

Ionosphären-Sonde

Gerald Schuler

DL3KGS

Was ist das?

Eine Ionosphären-Sonde kann man sich als einen über einen bestimmten Kurzwellenbereich durchlaufenden Sender (Wobbler) vorstellen, der mittels einer speziellen Antenne senkrecht in die Ionosphäre strahlt.

Die von der Ionosphäre zurückgestrahlten Frequenzen werden in einem Empfänger aufgezeichnet. Aus der Laufzeit der Wellen kann die Höhe der reflektierenden Schicht bestimmt werden.

Wenn keine Signale mehr empfangen werden, ist die sogenannte **foF2 (Kritische Frequenz)** erreicht, die Signale gehen im Weltall verloren.

Das Ganze funktioniert wie ein Radargerät.

Die ermittelten Werte werden ca. alle 2-10 min im Internet vom Betreiber der Sonde verfügbar gemacht, das sind „live“ gemessene Werte, keine von Ausbreitungs-Modellen errechnete Werte.

Wie können wir das für Amateurfunk nutzen, speziell in Bezug auf Notfunk?

Aus der Nutzung des Wertes foF2 für eine bestimmte Stunde des Tages, unter Multiplikation mit 0.85 erhalten wir die FOT und somit einen Vorschlag für eine Betriebsfrequenz.

Die beiden vorletzten Zeilen unter dem 2. Diagramm sind D für die Entfernung, da sind die Werte 100, 200, 400 bis 3000km angegeben. Bis 400km sind unsere üblichen Entfernungen welche im Notfunk eine Rolle spielen.

Darunter finden wir die sich ergebende MUF-Frequenzen. Diese wird umso höher, je grösser die zu überbrückende Entfernung wird. Das ist auch der Grund warum DX sich auf höheren Frequenzen abspielt. Für unseren Bereich bis 400km bleiben sie im Wesentlichen konstant.

Das sollte unsere jeweilige Betriebsfrequenz für diese Stunde sein.

Da wir als Funkamateure an zugeteilte Bänder gebunden sind, sollten wir das jeweils niedrigere Band auswählen, haben also nur einen geringen Spielraum.

Im nachfolgenden Diagramm sehen wir die Mess-Ergebnisse einer Ionosphären-Sonde

Im **1. Bild** (siehe weiter unten) findet man eine Darstellung der Ergebnisse einer Ionosonde über einen Zeitraum von 24h.

Bei den angegebenen Zeiten handelt es sich um UTC (bitte beachten!!!).

Es werden die Werte für foF2 für die letzten 5 Tage dargestellt.

Für weitere Information über **foF2** bitte meine Beiträge unter NVIS Ausbreitung.

Nur so viel, die foF2 ist die höchste mögliche Frequenz (in MHz), welche senkrecht nach oben von der Ionosphäre (F2-Layer) wieder zur Erde reflektiert wird.

Benutzung höherer Frequenzen gehen im Weltall verloren!

Abhängig von der jeweiligen Entfernung können dann etwas höhere Frequenzen für den Betrieb möglich sein (MUF-Faktor), jedoch in einem unerheblichen Maße für unsere Entfernungen im Notfunk in DL.

Des Weiteren ist es nötig die Frequenz mit einem Faktor zu multiplizieren, um eine höhere Verfügbarkeit /Zuverlässigkeit der Funkverbindung zu erhalten, ca. 0.85.

Das nennt man dann **FOT** (F**re**quency of **O**ptimal **T**raffic), also 85% unterhalb der foF2.

