

Selbstbaulösungen für D-STAR

basierend auf UP4DAR

D-STAR heute

- Inzwischen sehr populäre Betriebsart
- Es gibt sowohl kommerzielle als auch zahlreiche Selbstbaulösungen
- Und zwei Meinungen dazu, welche uns alle in zwei große Gruppen unterteilen:
 - Befürworter
 - Skeptiker

Sicht von Befürwortern

- (Fast immer) Gute Sprachqualität
- Die Repeater sind auf eine einfache Art und Weise miteinander verbunden und bilden ein globales Netz
- Großer Raum für Innovationen und Experimente

Sicht von Skeptikern

- Die Reichweiten sind gering
- Die Sprachqualität ist zu robotermäßig
- Zwischen den Durchgängen sind längere Pausen erforderlich
- Häufige BlackOuts mitten im QSO
- „Nachwürfeln“ nach jedem Durchgang bei einigen Repeatern
- Keine langen Durchgänge möglich
(kein echter Rundspruch realisierbar)

Demodulator mit *Soft Decision*

- Herkömmliche (HD) Demodulatoren liefern nur die diskreten Werte „0“ und „1“. Daher keine Möglichkeit die aufgetretenen Fehler zu erkennen.
- Mittels einer Fehlerschutzcodierung können durch Hinzufügen von s.g. Redundanzbits Fehler erkannt und sogar korrigiert werden. Allerdings bis zu der s.g. Korrekturkapazität des Fehlerschutzes.
- Wird die Korrekturkapazität des Fehlerschutzes überschritten sind keine Aussagen über die übertragenen Daten möglich!
- Ein Demodulator mit *Soft Decision* liefert nicht nur die Daten „0“ oder „1“, sondern auch die Information, wie sicher er bei seiner Entscheidung ist. Mit dieser Zusatzinformation können die Sprachblöcke erkannt werden, bei denen die Fehlerschutzgrenze ganz sicher überschritten worden ist.

Weitere Verbesserung der Sprachqualität

```
char VoiceNOP_Bytes[9] = {0x9E, 0x8D, 0x32, 0x88, 0x26, 0x1A, 0x3F, 0x61, 0xE8};  
char LSDC_NOP_Bytes[3] = {0x66, 0x66, 0x66};
```

neu (2 Bit anders):

```
char VoiceLFI_Bytes[9] = {0x9E, 0x8D, 0x36, 0x98, 0x66, 0x1E, 0x3F, 0x23, 0xE4};
```

- Ein „lautloser“ Sprachblock ist viel angenehmer als R2D2!
- Noch besser ist die Aktivierung des im AMBE-2020 eingebauten Interpolationsalgorithmus durch das Setzen des *Lost Frame Indicator* (LFI)-Bits für den defekten Sprachblock!

