

Contest University 2017

Funkausbreitung
für DX und
Contests

Hartmut Büttig,
DL1VDL



Motivation



- Kenntnisse der Kurzwellenausbreitung und ihrer Vorhersage helfen die eigene DX- und Conteststrategie oder die Planung einer DXpedition zu optimieren.
- Softwareprogramme sind nützlich, wenn man sich nicht nur auf sie allein verlässt sondern ein paar zusätzliche Hilfsmittel kennt.
- Eigene Praxiserfahrung durch Aktivität auf den Kurzwellenbändern ist unabdingbar.

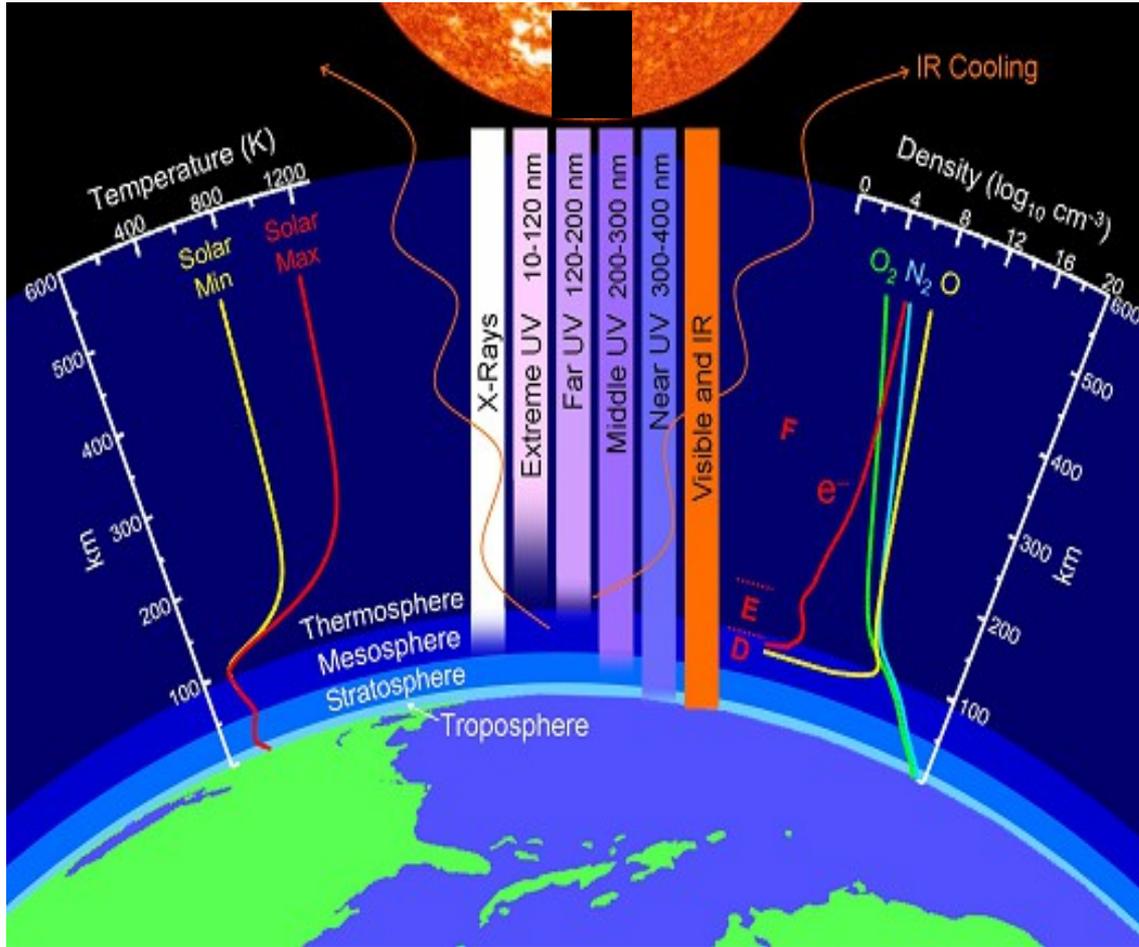
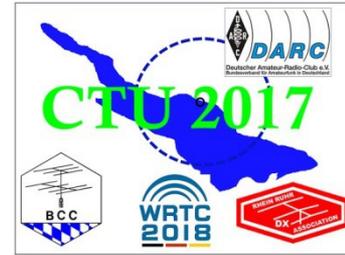
Kurzwellenausbreitung



