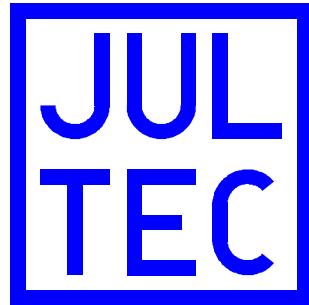


# Freie und unabhängige TV- Versorgung über Glasfasernetze



Klaus Müller  
Geschäftsführer  
JULTEC GmbH

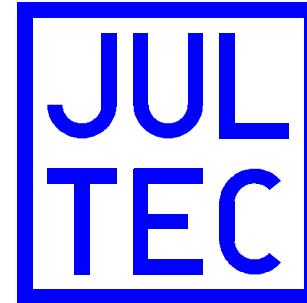
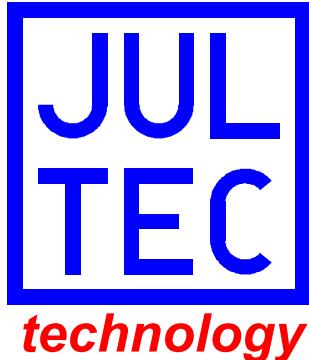
## **Hinweis zu Copyright und Firmennennungen**

Die vorliegende Präsentation soll einen möglichst herstellerneutralen Überblick verschaffen. Die Verwendung oder Nicht-Verwendung bestimmter Marken oder Produkte stellt keine Bewertung dar. Die Präsentation erhebt nicht den Anspruch, vollständig zu sein.

Die verwendeten Bilder und Grafiken stammen aus öffentlich zugänglichen Quellen oder sind selbst erstellte Bilder und Grafiken. Die Urheberrechte bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern.

# JULTEC

Zwei Firmen, beide in Steißlingen:



- 2004 gegründet
- kundenspezifische Produktentwicklungen
- Consulting
- 2007 gegründet
- JULTEC-Produkte, spezialisiert auf Sat-ZF
- 100% Tochter der technology

# Rundfunk

- Rundfunk lässt sich insbesondere bei drahtloser Übertragung kaum durch Regierungen einschränken. Somit ist jederzeit ein unabhängiger Zugriff auch auf ausländische Programme möglich.
- Rundfunk ist ein Programmangebot, welches anonym und ohne Einschränkungen genutzt werden kann. Die anonyme Nutzung stellt sicher, dass nicht nachvollziehbar ist, wer welche Inhalte bzw. Quellen nutzt oder bevorzugt.
- Der freie Rundfunk ist eine wichtige Säule unserer Demokratie.

# IPTV (Internet Protocol TeleVision)

- (IPTV im Privatnetz z.B. in einem Hotelnetz wird hier nicht betrachtet)
- TV- und Radioprogramme werden schon lange digital verbreitet. Es ist möglich, die entsprechenden Datenpakete auch über IP-Netze zu versenden.
- Gewünschte „Streams“ müssen in IP-Netzen immer angefordert werden. Dies ist nur mit der Übermittlung der eigenen IP-Adresse möglich. Somit ist die Anforderung nicht mehr anonym und damit **kein Rundfunk** mehr. Die Nutzung wird protokolliert und ausgewertet, wird als „Programmempfehlung“ verkauft.
- Der Einsatz von Geoblocking ist sowohl seitens der Programmanbieter, als auch durch staatliche Behörden leicht möglich (und wird heute schon praktiziert).
- Systembedingt findet eine teilweise erhebliche Zeitverzögerung statt.
- IPTV setzt einen leistungsfähigen und stabilen Internetzugang voraus.
- IPTV setzt spezielle Empfangsgeräte voraus.

# Das Netz der Zukunft

Leitungsart	Nutzung Bandbreite	Dämpfung
Doppelader (VSDL)	30 MHz	18 dB / 100 m @ 30 MHz
Koaxkabel CATV-Strecke SKX (25 mm)	1 GHz	4,5 dB / 100 m @ 1 GHz
Koaxkabel in-Haus Standard (7 mm)	2 GHz	30 dB / 100 m @ 2 GHz
Glasfaser Singlemode (9/125 µm)	mehrere 100 GHz	0,3 dB / km @ 1550 nm

- Glasfaser bietet die höchste Bandbreite
- Glasfaser hat die geringste Dämpfung
- Glasfaser hat den geringsten Durchmesser
- Glasfaser hat die geringsten Materialkosten

**Ein Kilometer Glasfaser  
hat die gleiche Dämpfung  
wie ein Meter Koaxkabel**

# Netzebenen im Kabelfernsehen

NE1	Zuführung von der Sendeabwicklung zur Kopfstelle (z.B. via Satellit)
NE2	Netz von der Kopfstelle bis zum Verteilcluster (z.B. per Glasfaser)
NE3	Netz innerhalb der Ortschaft / des Kabelclusters (Koaxkabel in der Straße)
NE4	Verteilnetz innerhalb des Gebäudes
NE5	Empfängeranschlusskabel

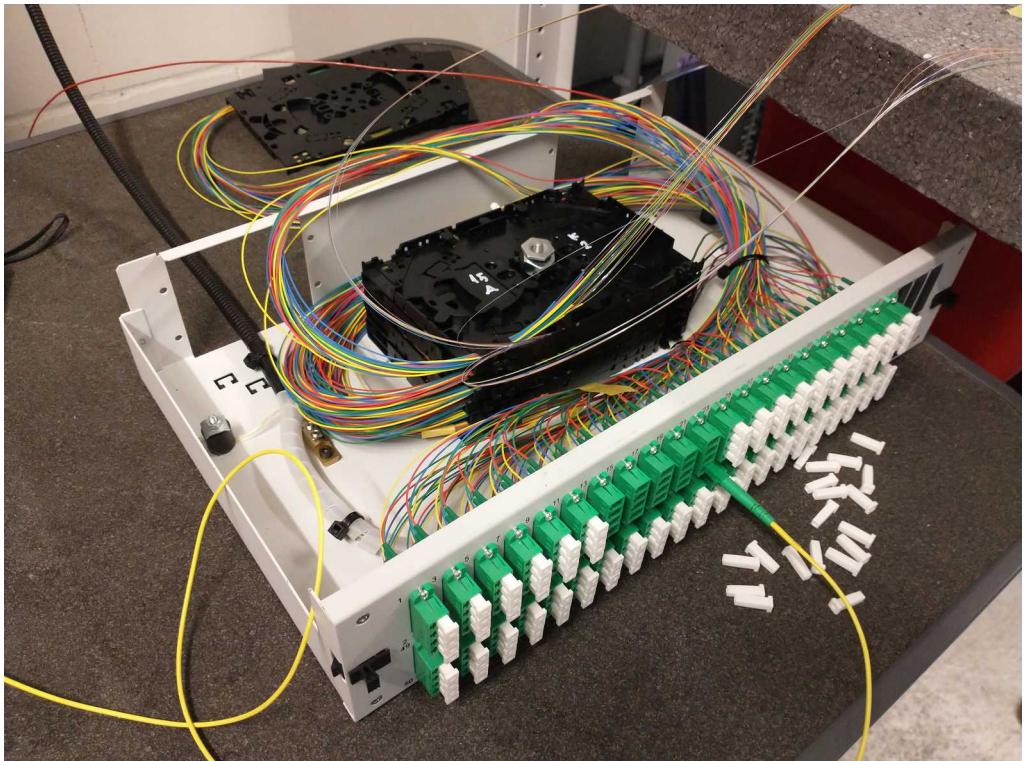
# In House Glasnetz

- Als größtes Problem beim Netzausbau hat sich stets die „Netzebene 4“ (Gebäudeverkabelung) herausgestellt. Insbesondere in der Nachrüstung / Modernisierung ist die Baustellenlogistik eine Herausforderung.
- Als Standard bei der Glasverkabelung hat sich etabliert:
  - **Vier Singlemode-Fasern pro Wohnung**
  - **Steckverbinder LC/APC**
- Das Glasnetz im Gebäude ist ein rein passives Netz und stellt von einem zentralen Verteilpunkt aus individuelle Wege in jede Wohnung zur Verfügung.
- Es werden vier Fasern gelegt, damit Anbieter verschiedener Dienste unterschiedliche Fasern nutzen können und ihre Wellenlängen nicht koordinieren müssen.

# In House Glasnetz

Beispiel:

Zentraler Verteilpunkt für 248 Wohnungen

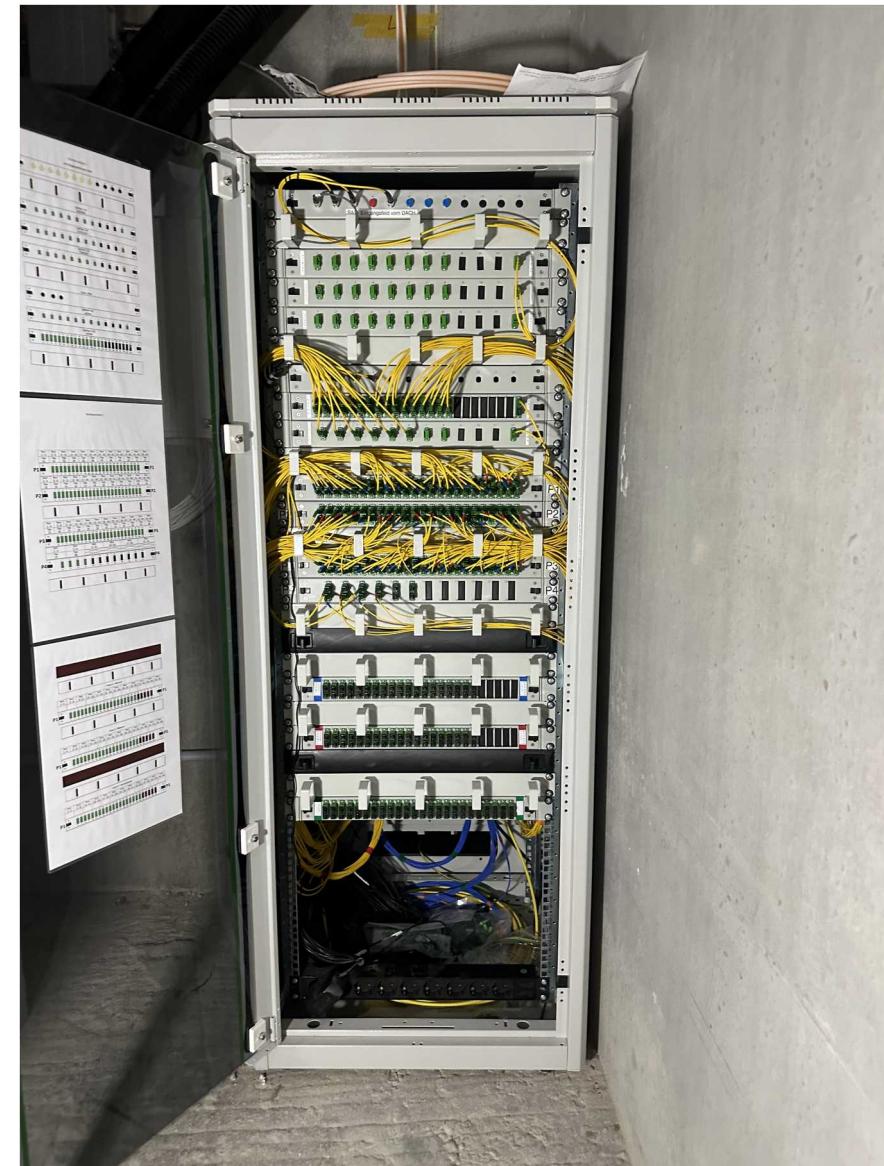


# In House Glasnetz

Beispiel:

Zentraler Open-Access-Verteilpunkt für  
38 Wohnungen je 8 Fasern

- inklusive Technik für TV-Verteilung
- inklusive Internetzugang per Glas



# In House Glasnetz

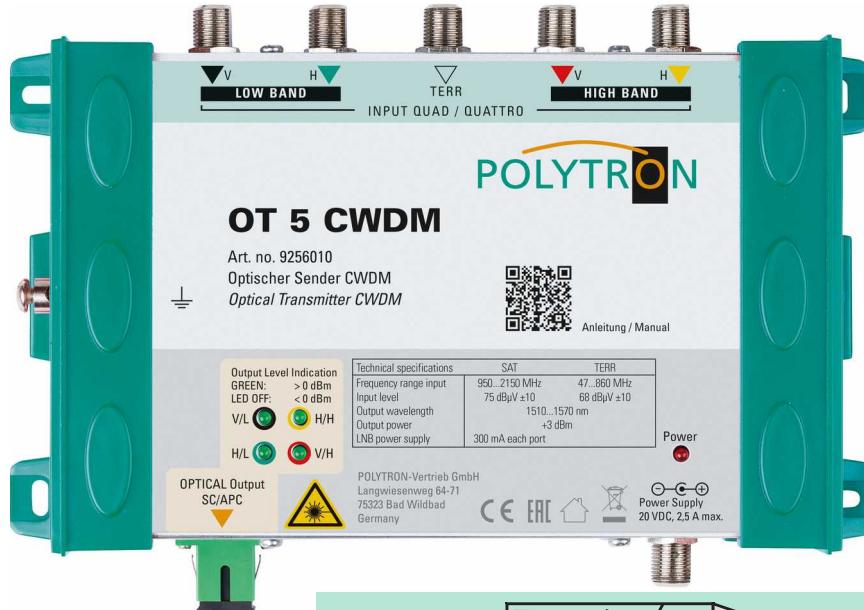


# RFoG

- RFoG steht für „Radio Frequency over Glas“. Dabei wird ein hochfrequentes Frequenzspektrum (z.B. CATV oder Sat-ZF) auf einen Lichtträger moduliert.
- Es handelt sich dabei um eine analoge Übertragung (HF ist immer analog, auch wenn digitale Daten transportiert werden!).
- Gegenüber digitalen Übertragungsverfahren entfällt die A/D-Wandlung vor und die D/A-Wandlungen nach der Übertragungsstrecke, d.h. die Geräte sind relativ unkompliziert.
- Bei Sat-Übertragungen muss man zwischen Systemen mit mehreren Wellenlängen (eine Wellenlänge pro ZF-Ebene) und frequenzmäßig gestapelten Systemen (eine Wellenlänge für alles) unterscheiden.

# Rundfunkversorgung via Glasfaser

Beispiel: System von Polytron, eine Wellenlänge pro ZF-Ebene



# Rundfunkversorgung via Glasfaser

Beispiel: System von Global Invacom: eine Wellenlänge, gestapelte ZF-Ebenen

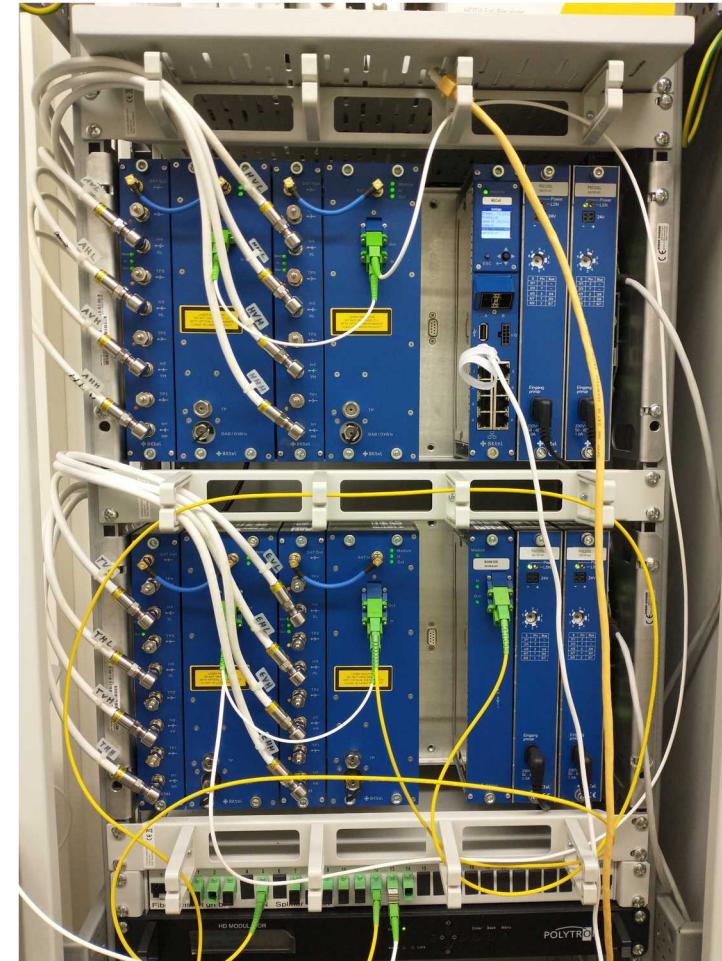
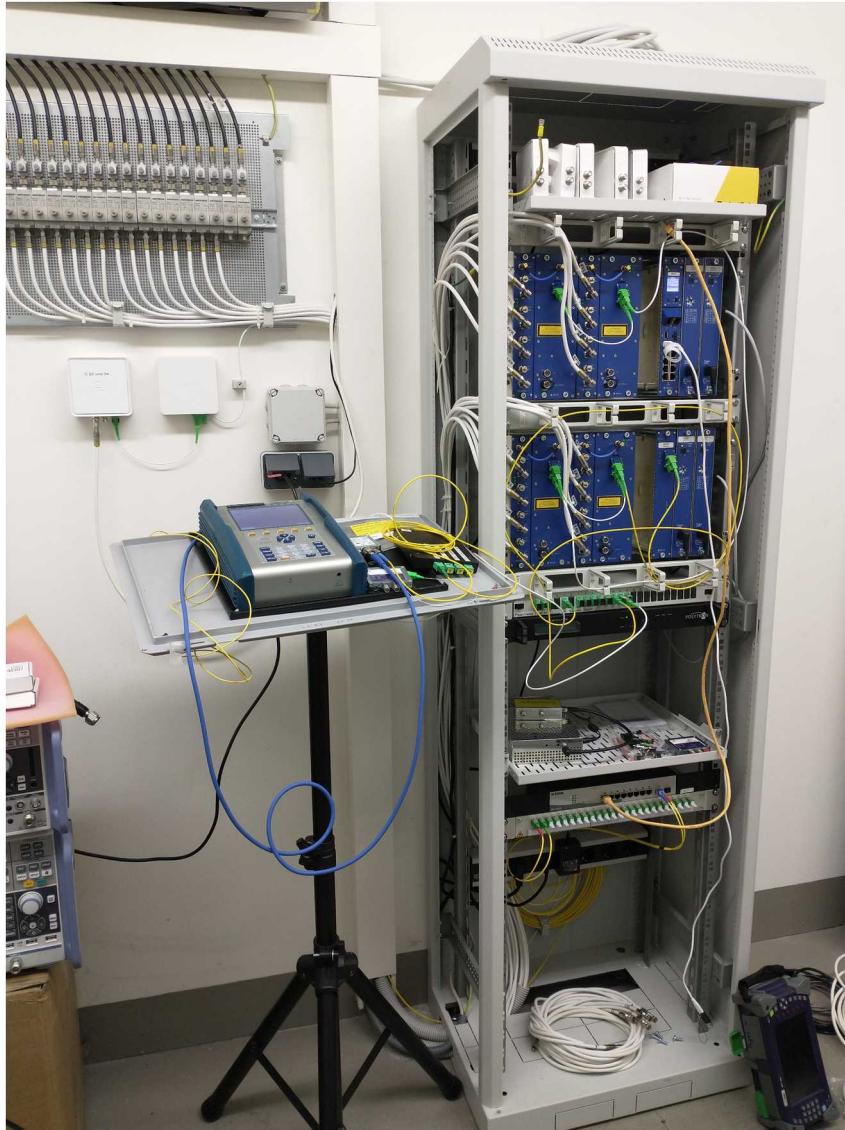