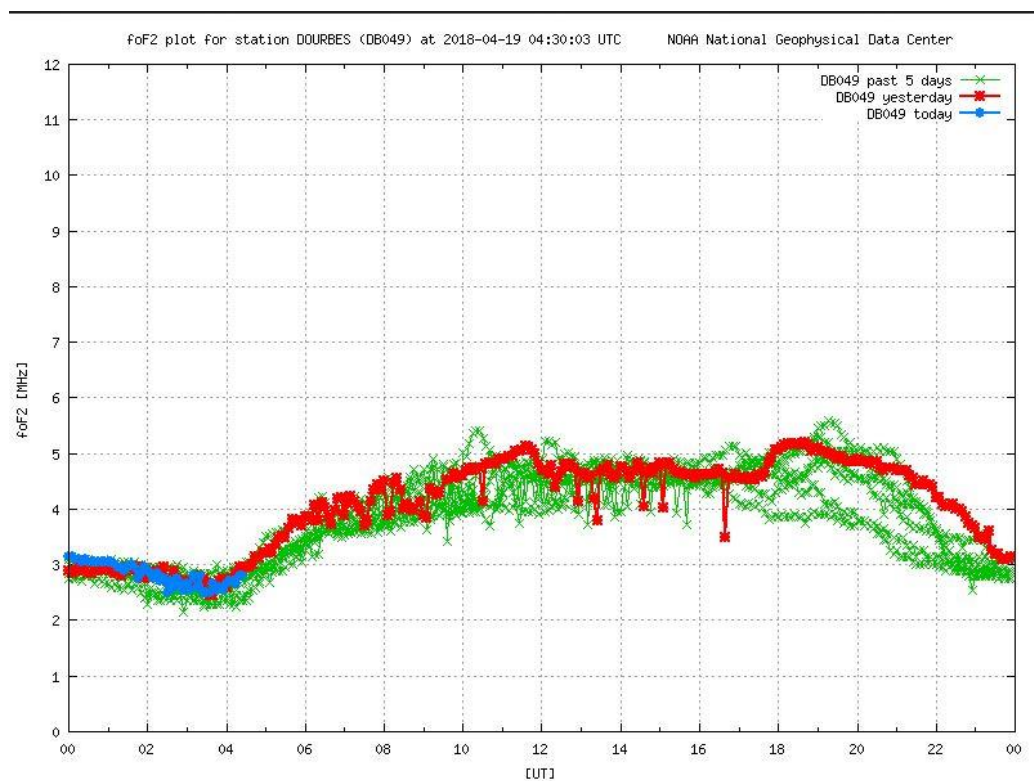


Bild 1:

In der Darstellung wird die Frequenz über die Zeit gezeigt, sieht man ganz klar die tägliche Fluktuation der Ausbreitung über die Kurzwelle.

Wir sollten für eine Vorhersage die untere Line nehmen. Bitte daraus die FOT errechnen.

Im **2. Bild** sieht man den momentanen Zustand der Ionosphäre mittels der Senkrechtlotung.

Erklärung der Ergebnisse des 2. Bildes, der jeweiligen Ionosonde

- Auf der x-Achse (horizontal) sieht man die Frequenz
- Auf der y-Achse wird die Höhe der reflektierenden Schicht dargestellt
- Die etwas verwachsenen Linien sind Mehrfachreflektion zwischen Erde und der Ionosphäre
- Die **ROTE** Linie ist die sogenannte foF2 (o=ordinary wave, steht nicht für NULL), nur diese interessiert uns hier..
- Dort wo die rote Linie senkrecht nach oben geht, ist die foF2 -> Wert an der x-Achse ablesen
- Findet man auch in der Tabelle links oben, 1. Wert (im Beispiel 4.85 MHz)