- Dämpfung und Rauschen bestimmen, wie gut das Signal vom TX beim RX ankommt. (DL8MDW BCC Handbuch)
- Der Ionosphärenzustand ändert sich ständig, wie erkenne ich das um zu planen? (stündlich, täglich, jahreszeitabhängig, sonnenzyklusabhängig) Wir kennen gestörte und ungestörte CONDX.
- DX-Ausbreitung ist tageszeitabhängig.
- KW-Ausbreitung ist frequenzabhängig
- Die Signalwege vom TX zum RX haben eine geografische Richtung. (kurzer Weg/langer Weg, verdrehter Weg....)
- Weitere Faktoren: TX-Leistung, Antennen, RX, Rauschen

Ionosphäre:

Größte Ladungsträgerkonzentration in Erdumgebung



1: T-Verteilung:

T+: Gasmoleküle beweglicher

T+: Gasvolumen größer

T- : Ionosphäre dichter (Winter)

2: Neutralgasdichte:

-fällt nach oben hin logarithmisch

-es gibt keine Lücken in Gashülle

3: Sonnenstrahlung:

-Licht, IR und nahes UV bis $h=0$

-UV, XUV, Röntgen verlieren

Energie beim Ionisieren des
Neutralgases

Ionosphäre ist instabil

-Temperaturabstrahlung der Erde
wirkt zurück bis etwa 110 km

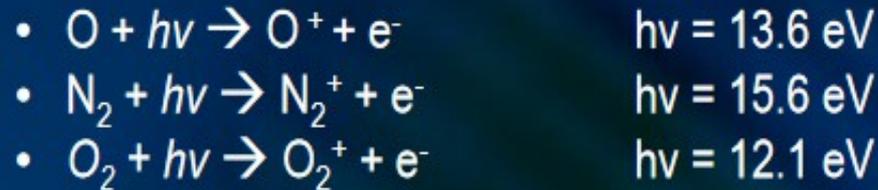
Ionisierung



- Bildung freier Elektronen durch Fotoionisation

- Fotoionisation:

Photo-Ionization

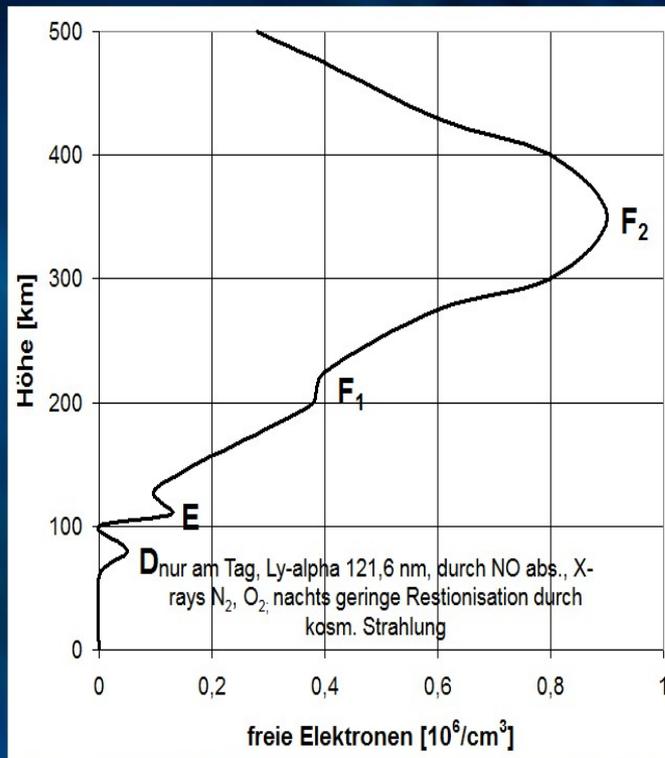


- Rekombination: Elektroneneinfang (Atom nur im Grundzustand stabil), bestimmt die Lebensdauer einer ionisierten Schicht
- Ionisierte Schichten: Dort herrscht ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Bildung und Rekombination,.
- Ionisierte Schichten sind instabil (zeitlich und lokal)