# Rundfunkversorgung via Glasfaser

Beispiel: System von Fracarro: eine Wellenlänge, gestapelte ZF-Ebenen



# „Profisat“-System von Glasfaser-ABC hier im Ausbau für vier Satellitensysteme

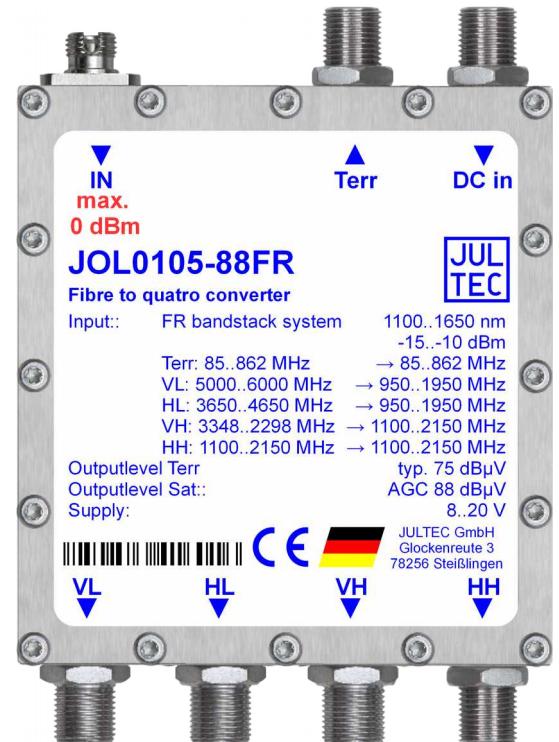


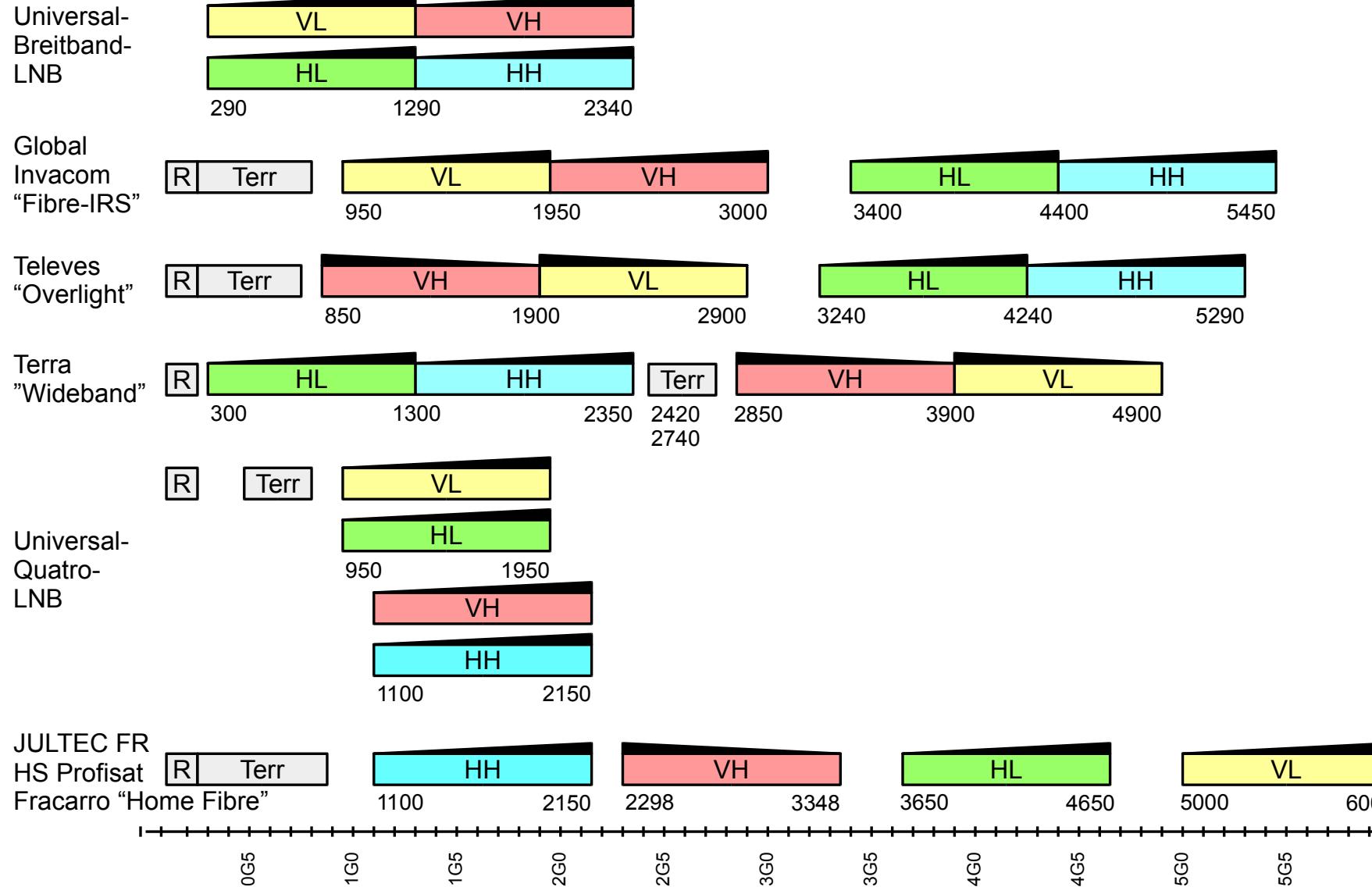
# Rundfunkversorgung via Glasfaser

Beispiel: System von JULTEC: eine Wellenlänge, gestapelte ZF-Ebenen



Die JOS-Geräteserie ist konfigurierbar und mit allen zuvor gezeigten gestapelten Systemen kompatibel





# Rundfunkversorgung via Glasfaser

- Glasfaserverteilungen werden ähnlich wie koaxiale Antennenverteilungen berechnet.
- Der Lichtpegel wird in dBm angegeben (dB mit Bezug 1 mW).
- Der Glasfasersender hat einen Ausgangspegel, der Empfänger einen Eingangspegelbereich.
- Achtung, ein zu hoher optischer Eingangspegel lässt die Fotodioden schnell altern oder zerstört diese sogar!
- Die Streckendämpfung im Gebäude ist üblicherweise vernachlässigbar ( $0,3 \text{ dB / km}$ ).
- Verteiler können als ideal angesehen werden (2-fach-Verteilung  $-3,0 \text{ dB}$ ).
- Pro Steckverbinder sollte  $0,5 \text{ dB}$  Dämpfung eingerechnet werden.