Vorführung der LFI-Erweiterung

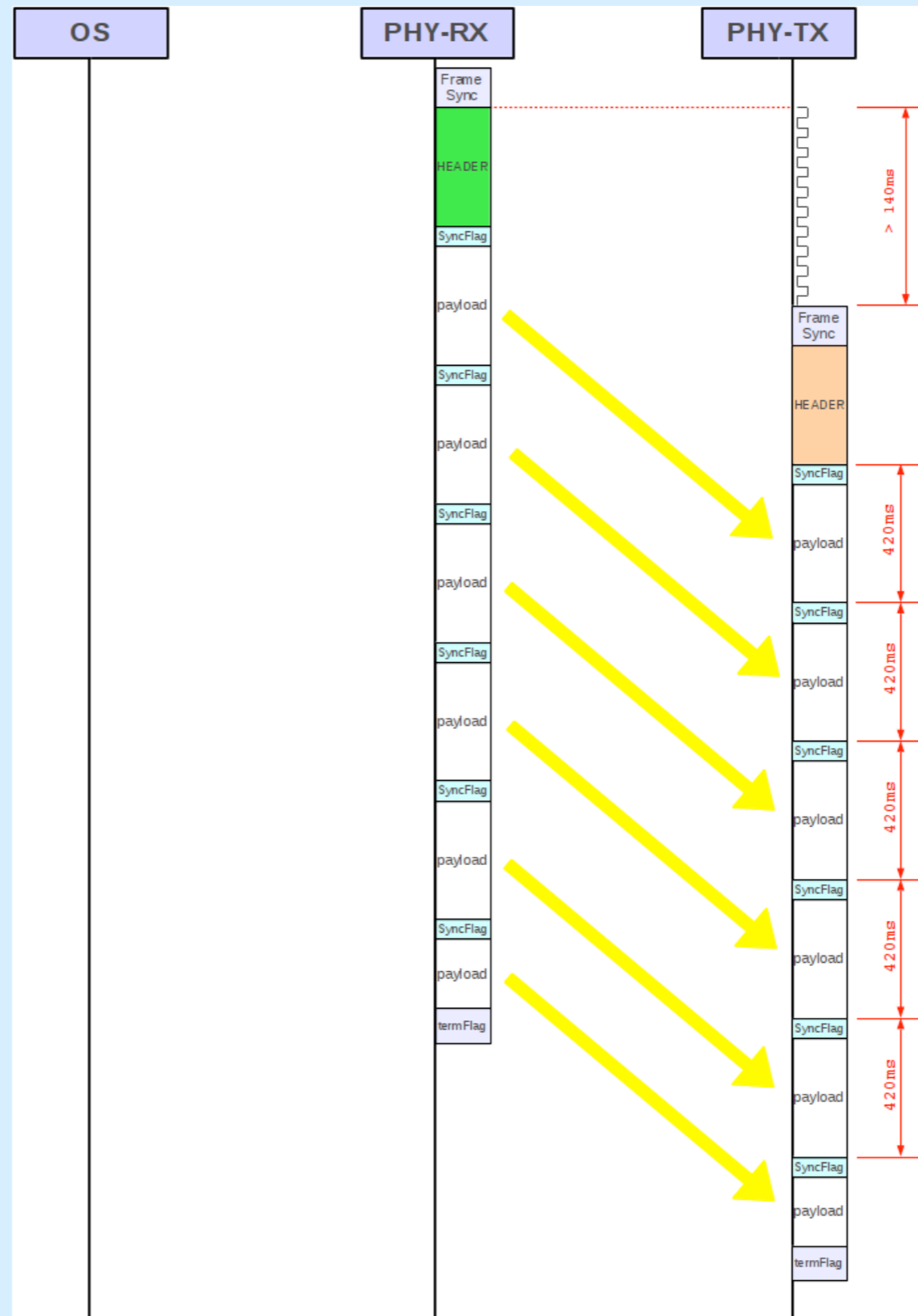
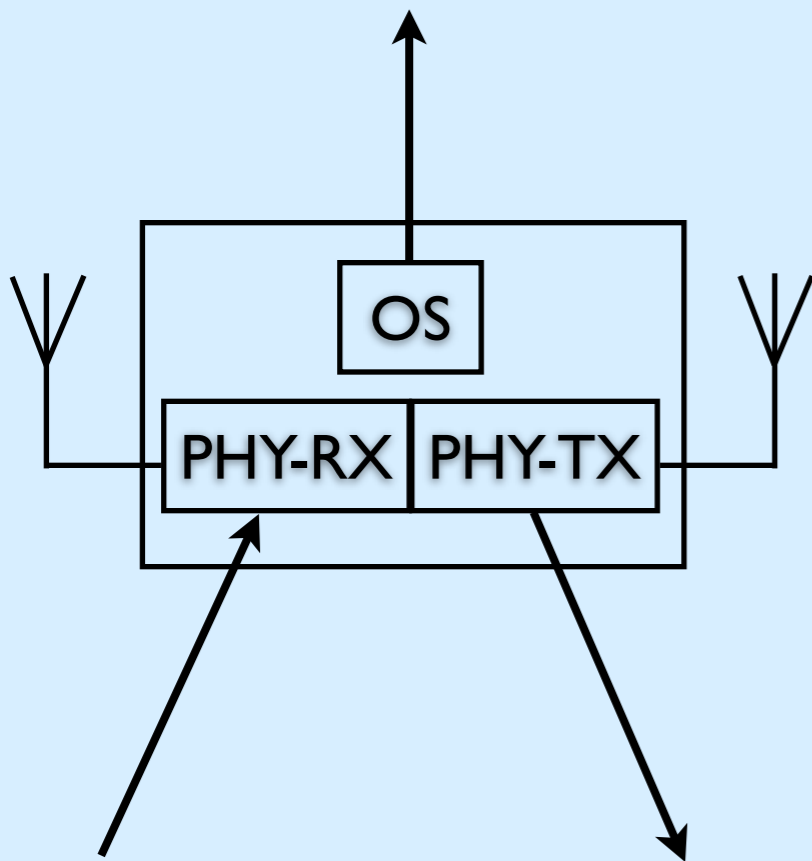
- ca. 25% aller Voice-Frames werden verändert, und zwar folgendermaßen:
 - **TST002_A:** bis zu 5 Bytes im VoiceBlock werden durch Zufallszahlen ersetzt
 - **TST002_B:** der VoiceBlock wird durch normale *VoiceNOP* ersetzt
 - **TST002_C:** der VoiceBlock wird durch den neuen *VoiceLFI* ersetzt