Ionosphärenschichten



Maxima der Ionisation entstehen durch Energieabsorption an bestimmten Teilchenarten



- **Je energiereicher die Strahlung, desto höher ist ihr Durchdringungsvermögen!**
- F: 100 bis 10 nm (UV-Strahlung)
- E: 10 bis 1 nm (weiche Xrays)
- D: 1 bis 0,1 nm (harte Xrays)
- D: 121,5 nm Fenster in Atmosphäre

Mittlere Schichthöhen:

D: 60 bis 90 km

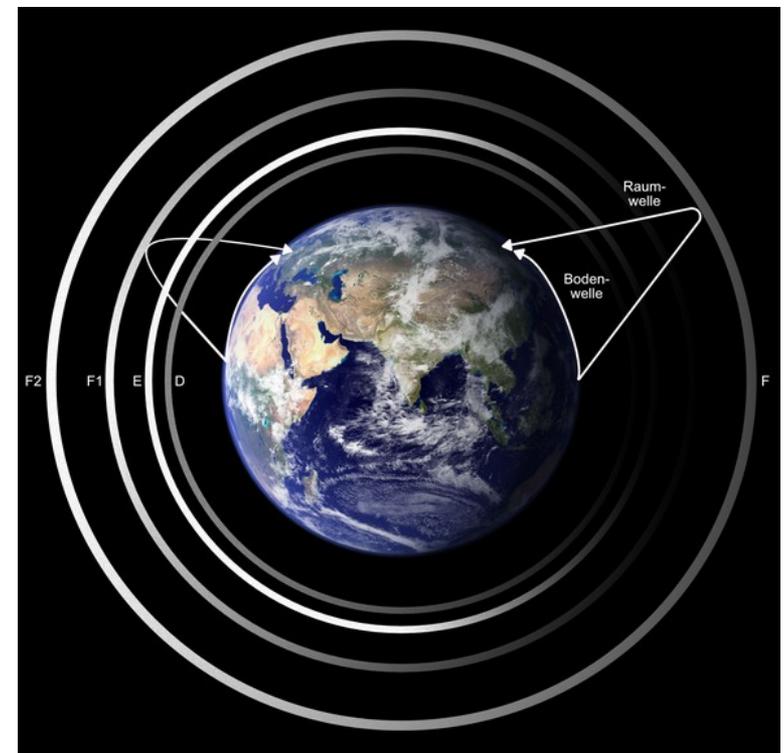
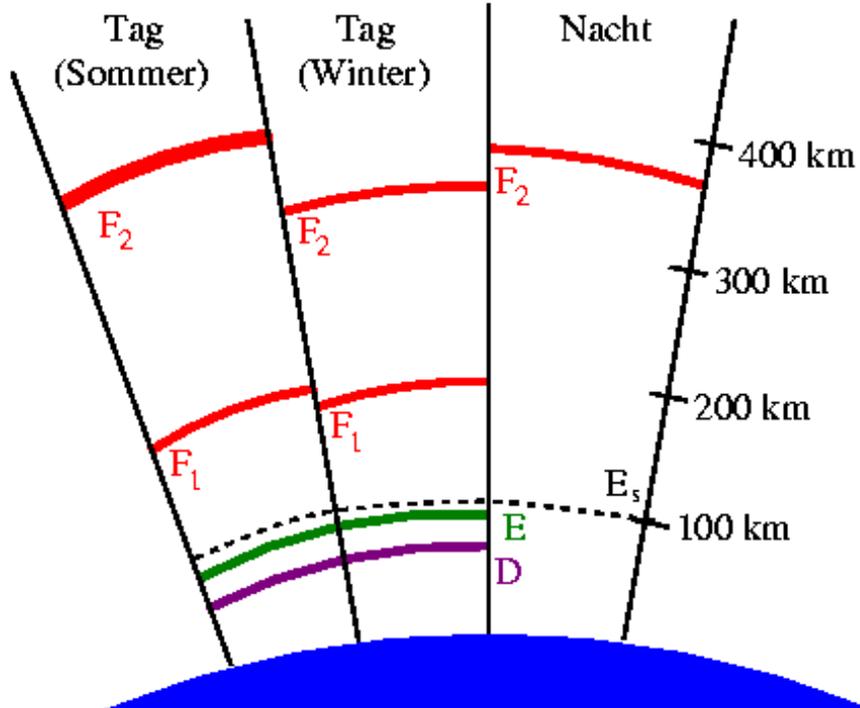
E: 90 bis 170 km