# Rundfunkversorgung via Glasfaser



+ 10,0 dBm

+ 9,5 dBm

1:8

+ 9,0 dBm

0,0 dBm

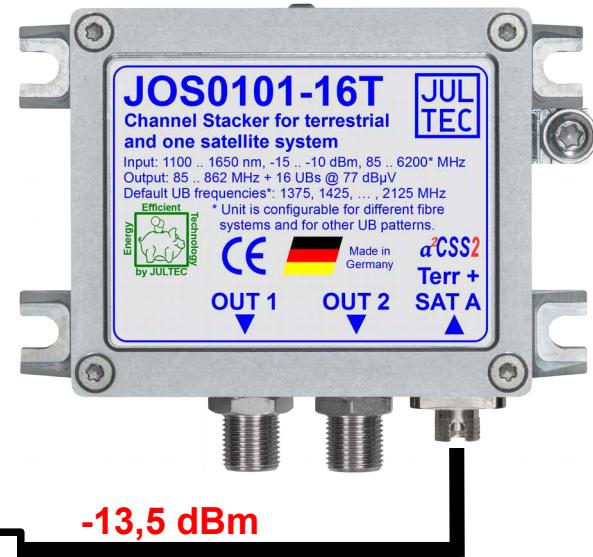
- 0,5 dBm

1:16

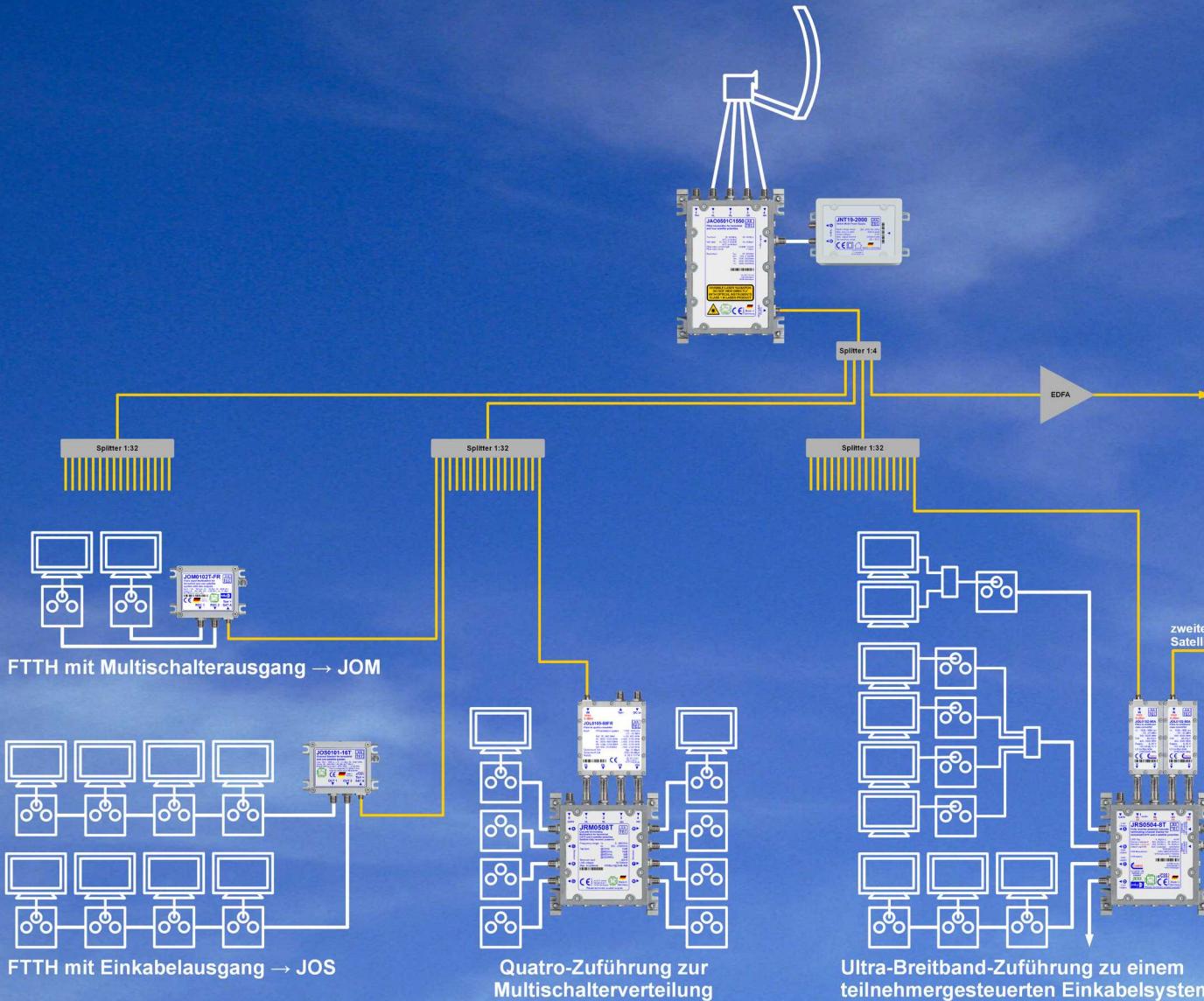
-1,0 dBm

-13,0 dBm

-13,5 dBm



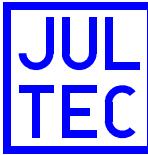
- 14,0 dBm



# Warum Satellitensignale direkt verteilen?

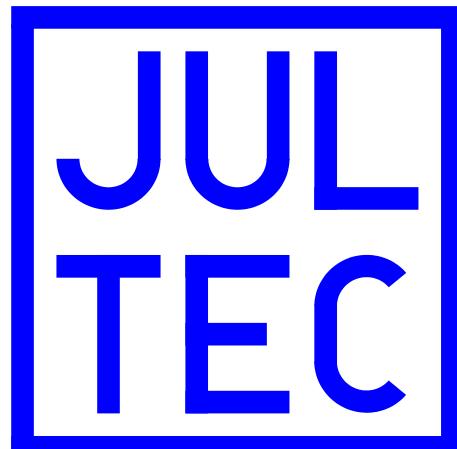
- Satellitenempfang ist in Deutschland der primäre Empfangsweg. Neue Rundfunkprogramme werden zuerst via Satellit aufgeschaltet.
- Heutige Fernsehgeräte haben den Satellitenempfang standardmäßig integriert.
- Die direkte Sat-Verteilung ist transparent. Bei Änderungen, neuen Programmen oder sogar neuen Standards (UHD) macht der Nutzer einfach einen neuen Suchlauf. Es ist keine Wartung / Umprogrammierung der Verteiltechnik notwendig.
- Via Satellit sind hohe Datenraten preiswert verfügbar.
- Es gibt keine „verbotenen Programme“. Alles, was via Satellit empfangbar ist, wird an alle Teilnehmer verteilt. Dies macht Balkon- und Fassadenantennen überflüssig.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



# Fragen?

Dies war nur ein grober Abriss von einem komplexen Thema. Gerne beraten wir Sie detailliert weiter und unterstützen bei der Anlagenplanung oder auch im Servicefall. Es ist heute wichtiger denn je, einen kompetenten Ansprechpartner zu haben.



Made in Germany

# Produkte im Detail → JAO0501C1550

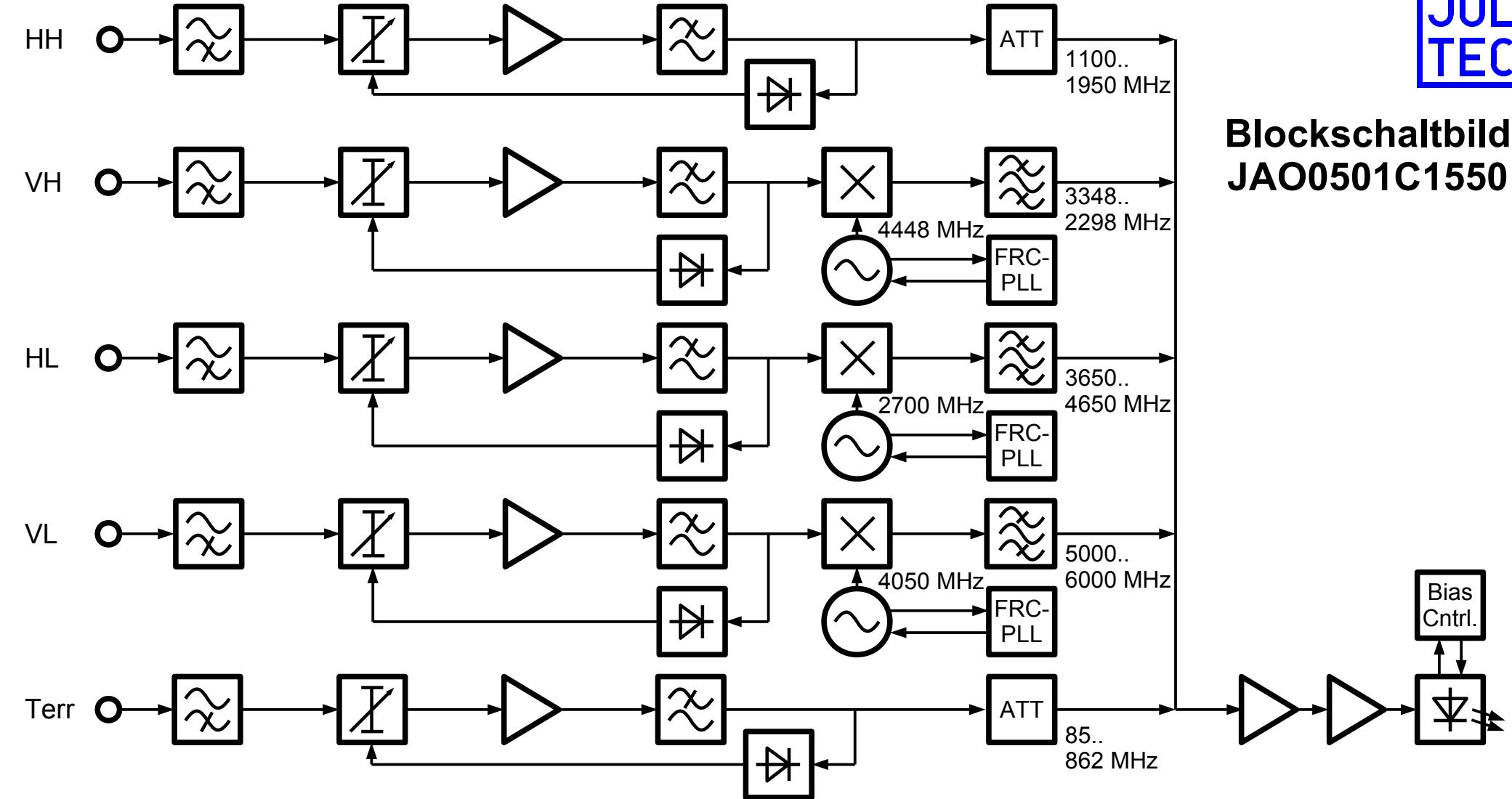
- Terrestrischer Eingang geeignet für bis zu 16 Träger mit 256 QAM
- Terrestrik inklusive AGC-Überwachung schaltet sich ab, wenn der Eingang DC-mäßig nach Masse gezogen wird (z.B. über 75 Ohm).
- Vier Sat-Eingänge, einzeln AGC-geregelt. Fernspeisung 18 V auf allen Ports.
- Status-LED:
  - grün: alles OK, Pegel im AGC-Bereich
  - gelb: Pegel außerhalb des AGC-Bereichs
  - rot: Gerätefehler (kein PLL-Lock, Spannung fehlt o.ä.)
- Laserleistung + 10 dBm
- Wellenlänge 1550 nm, d.h. Signal kann per EDFA verstärkt werden
- Ausgang FC/PC (Metall) für eine hohe Schirmung.