Black Outs

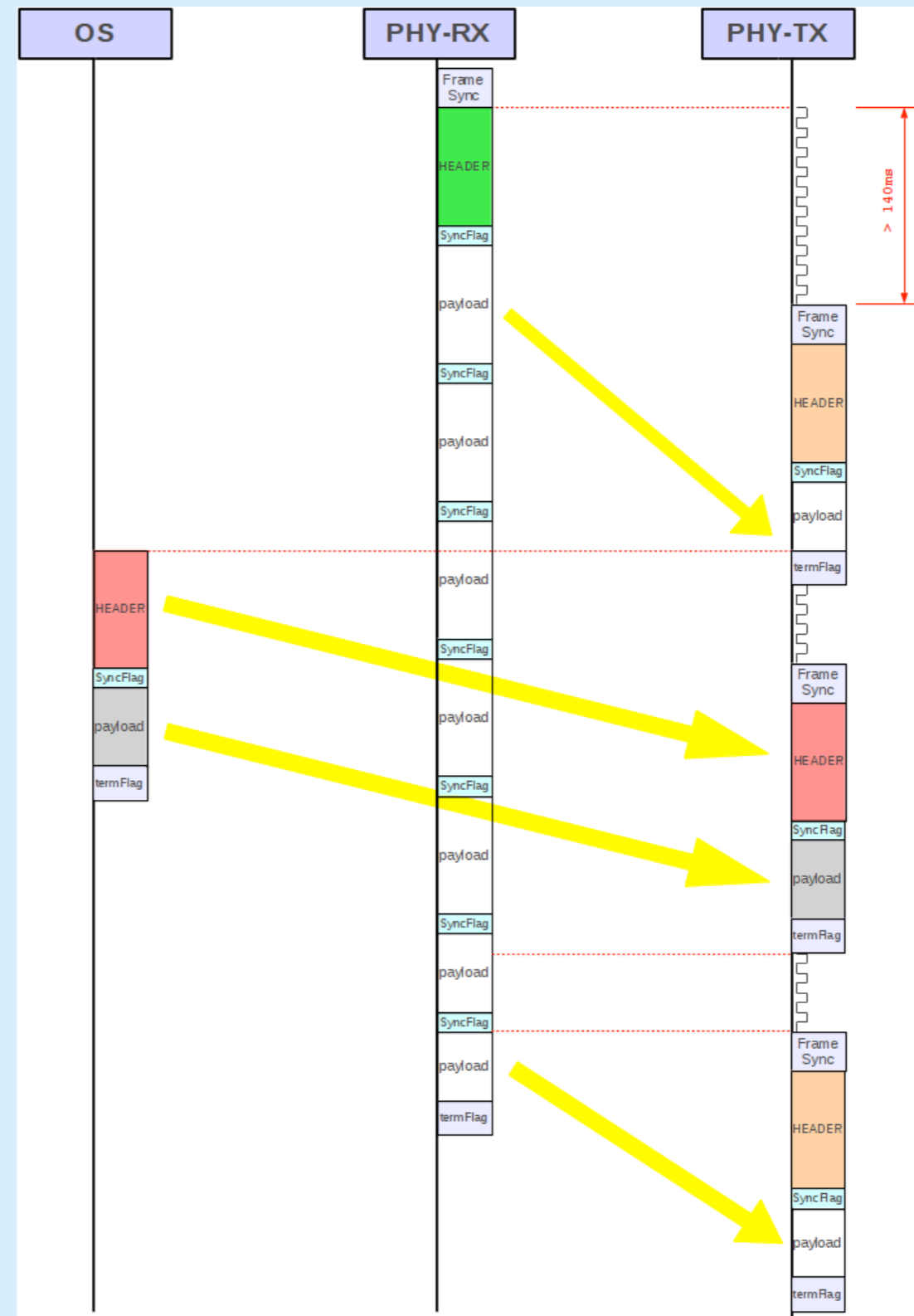
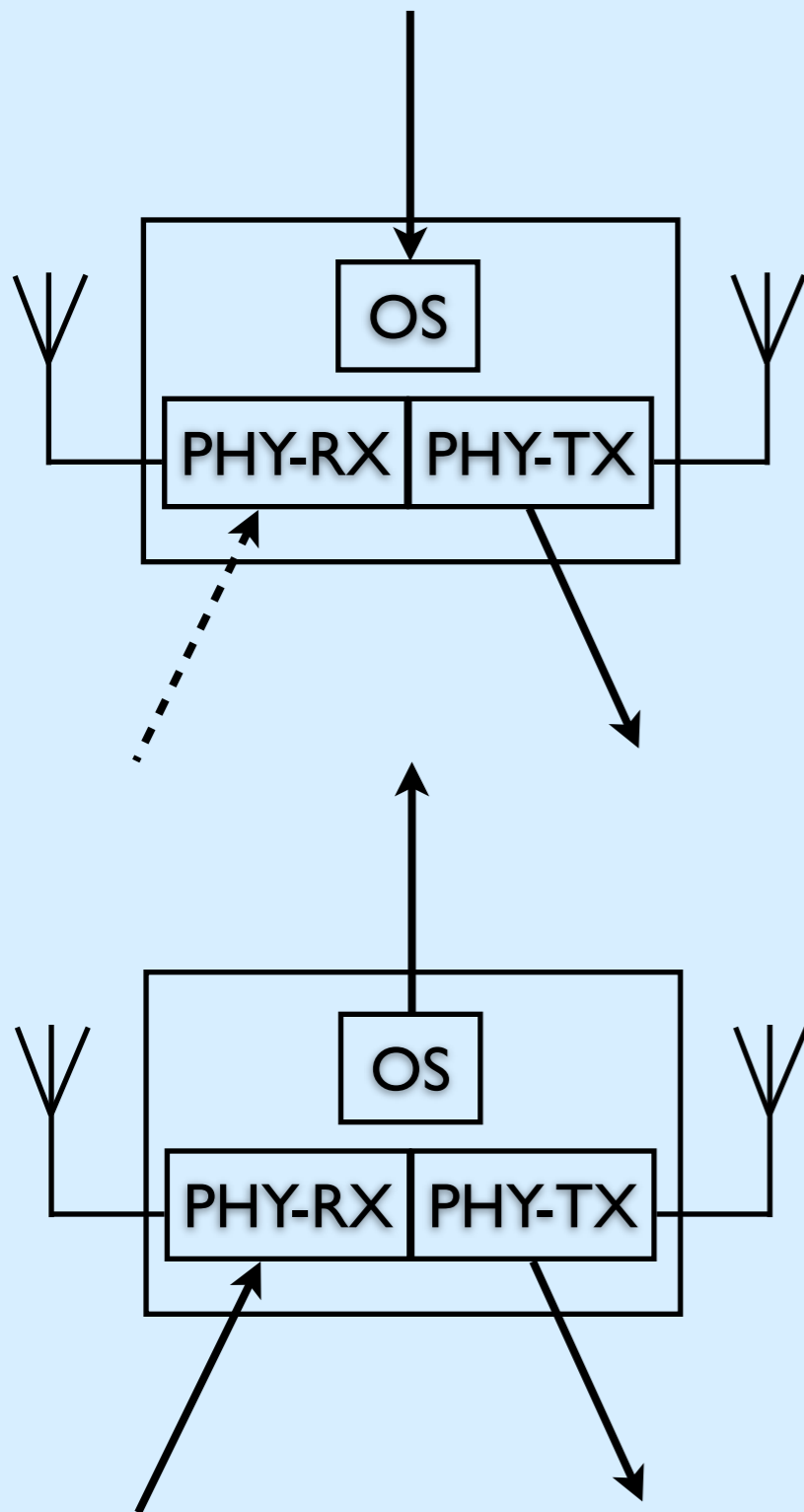
Black Out = Längere QSO-Blockierungen beim kurzen Doppeln (bzw. zu schnellem Drücken auf die PTT)