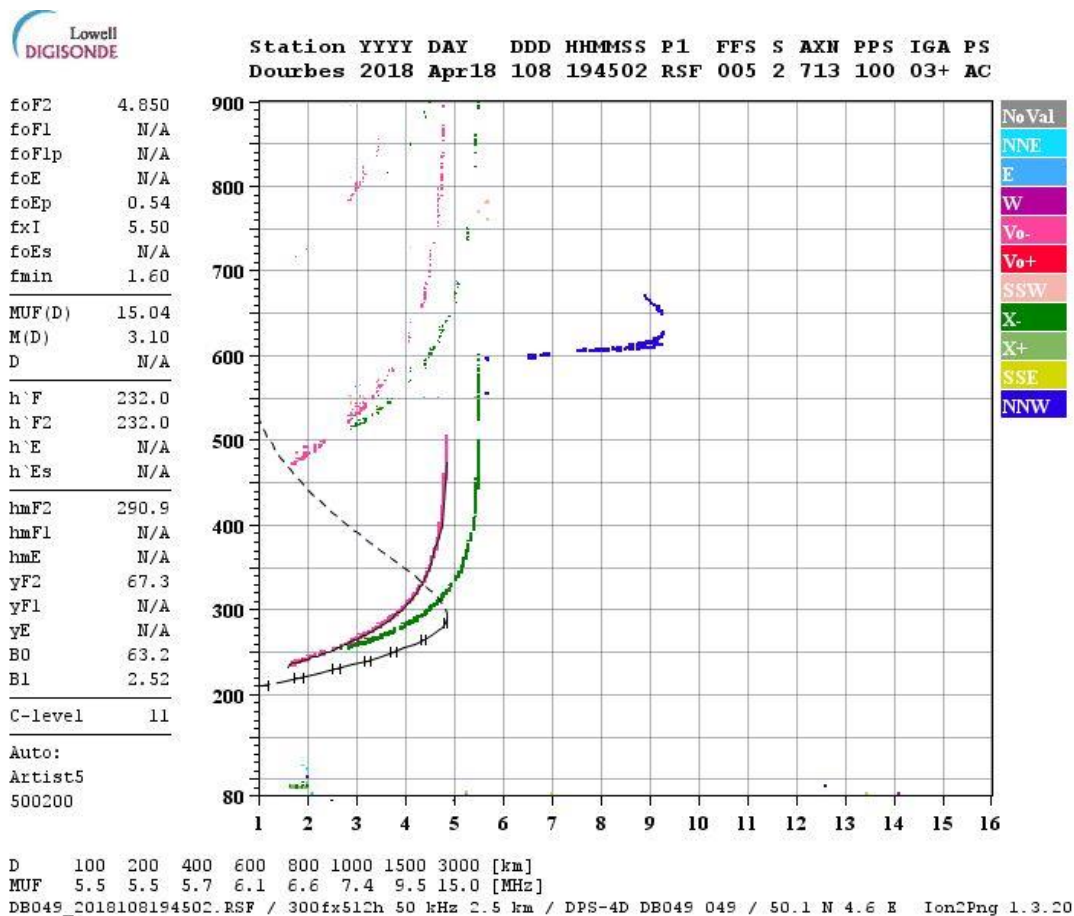


Bild 2:

Die beiden vorletzten Zeilen zeigen die D= Entfernung und MUF die max. mögliche Frequenz in 50% der Zeit. An 15 Tagen geht es damit, an den anderen 15 NICHT. Deshalb die Multiplikation mit 0.85, um die FOT zu erhalten, diese gibt uns dann 90%.

Der Entfernungsbereich von D= 100, 200 und 400km spielt für uns in DL die Hauptrolle im Notfunk.

In diesem Bereich dürften die Möglichkeit der Verbindungsherstellung liegen.

Ionosonden weltweit

https://www.ngdc.noaa.gov/stp/IONO/rt-iono/realtime/RealTime_foF2.html

Anbei die Liste von Ionosonden rund um Deutschland

Ionosonde Deutschland

https://www.ngdc.noaa.gov/stp/IONO/rt-iono/realtime/JR055_foF2.png

https://www.iap-kborn.de/fileadmin/user_upload/MAIN-abteilung/radar/Radars/Ionosonde/Plots/LATEST.PNG

Ionosonde Belgien

https://www.ngdc.noaa.gov/stp/IONO/rt-iono/realtime/DB049_foF2.png

<https://digisonde.oma.be/ionogif/latest.html>

Ionosonde Tschechien

https://www.ngdc.noaa.gov/stp/IONO/rt-iono/realtime/PQ052_foF2.png

<http://147.231.47.3/latestFrames.htm>

Schlussfolgerung

Hiermit haben wir ein Mittel eine Frequenzwahl für den Moment und auch für die nähere Zukunft (2 Wochen) zu treffen für Entfernungen von ca. 100-400km.

Die augenblickliche Situation (2018) wird etwa folgende Frequenz-Bänder erforderlich machen, man kann während des Field-Days ja auch mal die benachbarten Bänder testen, um Erfahrungen zu sammeln.

UTC	Band
0000 - 0600	160m
0600 - 1200	80m
1200 - 2000	60m
2000 - 2400	80m