# Produkte im Detail

## → JAO0501C1550



Blockschaltbild  
JAO0501C1550



# Bandstapelung nach Fracarro

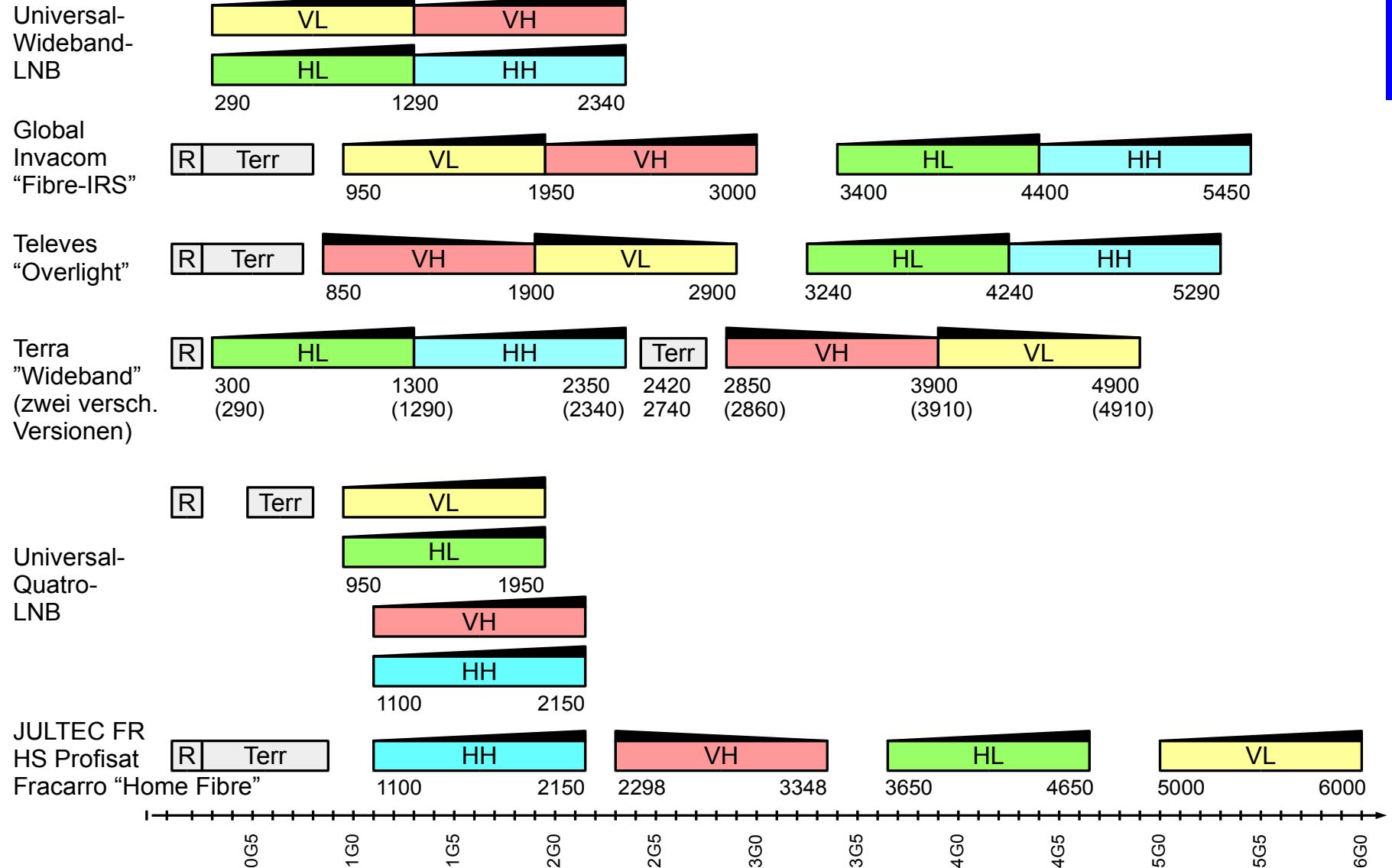
VL: 950 MHz..1950 MHz → LO 4050 MHz → (950+4050) MHz..(1950+4050) MHz → 5000..6000 MHz

HL: 950 MHz..1950 MHz → LO 2700 MHz → (950+2700) MHz..(1950+2700) MHz → 3650..4650 MHz

VH: 1100 MHz..2150 MHz → LO 4448 MHz → (4448-1100) MHz..(4448-2150) MHz → 3348..2298 MHz

HH: 1100 MHz..2150 MHz → ohne Frequenzumsetzung → 1100..2150 MHz

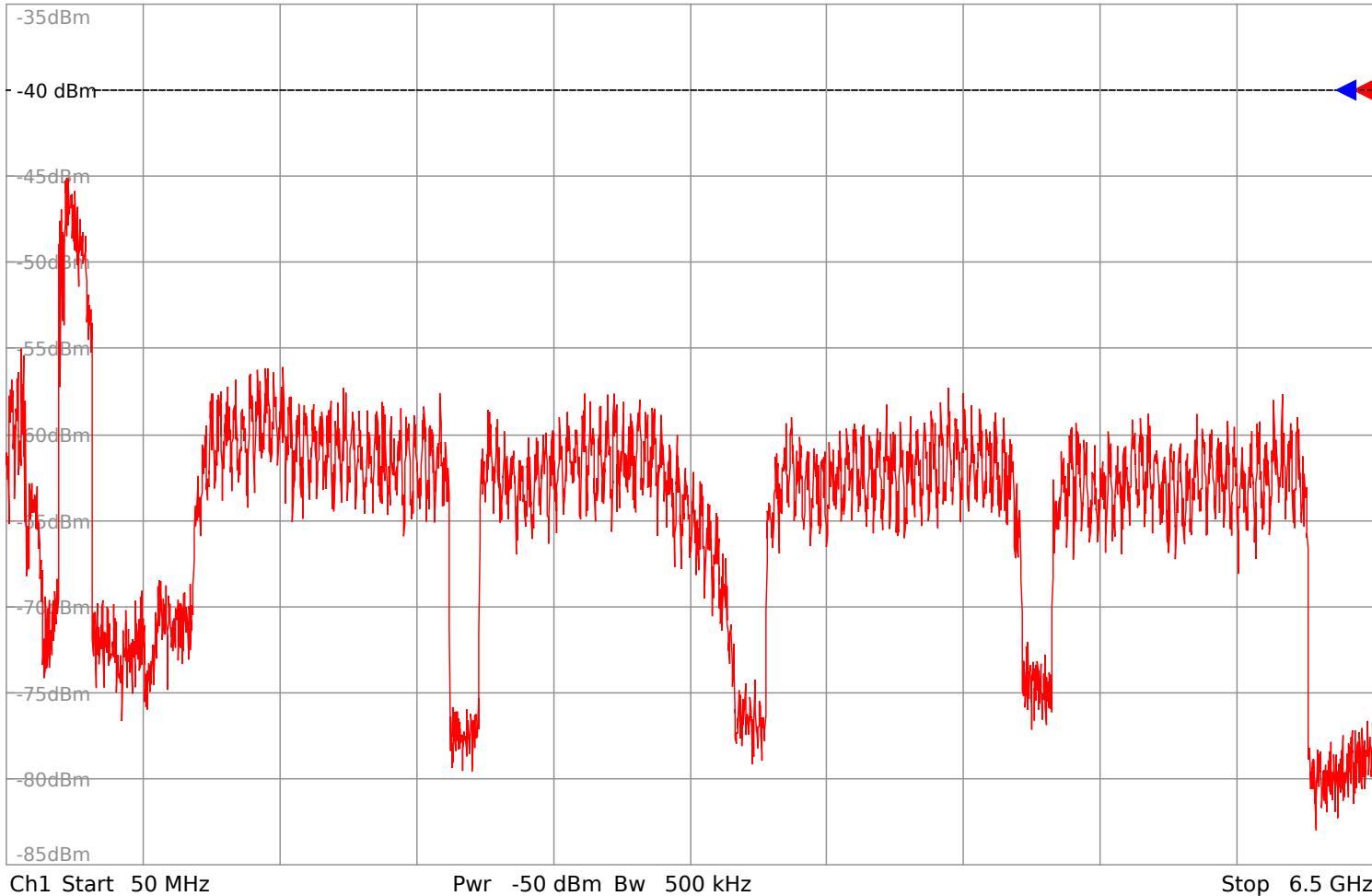
→ Das ZF-Ebene VH wird in Kehrlage übertragen!



Trc1 — b4(P1) dB Mag 5 dB/ Ref -40 dBn Invisible

Mem2[Trc1] — b4(P1) dB Mag 5 dB/ Ref -40 dBn

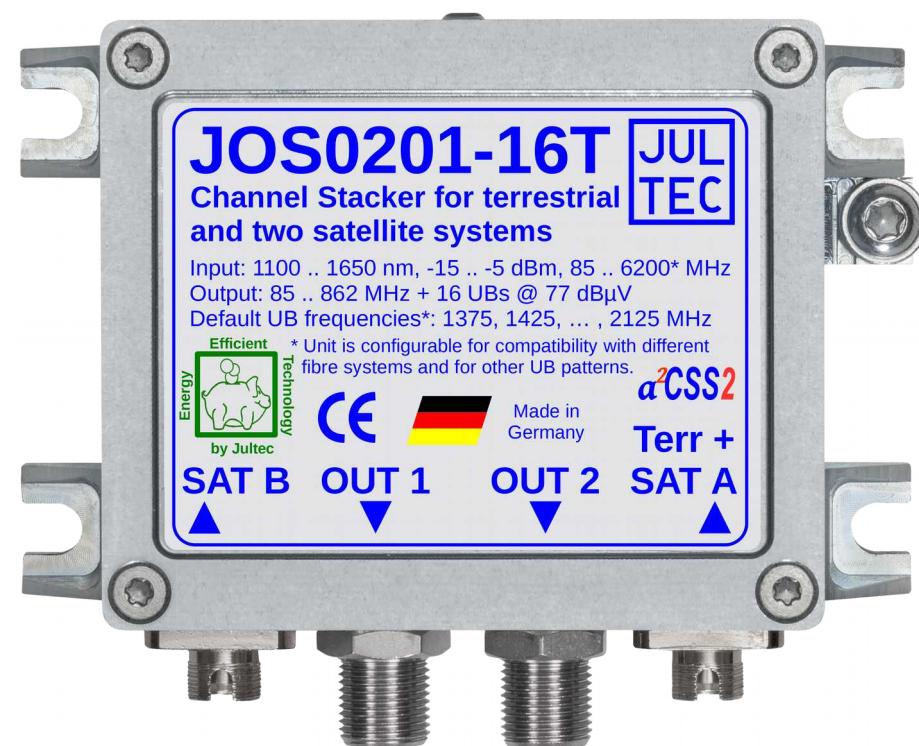
1 ▼



**Ausgangs-  
Spektrum  
(Prototyp)  
JAO0501C1550**

# Produkte im Detail → JOS-Serie

- Glasempfänger und Einkabelumsetzer in einem Gerät
- ein/zwei Sat-Systeme, 8/16 UBs
- diverse Konfigurationsmöglichkeiten, z.B.
  - unterschiedliche Bandstacks
  - unterschiedliche Userbandraster
  - Spezialtranspondertabelle