- Die häufigsten Fehlerursachen
 - Zu langsame PHYs
 - Implementierungsfehler im PHY
 - Implementierungsfehler im Repeater
 - Implementierungsfehler im Reflector

„Spiegeln“ von Eingabe auf die Ausgabe

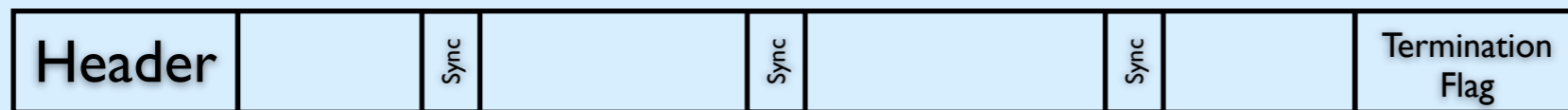


Unterbrechung eines lokalen Durchgangs



„Nachwürfeln“ am Durchgangsende

Richtig!

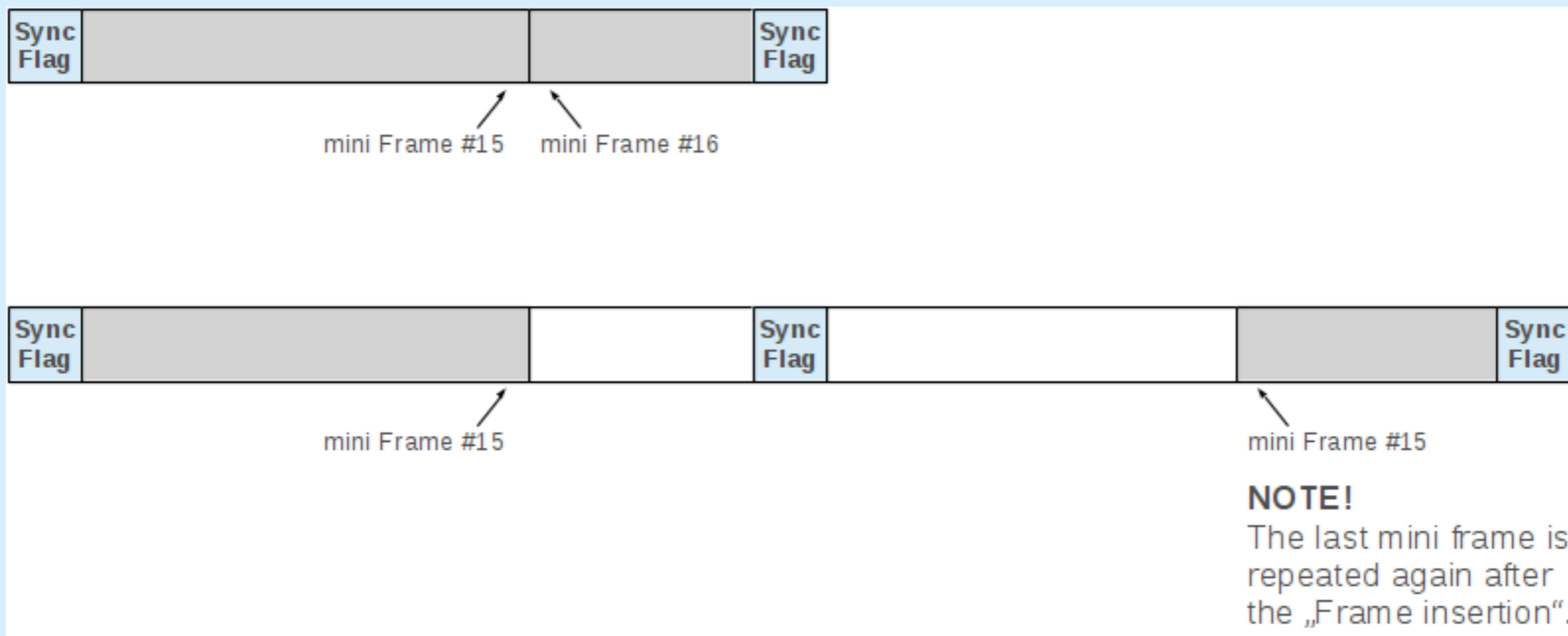
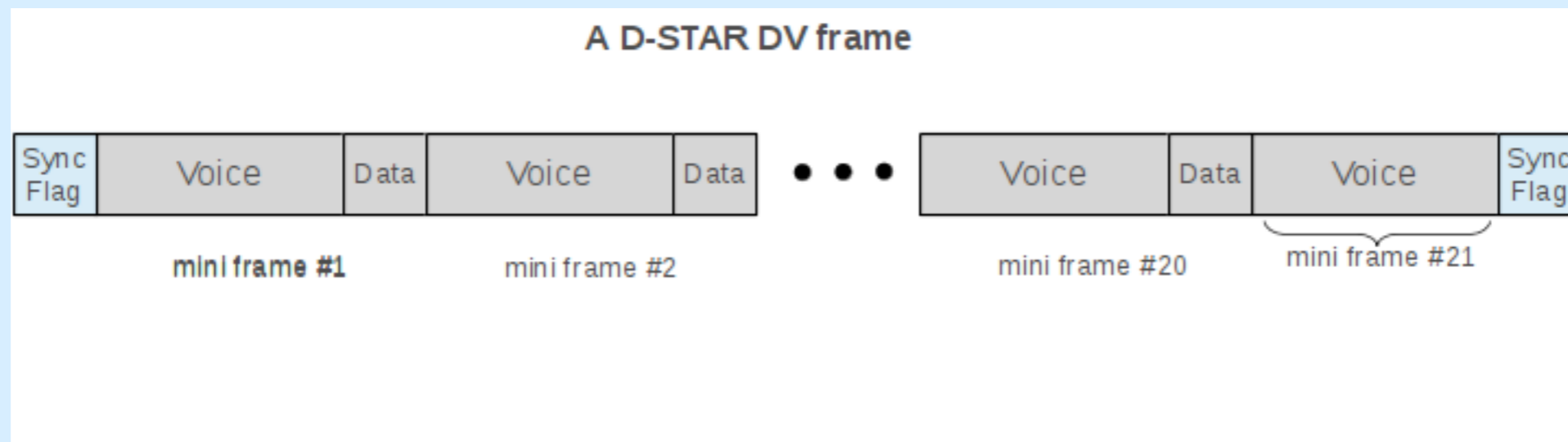


