµV	MER/dB	CBER	VBER	LBER	NM/dB	OptP/dBm	OMI/%	Lambda
1	11348,0	14V (V/L)	DVB-S2	8PSK	22000	54,5	14,3	2,05E-3		<1,00E-8	7,3			
2	11495,0	18V (H/L)	DVB-S2	8PSK	22000	53,5	16,5	5,66E-5		<1,00E-8	9,5			
3	12555,0	14V/22kHz (V/Hi)	DVB-S	QPSK	22000	51,5	15,1	<1,00E-8	<1,00E-8		7,1			
4	11957,0	18V/22kHz (H/Hi)	DVB-S	QPSK	27500	52,5	15,4	<1,00E-8	<1,00E-8		8,4			

## Dokumentation Einkabelsystem

- Darstellung der Dokumentation mit Datalogger KWS VAROS 109 (.xml Format)*

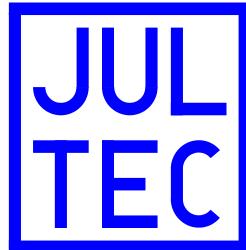
WOHN4_WOZI.XML														
				erstellt am:	14.02.22 13:11									
Frequenz/MHz	LNB	Modus	Modulation	Symbolrate	Pegel/dBµV	MER/dB	CBER	VBER	LBER	NM/db	OptP/dBm	OMI/%	Lambda	
10	10745,0	JS P1 H/Lo UB1=1375MHz	DVB-S	QPSK	22000	66,5	15,6	1,06E-8	<1,00E-8		7,5			
11	10893,0	JS P1 H/Lo UB2=1425MHz	DVB-S2	8PSK	22000	70,0	16,9	3,73E-5		<1,00E-8	9,8			
12	11304,0	JS P1 H/Lo UB3=1475MHz	DVB-S2	8PSK	22000	67,0	15,7	6,49E-4		<1,00E-8	8,7			
13	11495,0	JS P1 H/Lo UB4=1525MHz	DVB-S2	8PSK	22000	65,0	16,5	6,97E-5		<1,00E-8	9,4			
14	11349,0	JS P1 V/Lo UB5=1575MHz	DVB-S2	8PSK	22000	65,0	14,2	2,35E-3		<1,00E-8	7,2			
15	11841,0	JS P1 H/Hi UB6=1625MHz	DVB-S	QPSK	27500	69,0	15,8	<1,00E-8	<1,00E-8		8,7			
16	12667,0	JS P1 H/Hi UB7=1675MHz	DVB-S	QPSK	22000	66,0	15,9	<1,00E-8	<1,00E-8		7,9			
17	12055,0	JS P1 V/Hi UB8=1725MHz	DVB-S	QPSK	27500	63,5	15,0	1,26E-8	<1,00E-8		8,0			

WOHN6_KIZI.XML														
				erstellt am:	14.02.22 13:14									
Frequenz/MHz	LNB	Modus	Modulation	Symbolrate	Pegel/dBµV	MER/dB	CBER	VBER	LBER	NM/db				
10	10745,0	JS P1 H/Lo UB1=1375MHz	DVB-S	QPSK	22000	61,0	15,6	<1,00E-8	<1,00E-8		7,5			
11	10893,0	JS P1 H/Lo UB2=1425MHz	DVB-S2	8PSK	22000	63,5	16,7	4,00E-5		<1,00E-8	9,7			
12	11304,0	JS P1 H/Lo UB3=1475MHz	DVB-S2	8PSK	22000	62,0	15,7	6,87E-4		<1,00E-8	8,6			
13	11495,0	JS P1 H/Lo UB4=1525MHz	DVB-S2	8PSK	22000	61,0	16,5	6,70E-5		<1,00E-8	9,5			
14	11349,0	JS P1 V/Lo UB5=1575MHz	DVB-S2	8PSK	22000	62,0	14,3	2,28E-3		<1,00E-8	7,2			
15	11841,0	JS P1 H/Hi UB6=1625MHz	DVB-S	QPSK	27500	64,5	15,8	<1,00E-8	<1,00E-8		8,7			
16	12667,0	JS P1 H/Hi UB7=1675MHz	DVB-S	QPSK	22000	60,5	15,9	<1,00E-8	<1,00E-8		7,8			
17	12055,0	JS P1 V/Hi UB8=1725MHz	DVB-S	QPSK	27500	59,5	15,2	1,26E-8	<1,00E-8		8,1			



Spalten optische  
Messungen  
ausgeblendet

# JULTEC: Zukunft inklusive



**JULTEC GmbH**  
Glockenreute 3  
78256 Steißlingen  
Tel: 07738.9391870  
Fax: 07738.9391860  
Mail: [info@jultec.de](mailto:info@jultec.de)

**Vertrieb / Schulung**  
**Hans-Peter Schenk**  
Raiffeisenstraße 3  
83109 Großkarolinenfeld  
Tel: 08067.8815154  
Mobil: 0151.70622538  
Mail: [hpschenk@jultec.de](mailto:hpschenk@jultec.de)

**Vertrieb / Schulung**  
**Winfried Gardeweg**  
Höffenstraße 29  
51469 Bergisch-Gladbach  
Tel: 02202.2513901  
Mobil: 0162.3672930  
Mail: [wgardeweg@jultec.de](mailto:wgardeweg@jultec.de)

## Ihr Kontakt zu uns...