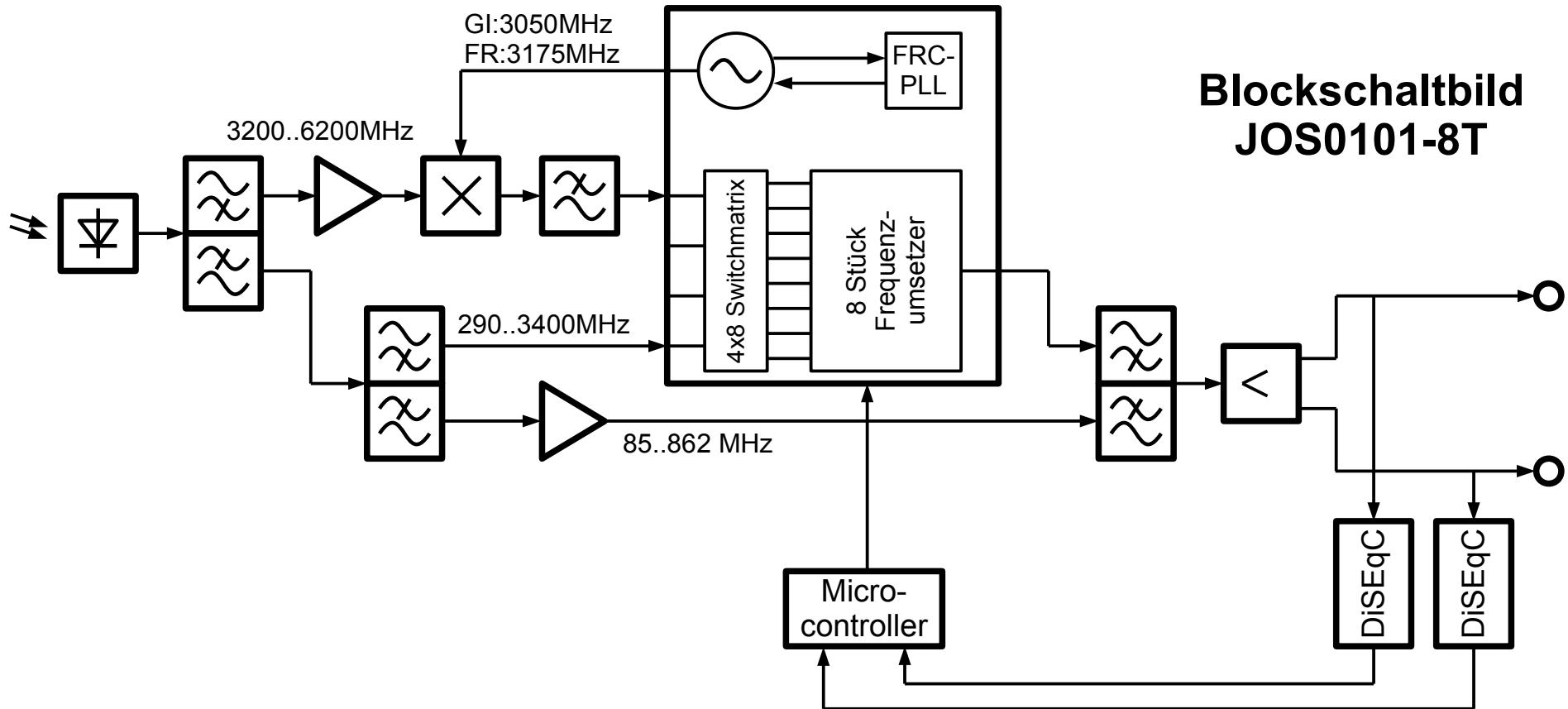


ATION BW  
INNOV 2020

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

Preisträger 2020

# Produkte im Detail → JOS0101-8T



# Produkte im Detail → JOS-Serie

Seit 2020 verschiedene Geräteversionen

- Version 1: passive Fotodiode mit diskretem HF-Verstärker  
→ Abkündigung HF-Verstärker durch Avago
- Version 2: aktive Fotodiode, STM8S Microcontroller (SOFT43)  
→ Andauernde Lieferprobleme bei STM
- Version 3: aktive Fotodiode, PIC32 Microcontroller (SOFT49)  
→ mehr Konfigurationsmöglichkeiten (z.B. „Special Transponders“)

# Sat-Steuersignale → EN 50494 / EN 50607

Wenn mehrere Empfangsgeräte unabhängig voneinander an einer Leitung betrieben werden sollen, müssen die Empfangsgeräte identifiziert werden können. Dazu wird im Installationsmenü des Empfangsgeräts eine **Userband-ID** gewählt.

Das Empfangsgerät fordert den gewünschten Transponder per Einkabel-Steuerbefehl an. Dieser Befehl ist ein spezieller DiSEqC-Befehl, in dem die Userband-ID, die gewünschte Polarisationsebene, das Band, der Satellit und die Frequenz enthalten sind.

Der Einkabelumsetzer aktiviert den der Userband-ID zugeordneten Frequenzumsetzer und setzt den Transponder der gewünschten ZF-Ebene auf die **Userband-Frequenz** um.

Im Installationsmenü des Empfangsgeräts wurde neben der Userband-ID auch die Userband-Frequenz eingegeben. Der Tuner des Empfangsgeräts bleibt dauerhaft auf dieser Frequenz stehen, da alle angeforderten Transponder durch den Einkabelumsetzer auf diese Frequenz umgesetzt werden.

# Einkabel-Einstellungen bei einem Panasonic-Fernseher:

The image shows a television screen displaying a menu for a Panasonic television. The menu is divided into two main sections: 'Haupt-Menü' (left) and 'Tuning-Menü DVB-S' (right).

**Haupt-Menü:**

- Bild
- Ton
- Netzwerk
- Timer
- Setup
- Hilfe
- Option

**Tuning-Menü DVB-S:**

- Favoriten bearbeiten
- Senderliste
- Auto Setup
- Manueller Suchlauf
- Senderliste aktualisieren
- Neue Sender melden Ein
- Signaleigenschaften
- Antennen System Einzelkabel** (highlighted with a yellow box)
- LNB Grundeinstellungen
- TV-Signal hinzufügen

**SingleCable Version:** SingleCable 2.0 (JESS)

	<	SingleCable 2.0 (JESS)	>
Nutzer-Band		C3	
Nutzer-Frequenzband		1475 MHz	
PIN		Aus	
LNB		AA	
LNB unteres Frequenzband		9750 MHz	
LNB oberes Frequenzband		10600 MHz	
Satellit		Astra 19.2° E	
Test Transponder-Frequenz		10729 MHz	

## Einkabel-Einstellungen bei einer Sky Q Box:

### Sendersuche

Wähle bitte den SAT-Anlagentyp.

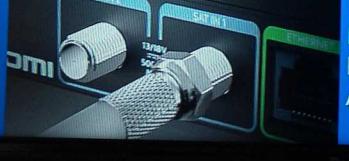
**Ein-Kabel**  
Bei einer Ein-Kabel-Lösung:  
Schließe das Antennenkabel an SAT IN 1 an.