Falsch!

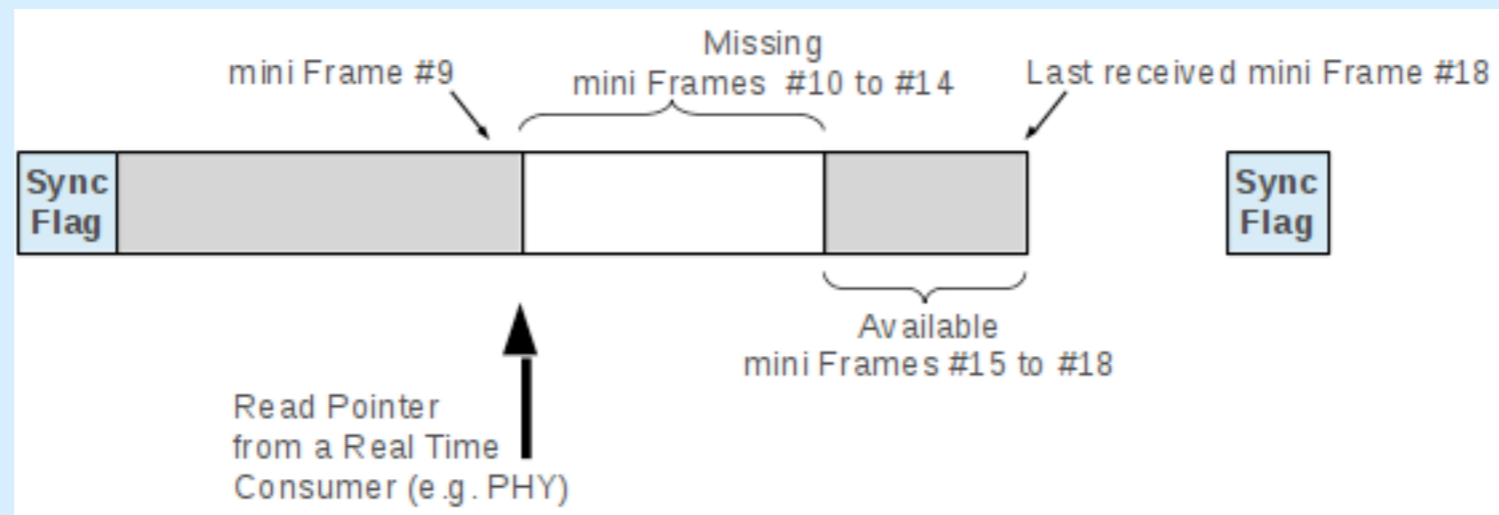


- Bei ICOM-Repeatern auf die Anlieferung eines Spec-konformen Datenstroms (TermFlag an der richtigen Stelle!) achten.
- Bei Selbstbaurelais auf die Trennung zwischen dem (Echtzeit-)PHY und dem restlichen System achten!

Einheitliche Behandlung von „Buffer Unterlauf“



Einheitliche Behandlung von fehlenden Blocks



- Fehlende VoiceBlocks sollen durch **Voice_LFI_Bytes[]** aufgefüllt werden.
- Fehlende DatenBlocks sollen durch **LSDC_NOP_Bytes[]** aufgefüllt werden.

