

Nordrhein/Ruhrgebiet- News

**„INFORMATIONEN ZUM UKW- WETTER“**

im gemeinsamen Rundspruch der Distrikte Nordrhein und Ruhrgebiet mit dem  
**Deutschlandrundspruch** und den  
Terminankündigungen für verschiedene Aktivitäten

DL5EJ, Klaus Hoffmann

**Immer sonntags ab 11 Uhr**

Guten Morgen aus Kempen! Hier ist DL5EJ, Klaus. Ich grüße Sie.

## Die Ionosphäre

Da die Erde eine Kugel ist, wird ein Funkstrahl bei seiner prinzipiell geradlinigen Ausbreitung den Erdboden normalerweise bereits nach ca. 50 Kilometern verlassen. Über einen weiter entfernten Horizont hinaus gibt es dann keine Funkverbindung mehr. Will man z.B. nach Amerika funken, braucht es etwas, das die Funkwellen reflektiert, sozusagen einen himmlischen Spiegel. Und den bringt unsere Erde mit ihrer Atmosphäre gleich mit. Das ist die **Ionosphäre**. Sie kann die Funkwellen zurück strahlen in Richtung Erde. Auf diese Weise können wir 2000 bis 3000 Kilometer überbrücken. Von der Erde wird dann das Funksignal wieder zurück reflektiert. Anschließend nochmals nach unten abgelenkt. In mehreren von solchen Sprüngen lassen sich dann Entfernungen um die halbe Erde bis nach Neuseeland überbrücken.

Doch die Ionosphäre ist nicht nur für den Funkverkehr relevant, sondern auch für das GPS, die Satellitennavigation. Schwankungen in der Ionosphäre können das GPS empfindlich stören bis hin zu einem Komplettausfall. Die Ionosphäre beginnt rund 100 Kilometer über dem Erdboden und ist enorm wichtig für unsere immer stärker vernetzte Welt. Die Fachwelt versteht die komplexen Probleme in der Ionosphäre bis heute nur zum Teil. Sie gibt Rätsel auf, die eine Satellitenmission der NASA jetzt aktuell lösen will.

**11. Oktober 2019:** Ein von der NASA umgebauter Passagierjet ist auf eine Höhe von 12000 Meter gestiegen. Unter dem Rumpf hängt eine Trägerrakete. Sie hat etwa die Größe eines Businessjets, ist aber wesentlich schlanker. Es folgt der entscheidende Augenblick. Die Pegasus-Rakete klinkt aus und schießt ins All. Kurz darauf hat sie ihr Ziel erreicht. Sie befindet sich in 600 Kilometern Höhe. Ihre Umlaufbahn um die Erde beträgt etwa 500 Kilometer. Die Ladebuchter Rakete öffnet sich. Wie in Zeitlupe driftet ein Satellit heraus. Ionosphere Connection Explorer, heißt dieser Satellit, Abkürzung ICON. Es ist ein kleiner Satellit, rund 200 Kilogramm schwer. Er besitzt diverse Fernerkundungssensoren, welche die Ionosphäre genau vermessen, damit wir eine bessere Vorstellung davon kriegen, was da oben vor sich geht.

Die Ionosphäre ist der oberste Teil unserer Atmosphäre. Die Grenze zwischen Atmosphäre und Weltraum. Die Luftdichten da oben sind viele tausendmal dünner als die auf unserer Erdoberfläche. Aber die Ionosphäre ist mehr als die oberste Schicht unserer Lufthülle. Sie ist anders als andere Luftschichten. Dringt UV-Strahlung von der Sonne in diese Schicht, ionisiert sie die Luft und erzeugt eine Art elektrische Schicht. Und diese ist relativ dick, mehrere hundert Kilometer und umhüllt unseren ganzen Planeten.