**Zwei-Kabel**  
Bei einer Zwei-Kabel-Lösung:  
Schließe beide Antennenkabel an SAT IN 1 und SAT IN 2 an.



**SatCR**  
Bei einer Ein-Kabel-SatCR-Lösung: Schließe das Antennenkabel an SAT IN 1 an.



### Sendersuche

Konfiguriere jetzt alle Tuner

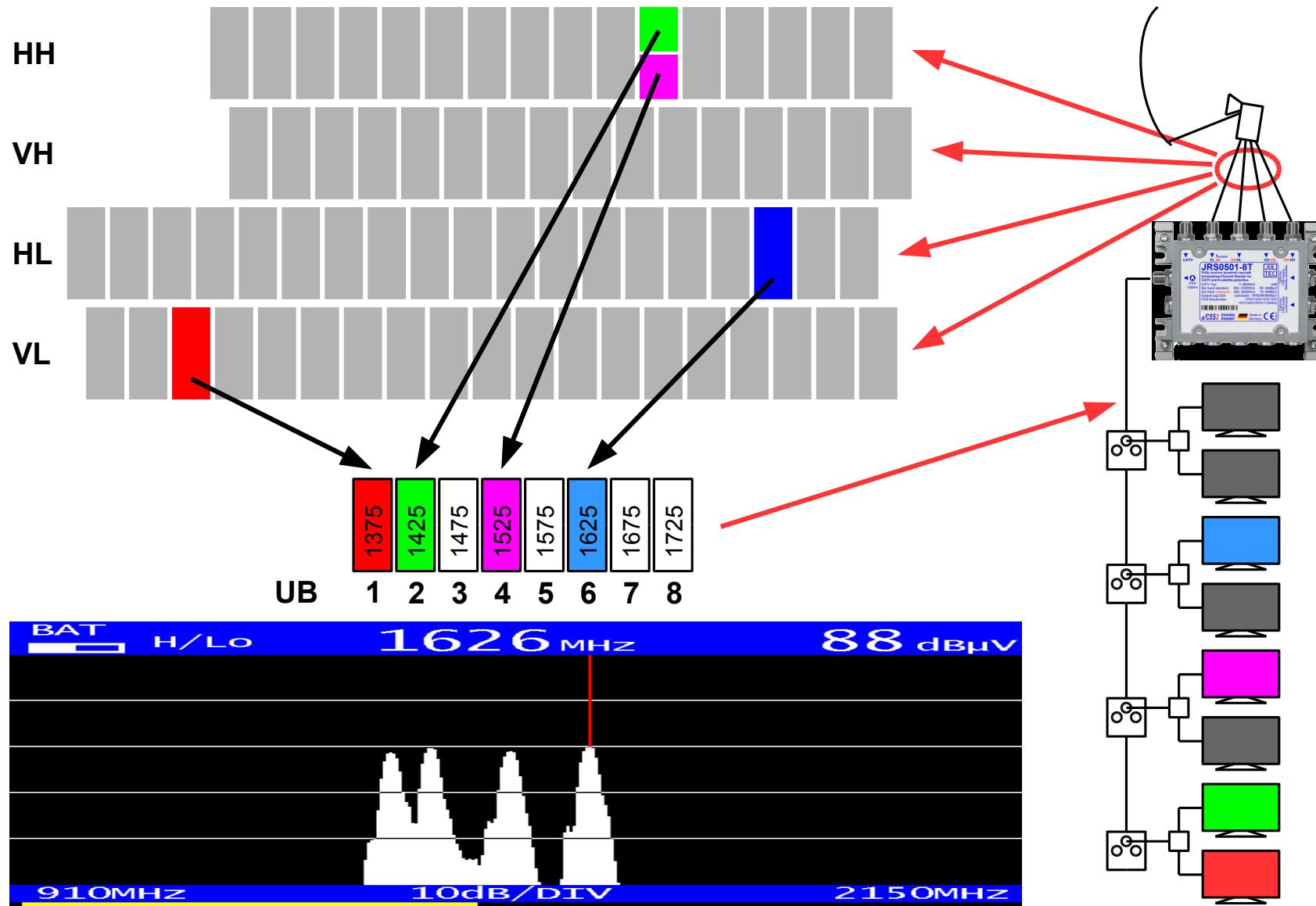
**Tuner 1**

Userband	Bearbeiten	1
Frequenz (MHz)	1375	

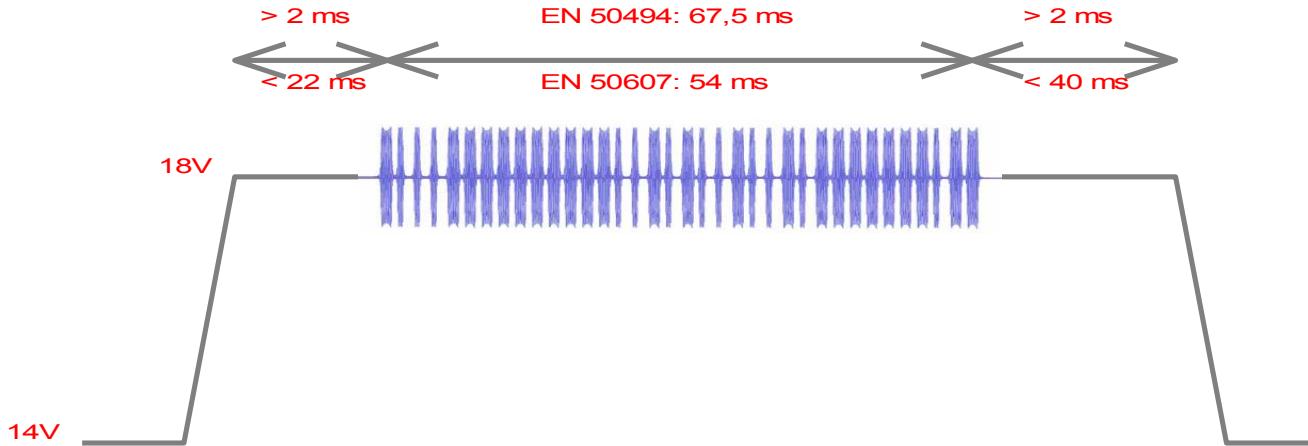
**Tuner 2**

Userband	2
Frequenz (MHz)	1425

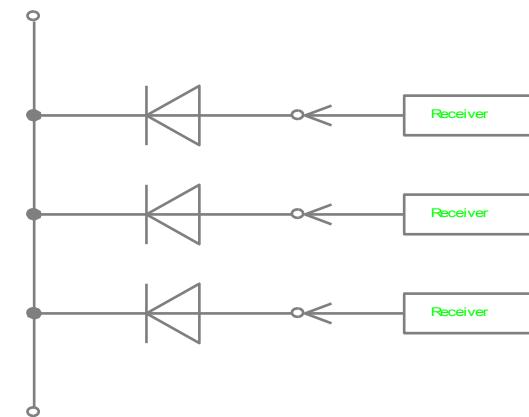
Fortsetzen



Im Einkabelmodus liefern die Empfangsgeräte eine Spannung von 14 V. Wenn eine neue Anforderung vorgenommen wird, wird die Spannung auf 18 V erhöht, um Diodenstrecken gezielt zu öffnen. Dann wird der DiSEqC-Befehl gesendet. Danach wird die Spannung wieder auf 14 V zurückgeschaltet.



Hinweis: Empfänger dürfen im Einkabelmodus ausschließlich Einkabel-Steuerbefehle senden, keine weiteren DiSEqC-Befehle oder Töne



Wichtig: im Augenblick der Befehlsaussendung speist ein einziger Empfänger das gesamte System!

# Nummerierung der Userband-ID:

Sowohl die EN 50494, als auch die EN 50607 legen eine eindeutige Zählweise der Userbänder fest.

→ **das erste Userband heißt „UB1“**

Leider gibt es Geräteanbieter, die bei „0“ anfangen zu zählen. Im Zweifelsfall muss im Menü „geblättert“ werden, wie der erste Zustand ist.

Beispiel: Möchte man auf das Userband 3 zugreifen, das Empfangsgerät zählt aber ab „0“, so muss man „UB 2“ einstellen, um auf das dritte Userband zuzugreifen.

**Bei wohnungsübergreifenden Installationen sind programmierbare Antennendosen einzusetzen! Diese verhindern, dass auf fremde Userbänder zugegriffen wird.**

## Datenkollisionen:

In sehr seltenen Fällen kann es vorkommen, dass zwei Empfangsgeräte gleichzeitig Tuningbefehle senden. Die Befehle kollidieren und können beide nicht ausgewertet werden.

Die Empfangsgeräte (sollten) erkennen, dass der Tuningvorgang nicht stattgefunden hat und nach einer Zufallszeit automatisch den Tuningbefehl wiederholen. Im Idealfall bemerkt der User gar nicht, dass eine Kollision stattgefunden hat.

Seit 2011 gibt es für teilnehmergesteuerte Einkabelsysteme ein neues Tuningformat mit dem Namen „**JESS**“ (JULTEC's Enhanced Stacking Standard). Seit 2014 ist JESS als EN 50607 der Nachfolgestandard der EN 50494. Während die EN 50494 auf einen Chipsatz optimiert war, ist JESS auf die Anwendung optimiert.

	EN 50494	EN 50607 (JESS)
Anzahl Satelliten	2	64
Anzahl Userbänder pro Ableitung	8	32
Befehslänge Tuning	5 Byte (67,5 ms)	4 Byte (54 ms)
Schrittweite	4 MHz	1 MHz
Installation	Tonbaken	DiSEqC 2.0 (Tonbaken)

# Beispiel: ARD (HL, 11494 MHz) auf UB1 (1375 MHz)

Steuerbefehl nach EN 50494: **E0 00 5A 09 AE**

1110.0000:0000.0000:0101.1010:0000.1001:1010.1110

Frame

Address

Command

UB

Bank

Tuningword

Steuerbefehl nach EN 50607: **70 06 6C 02**

0111.0000:0000.0110:0110.1100:0000.0010

Frame

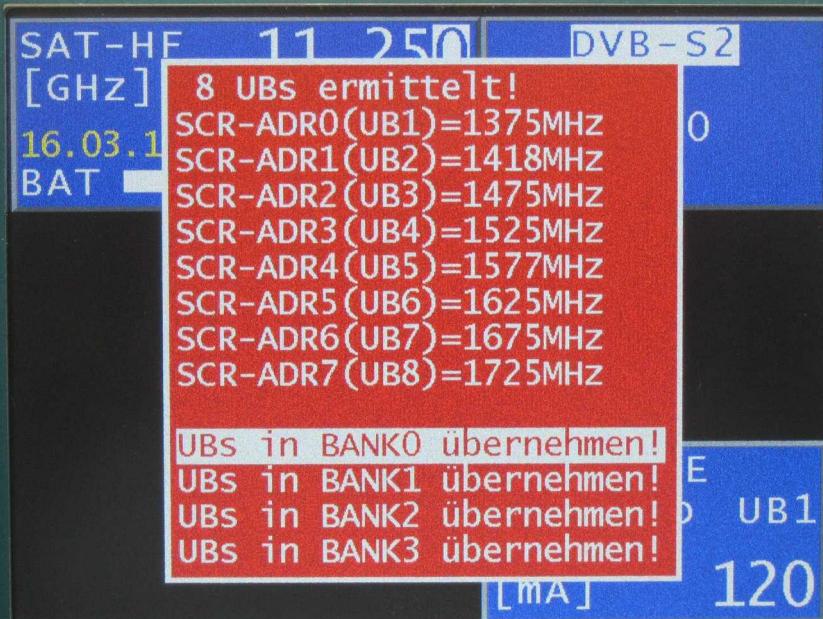
UB

Tuningword

Bank

Command

Hinweis: nach dem jeweils 8. Bit folgt als 9. Bit ein Paritätsbit. Dieses wurde hier der Übersichtlichkeit halber weggelassen.

