

Technische Daten des neuen Highspeed Modems

Die theoretische Grenze von 9340 Bit/s bei gegebener Bandbreite und S/N muss ggf. korrigiert werden um die begrenzten Möglichkeiten der benutzten Hardware, insbesondere dem Transceiver, zu berücksichtigen. Beispielsweise haben ICOM-Transceiver im DATA-Modus eine fest eingestellte Tx-Bandbreite von 2400 Hz. Damit ergibt sich bei einem S/N = 10dB eine maximale Bitrate von 8300 Bit/s.

Ältere Transceiver haben andere Bandbreiten. Vor allem in der Nähe der Filterflanken beginnen Linearität und Phasengang abzufallen weshalb hier zusätzlicher Reserveabstand erforderlich ist (excess bandwidth). Weitere Anpassungen an die Filterkurve werden mit einem digitalen Equalizer vorgenommen.

Es wurde versucht durch Messungen mit vielen verschiedenen Transceivern die erreichbaren Grenzen für QPSK und 8APSK Modulation zu ermitteln.

Dieses Projekt ist noch sehr jung. Gerade bei den Modulationsverfahren werden sicher noch einige Schritte folgen. Für eine stabile Ausgangsbasis wurden zunächst zwei Modulationsarten implementiert:

- QPSK mit einer Bitrate von 3000 Bit/s bis 4800 Bit/s (nominell 4410 Bit/s)
- 8APSK mit einer Bitrate von 5500 Bit/s bis 7200 Bit/s (nominell 6000 Bit/s bei Verwendung eines ICOM IC-9700 bzw. 7200 Bit/s bei Verwendung eines SDRs wie Pluto oder LimeSDR)
- Fehlerkorrektur: Reed Solomon Code [3]
- Voll-Duplex (Empfang der eigenen Aussendung möglich, wichtig auf Q0-100)
- Voll-Duplex-QSOs im Split-Betrieb
- Übertragung beliebiger Daten wie Bilder, Text, HTML-Seiten, ganzen Webpräsenzen, Binärdaten
- Übermittlung von Dateinamen und Dateigröße sowie CRC gesichertes Übertragen von Dateien via Q0-100
- Automatische Skalierung von Bildern entsprechend der gewünschten Übertragungszeit
- Automatische ZIP-Komprimierung
- Digitale Sprachübertragung durch Verwendung von CODEC-2 oder OPUS

Erste Tests wurden von DJØABR, DH5RAE, DL1EV und DL3MX unternommen. Alfred, DL3MX, hatte dazu speziell eine besonders kleine Anlage mit einem 40 cm-Parabolspiegel auf einem Stativ aufgebaut. Damit konnten folgende Ergebnisse erreicht werden:

Betriebsart	0-Fehler SNR	0-Fehler Leistung	Mindest-SNR	Mindestleistung
QPSK-4410	+13dB	500mW	+11dB	300mW
8APSK-6000	+19dB	1,25W	+17dB	800mW

Die Leistungsangaben beziehen sich auf einen Sender, der bei 5 W im SSB-Betrieb Bakenpegel erreicht. Bei diesen Messungen war die mittlere BPSK-400 Bake mit einem SNR von ca. +25 dB zu

empfangen (schwankend +24 bis +28 dB). Da bereits mit sehr kleinen Schüsseln eine Fehlerrate von (fast) 0 erreicht wird, erübrigen sich Verfahren mit Anforderung neuer Datenblöcke. Im Fehlerfall sendet man Bilder einfach nochmal, was bei kurzen Übertragungszeiten von 10 bis 30 Sekunden kein Problem darstellt.

Bei den weiteren Arbeiten zur Verbesserung von Datenrate und SNR muss immer auf einen möglichst breiten Einsatzbereich mit einer Vielzahl von Funkgeräten geachtet werden.

From:
<https://wiki.amsat-dl.org/> - **Satellite Wiki**

Permanent link:
<https://wiki.amsat-dl.org/doku.php?id=de:hsmodem:techdata>

Last update: **2021/03/28 19:08**