Die Ionosphäre ist alles andere als ruhig und stabil. Mal bläht sie sich auf, mal schrumpft sie zusammen. In ihrem Innern geht es turbulent zu. Starke Winde und Magnetfelder, Phänomene, die auch dem Amateurfunk zu schaffen machen. Haben wir weniger Sonneneinstrahlung, bedeutet das weniger Ionisation in der Ionosphäre. Im Winter erhalten wir hier auf der Erdkugel weniger Sonnenstrahlung. Dann ist die Ionosphäre nur schwach aufgeladen. Das ist schlecht für den Funkverkehr. Dann kann die Ionosphäre weniger als Spiegel für die Funkwellen dienen und Funksignale von Deutschland zu anderen Kontinenten lenken. Hinzu kommt ein weiteres Phänomen.

Die Sonne sendet nicht nur Licht zur Erde, sondern auch schnelle energiereiche Teilchen. Diese Teilchenstrahlung setzt der Ionosphäre ebenfalls deutlich zu. Ist sie schwach, sind die Ausbreitungsbedingungen der Funkstrahlen relativ schlecht. Ist sie stärker, geht es besser. Ist sie zu stark, werden die Bedingungen wieder schlechter. Wir brauchen sozusagen die richtige Dosis der Sonnenaktivität. Auch die GPS-Signale können gestört werden. Navigationsgeräte werden spürbar ungenauer. Und noch etwas kann in Ungleichgewicht geraten. In der Ionosphäre können starke Ströme fließen. Diese können bei starkem Weltraumwetter das Magnetfeld der Erde beeinflussen. Dies kann dann unsere Stromnetze empfindlich stören.

Aber die Ionosphäre bestimmt noch mehr. Ein weiterer Einfluss wurde in den letzten ca. 10 Jahren festgestellt. Es gibt eine recht starke Verbindung zwischen der Ionosphäre und dem Wettergeschehen auf der Erde. Ein Hurrikan zum Beispiel wütet nicht nur in den bodennahen Luftschichten bis hin zum Ende der Troposphäre, sondern er jagt auch wichtige Stoßwellen in Richtung Himmel. Diese können Teile der Ionosphäre gehörig durcheinander wirbeln. Nur, wie sich das im Detail abspielt, weiß bis heute keiner. Inzwischen mehren sich Meldungen über Veränderungen der Ionosphäre, die man mit der Klimaerwärmung in Zusammenhang bringt. Angeblich schrumpft die Ionosphäre. Die Wellen und deren Auswirkungen auf die Atmosphäre zu messen, sind die Aufgaben des NASA-Satelliten „ICON“. Inzwischen hat man bereits die Windprofile bis in 300 Kilometer Höhe gemessen. Das sind Windmessungen an der Grenze zum All. Bisher ist

es schwierig, das Verhalten der Ionosphäre vorherzusagen. Meist unterscheidet sich morgen kaum vom Heute. Es geht jedoch darum, vorherzusagen, was die Ionosphäre von heute am nächsten Tag tun wird. Eine Ionosphäre - Vorhersage würde der Fachwelt einen Wunschtraum erfüllen. Auch für unsere vernetzte Gesellschaft könnten solche Informationen entscheidend sein. Ziel: ein Frühwarnsystem zu entwickeln, was meldet, wann mit Störungen bei der GPS- Navigation zu rechnen ist. Auch die Funkamateure sind gespannt auf die Ergebnisse dieses NASA - Satelliten. Da könnten sich durchaus Ansätze ergeben, um Phänomene in der Funkausbreitung zu erklären, weil wir bis heute noch kaum keine Ahnung haben, wie diese zustande kommen. Es geht darum, Phänomene in der Funkausbreitung zu erklären, wo wir bis heute noch keine Ahnung haben, wie sie entstehen. . Die Funkwettervorhersagen müssen verbessert werden, um einen Funkamateur in Japan oder Neuseeland zu vorhergesagten Zeiten zu erreichen.

DL5EJ 25. Mai 2021