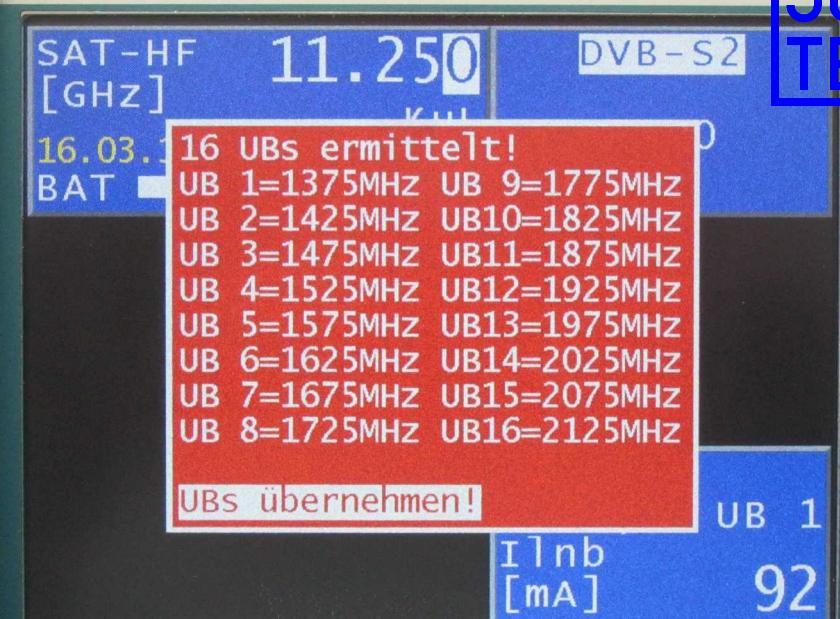


VAROS 109

## EN 50494 mit Tonbaken

Während die EN 50494 als Rückmeldung Tonbaken verwendet, welche von Tunern und Demodulatoren nur unzuverlässig detektiert werden können, ermöglicht JESS (EN 50607) eine DiSEqC 2 basierte Datenübertragung.

Die Tonbaken werden im Userband erzeugt, d.h. aktive Übertragungen werden unterbrochen. Bei JESS bleibt die Übertragung erhalten.



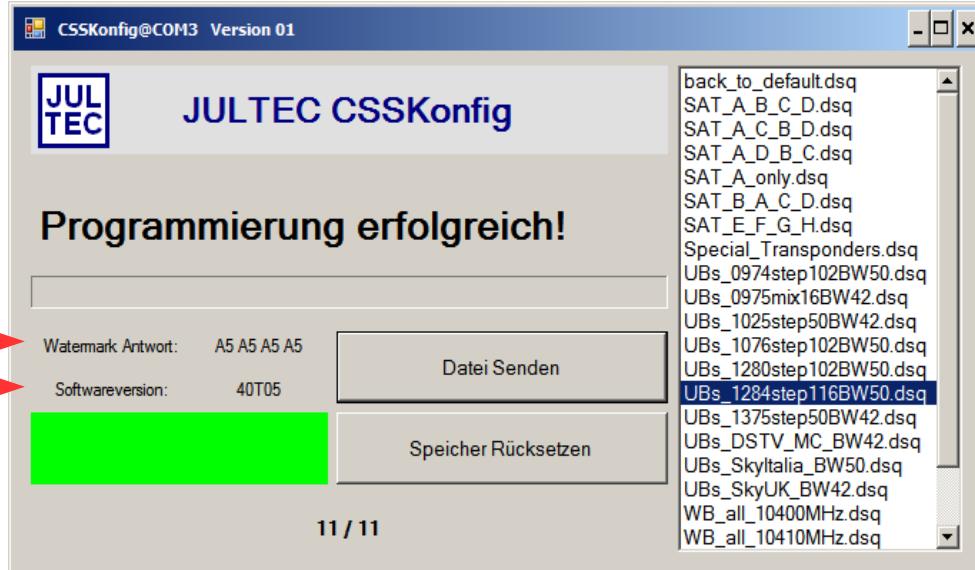
VAROS 109

## EN 50607 mit DiSEqC 2

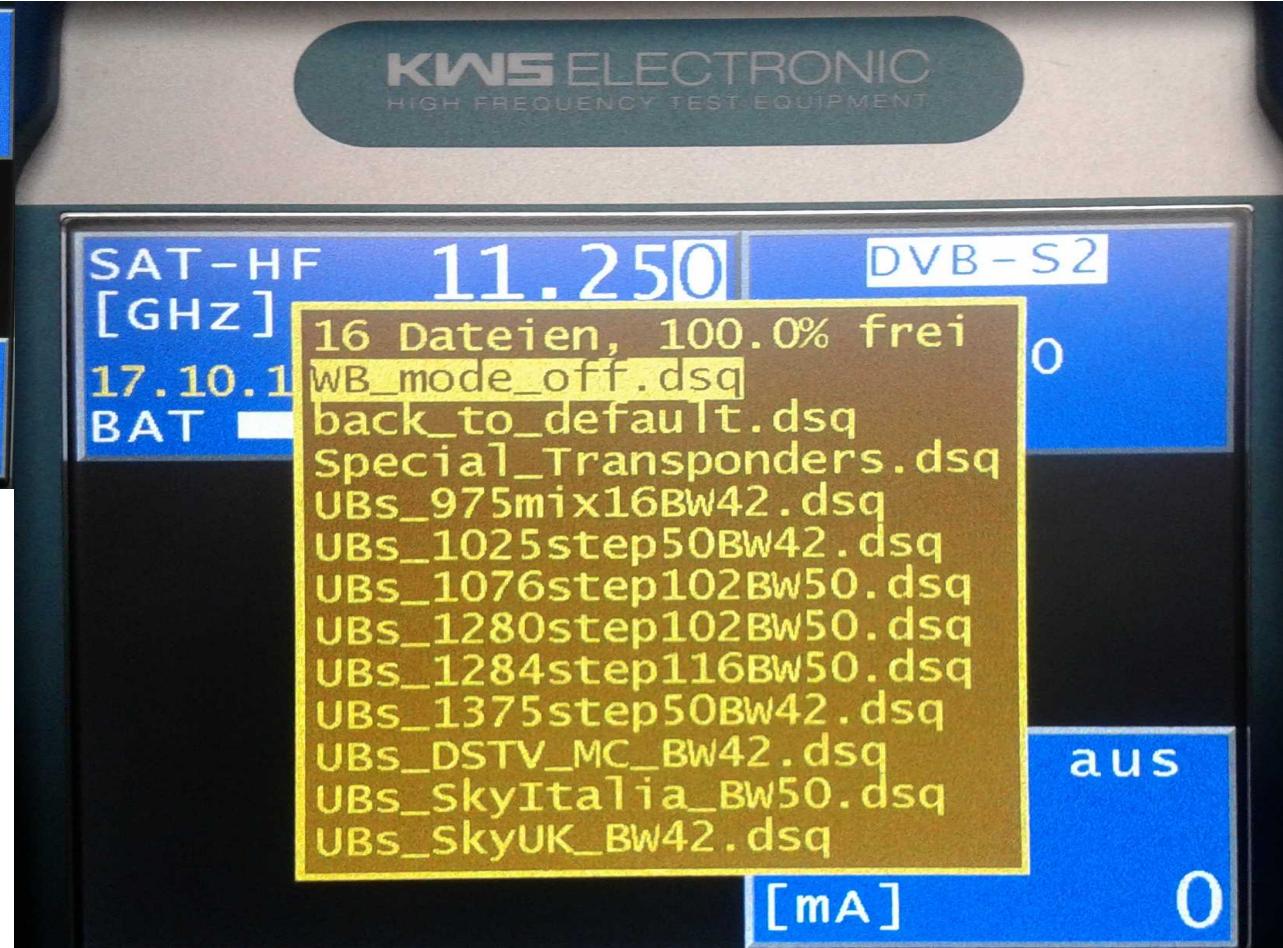
# Konfiguration a<sup>2</sup>CSS-Umsetzer

Status des Konfigurationsspeichers

Softwareversion ist wichtig für Funktionsumfang!



# Konfiguration a<sup>2</sup>CSS-Umsetzer



# Konfiguration a<sup>2</sup>CSS-Umsetzer

Alle Geräte werden in einem funktionsfähigen Grundzustand ausgeliefert.

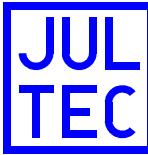
Eine Konfiguration der a<sup>2</sup>CSS und a<sup>2</sup>CSS2-Geräte (und weiterer Geräte mit dem JConfig-Zeichen) findet mit Hilfe spezieller DiSEqC-Befehle statt. Diese sind in so genannten „DiSEqC Sequenzfiles“ (\*.dsq) für die jeweilige Konfiguration zusammengefasst.

Die Dateien werden dann entweder mit CSSKonfig und dem JAP100 oder von einem Messgerät als DiSEqC-Befehle ausgespielt.

Die empfangene Konfiguration wird im Microcontroller des JULTEC-Geräts in einem eigenen Bereich im Flash-Speicher nichtflüchtig gespeichert.

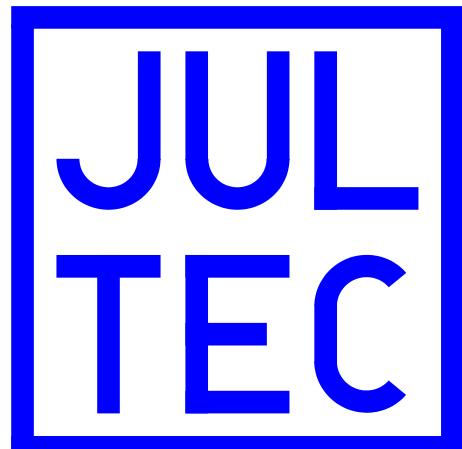
Die \*.dsq-Dateien sind reine Textdateien und können mit einem beliebigen Texteditor geöffnet und auch editiert werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



# Fragen?

Dies war nur ein grober Abriss von einem komplexen Thema. Gerne beraten wir Sie detailliert weiter und unterstützen bei der Anlagenplanung oder auch im Servicefall. Es ist heute wichtiger denn je, einen kompetenten Ansprechpartner zu haben.



Made in Germany