

Empfang von umlaufenden Wettersatelliten

Verfasst von

Kai-Uwe Hoefs DL1AH und Jan-Henrik Preine DK1OM

Anregungen und Ergänzungen zu diesem „Basiswissen“ bitte per Email an dl1ah@darf.de

Jeder kennt die Wetterbilder aus den Fernseh-Nachrichten. Man kann sie auch selbst empfangen. In dieser Folge von „Basiswissen“ beschreiben wir den Empfang von umlaufenden (= die Welt umkreisenden) Wettersatelliten. Im Gegensatz dazu gibt es die geostationären, die auf anderen Frequenzen und in anderen Datenformaten senden und hier nicht beschrieben werden sollen.

Aktiv sind zur Zeit noch genau drei amerikanische Wettersatelliten =

NOAA 15 = 137.620 MHz

NOAA 18 = 137.9125 MHz

NOAA 19 = 137.100 MHz

(NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration / Nationale Ozean- und Atmosphärenbehörde der USA).

Im Internet findet man noch Informationen über alle möglichen anderen Wettersatelliten, die sind aber entweder nicht mehr in Betrieb oder geostationär. Die Bahn der Satelliten läuft ungefähr quer zum

Äquator, also immer über die Polregionen der Erde. Der Satellit kommt mal von Norden und mal von Süden. Zum besseren Verständnis empfiehlt sich das Anzeigenlassen von Bahnverläufen mit einem Programm zur Satellitenvorhersage (6).

Nötig ist natürlich ein Empfänger, der diesen Bereich umfasst und FM in einer möglichst großen Bandbreite empfangen kann (meist als zusätzliche Funktion „WFM“ = Weit-FM gekennzeichnet), entweder also ein klassischer VHF-UHF-Empfänger aus dem Amateurfunkbereich (2) oder ein spezieller Empfänger nur für umlaufende Wettersatelliten (3).

Der Begriff WFM ist ein dehnbarer Begriff. Die Satelliten senden in FM mit bis zu 38 kHz Hub. Das ist deutlich mehr als im Amateurfunk üblich, aber weniger als beim Rundfunk. Wenn mit zu geringer Bandbreite empfangen wird, sieht man im Bild weiße Bereiche ohne Information, der Filter wird übersteuert. Der gleiche Effekt stellt sich ein, wenn der NF-Pegel am PC-Audioeingang zu hoch eingestellt ist. Bei zu großer Bandbreite verschenkt man Empfindlichkeit, schwache Signale sind dann verwaschen.

Als Antenne reicht für erste Versuche ein einfacher Rundstrahler für 2m. Man will ja nicht senden, da kommt es auf die Anpassung nicht so genau an. Kreuzdipole (englischer Begriff: „Turnstile“), die für zirkulare Polarisation entsprechend beschaltet sind, verbessern den Empfang schon deutlich (4). Drehbare, zirkular polarisierte Richtantennen sind natürlich besser, müssen aber für einen ersten Versuch nicht sein.

Bei höheren Überflügen machen die Satelliten laute Signale, nur am Rand bei Aufgang und Untergang sowie bei echten Überkopf-Durchgängen ist der Empfang mit 2m-Rundstrahler schlechter.

Besonders hilfreich ist es, zwischen zwei verschiedenen Antennen umschalten zu können („Diversity-Empfang“). Manchmal wundert man sich, dass die zweite Antenne im Moment besser ist als die erste, obwohl das in der Theorie eigentlich gar nicht sein dürfte.

Gesendet wird quasi ein fortlaufendes Fax; jede Zeile wird gleich nach der Aufnahme ausgesendet. Die Betriebsart heißt APT (= 'Automatic Picture Transmission') und wird in FM empfangen, Bandbreite am Empfänger möglichst groß einstellen ("WFM") und die NF vom Empfänger in den Sound-Eingang vom PC führen. Die Doppler-Verschiebung wirkt sich im Bereich bei 137 MHz und den relativ breiten Signalen kaum aus und kann vernachlässigt werden.

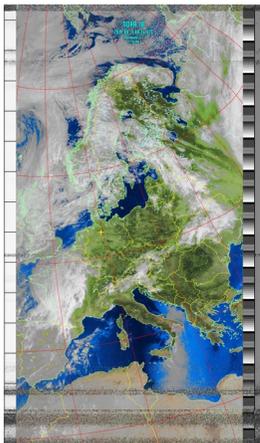
Sichtbar macht man die Signale mit geeigneten Programmen wie „Fldigi“, „Sourcerer“ und besonders bequem mit „WxToImg“, kostenfrei zum Download (5). Die Überflugzeiten kann man mit den üblichen Programmen oder Smartphone-Apps ermitteln, die man auch für Satellitenfunk verwendet (6). „WxToImg“ besorgt selbst die Überflugzeiten der Wettersatelliten und zeichnet die Bilder selbst auf, wenn ein Satellit in Reichweite ist. Aktuell sind aber ein paar Anpassungen vom Benutzer nötig, die auf der nächsten Seite dargestellt werden.