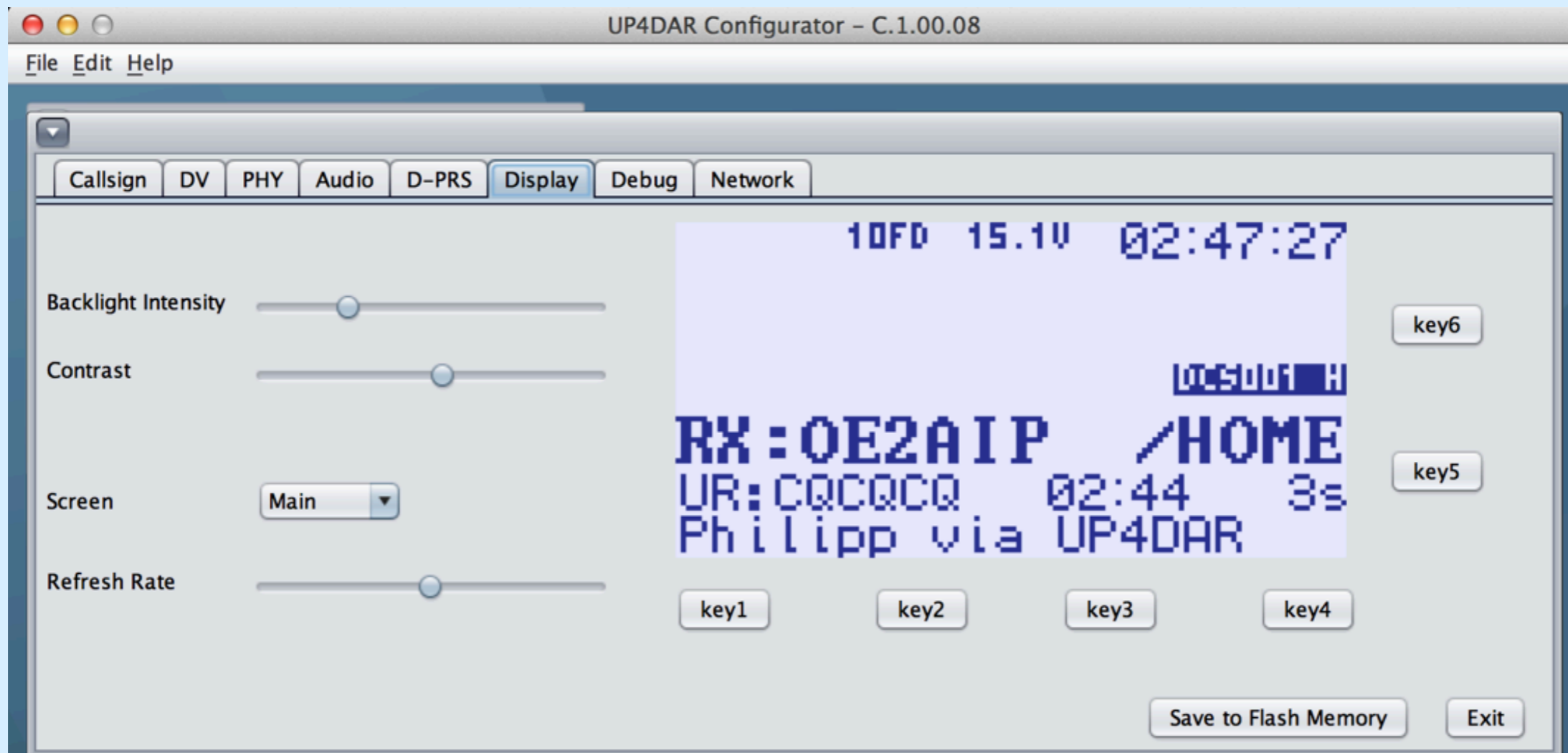
Zeitliche Genauigkeit von PHY

- Nachregelungsbereich des Empfängers
 - -580ppm bis +500ppm
- Nachregelungsbereich des Senders
 - -99ppm bis 99ppm
- Maximale Dauer eines Durchganges
 - $t_{\max} = 20000\text{s/ppm}$

Neues Software für UP4DAR

- **PHY P.0.02.2 I**
 - Weitere Verbesserung der Empfindlichkeit
 - Hardwarenahe Unterstützung vom Repeatermodus
 - Einfügen von VoiceLFI!
- OS
 - Repeatermodus
 - HotSpot
 - Display-Fernsteuerung
 - Betrieb mit statischer IP-Adresse
 - Unterstützung von Alternativ-DNS (HamNET-IP-Auflösung)