Weiterführende Informationen gibt es bei (1).

Hier sind zwei Empfänge der Satelliten NOAA 18 und NOAA 15 von Jan, DK1OM, mit einem älteren R2FX-Wettersatellitenempfänger (7) und zwei umschaltbaren Antennen für „Diversity-Empfang“.

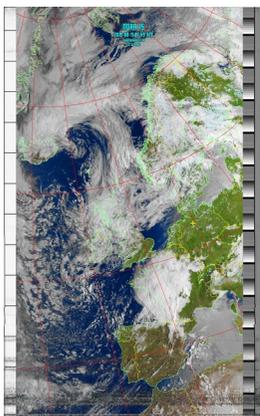
Sein Kommentar dazu:

"Die Aufnahme beginnt im Norden bei 1 Grad Elevation über dem Horizont - leider mit der falschen Antenne (vertikaler Rundstrahler). Nach Umschaltung auf die Turnstile (=zirkular polarisierter Kreuzdipol) dann nahezu rauschfrei. Ab 20 Grad Elevation ist der vertikale Rundstrahler besser, über 45 Grad die Turnstile usw. Im Süden hat der Rundstrahler keine Chance, die vertikale Polarisation der Antenne wird durch die nahegelegenen vertikalen Bäume stark gestört.."



Und zum Vergleich sein Empfang von NOAA 15 wenige Minuten vorher:

Die eingebaute automatische Aktualisierung der Kepler-Daten für WXtoIMG funktioniert seit Juli 2022 leider nicht mehr. Es gibt einige Vorschläge, um dieses Problem zu umgehen (8).



Unter Linux und Mac OS besteht die Möglichkeit, mithilfe eines Terminal-Befehls die fehlenden Kepler-Daten manuell zu laden und an den Ort zu

kopieren, wo sie von WXtoIMG wieder eingelesen werden. Dazu muss zunächst die fehlerhafte automatische Aktualisierung der Kepler-Daten in WXtoIMG ausgeschaltet werden:

- WXtoIMG starten
- Im Menü "Options" den Punkt "GUI options" aufrufen
- "Automatically Update Keplers" ausschalten
- Klick auf "OK"
- Klick auf "Save Options"
- WXtoIMG beenden.

WXtoIMG sucht seine Kepler-Daten in einer Datei "weather.txt", die sich im eigenen Benutzerverzeichnis im versteckten Unterverzeichnis ".wxtoimg" befindet. Mit dem folgenden Trick stellt man dort die benötigten Daten wieder zur Verfügung:

Diese Zeile kopieren, in einen beliebigen TextEditor einfügen und als reinen Text abspeichern:

```
curl -o
/Users/name/.wxtoimg/weather.txt
https://celestrak.org/NORAD/elements/
weather.txt
```

Wichtig: "name" muss durch den Namen des eigenen Benutzerzeichnisses ersetzt werden!

Im täglichen Gebrauch startet man ein Terminal-Programm (MacOS: Programme/Dienstprogramme/Terminal.app) und fügt die Befehlszeile aus dem eben erstellten Text dort ein. Nach Betätigung der Eingabetaste wird damit eine aktuelle "weather.txt"

Datei aus dem Internet erzeugt und an die richtige Stelle auf dem eigenen Rechner kopiert. Wenn man jetzt erneut "WXtoIMG" startet, findet es die benötigten Daten und verwendet wieder die korrekten Umlaufparameter der Wetter-Satelliten. Die Datei "weather.txt" sollte man wenigstens einmal pro Woche erneuern, um auf diese Weise immer mit den richtigen Umlaufparametern zu arbeiten.

(1)
<https://www.oe3pdb.radio/wettersat/>

(2)
Yaesu FRG-9600
<http://www.rigpix.com/yaesu/frg9600.htm>

Icom IC-R7100
<http://www.rigpix.com/icom/icr7100.htm>
usw.

(3)
<https://www.wraase.de/de/hardware/apt-06/>
<http://www.df2fq.de/produkte/r2fx.html>

(4)
<https://www.dl7ust.de/turnstile.html>

(5)
<https://sourceforge.net/projects/fldigi/files/>
<https://www.kd0cq.com/2013/07/sorcerer-decoder-download/>
<https://wxtoimgrestored.xyz/>

(6)
SatPC32 = <http://www.dk1tb.de/>
Orbitron = <http://www.stoff.pl/>
gpredict = <http://gpredict.oz9aec.net/>
Hamoffice = <https://www.hamoffice.de/>
...und viele weitere; diese Auswahl stellt keine Wertung dar.

(7)
<http://www.df2fq.de/produkte/r2fx.html>

(8)
<https://www.wraase.de/de/wxtoimg/>
<https://www.satsignal.eu/software/KeplerUpdater.html>
<https://usradioguy.com/wxtoimg-kepler-fix/#wxtoimg>