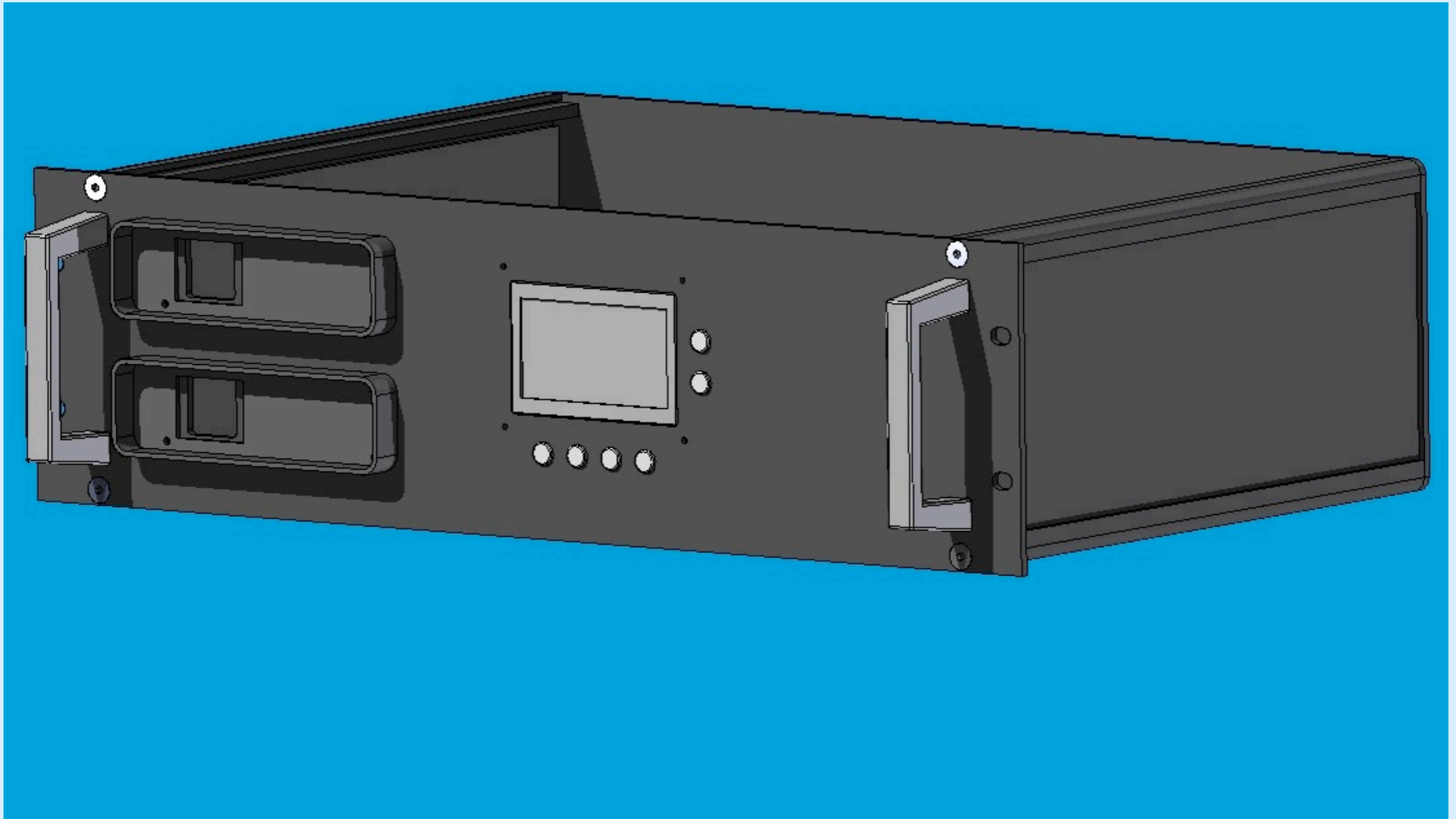
Display-Fernsteuerung



Planung weiterer Releases

- Momentan ist eine Experimentalversion verfügbar
- In der Zukunft sollen die Version-Updates im 2-Wochenrythmus mit kleinen Änderungen erscheinen.

UP4DAR basierter Umsetzer



Weitere Infos zum Projekt

- www.up4dar.de
- Yahoo-Group
- www.bederov-shop.de

Danke für eure Aufmerksamkeit!