F: 170 bis 900 km (F1, F2 !)

Reguläre Änderungen der Ionosphäre



- Die Ionisierung variiert mit der Tages- und Jahreszeit, mit der geografischen Lage und dem Sonnenfleckenzyklus.



Sonnenflecken



- **Sonnenflecken** -sind Regionen auf der Sonne mit starken Magnetfeldern, sind kühler als die Umgebung
- **SF erscheint**, wenn an diesem Pkt. durch das starke Magnetfeld der Transport flüssiger Sonnenmasse an der Oberfläche behindert wird,
- **SF verschwindet**, wenn Magnetfeld sich abschwächt
- **SF treten oft in Gruppen auf (auch bipolar)**
- **Sonnenfleckenrelativzahl R (Wolf-Zahl)**

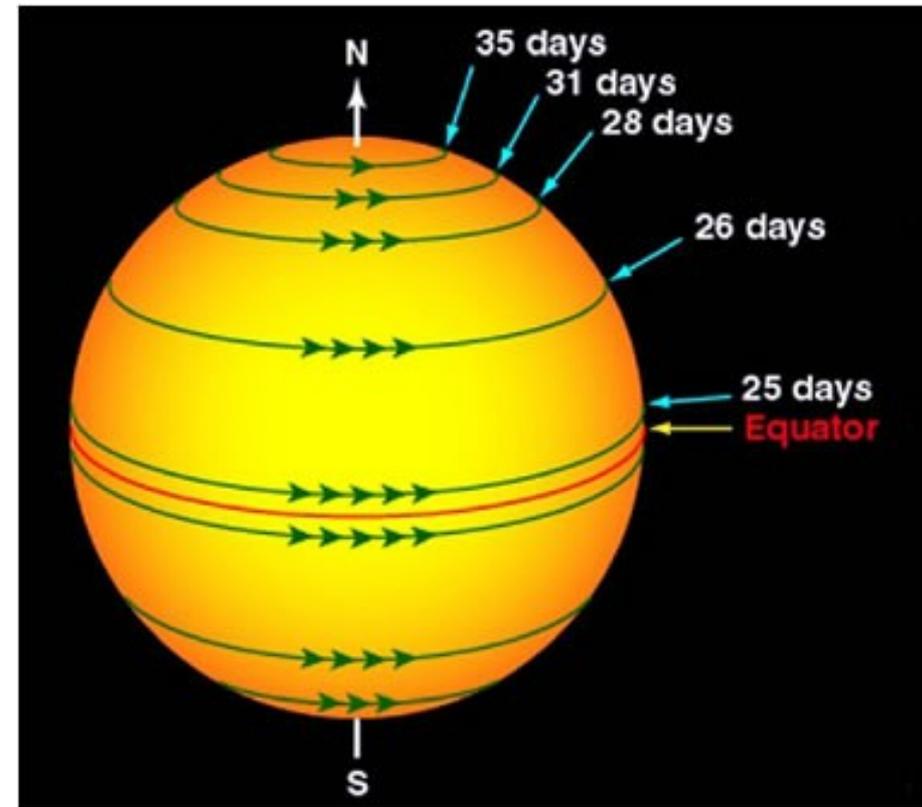
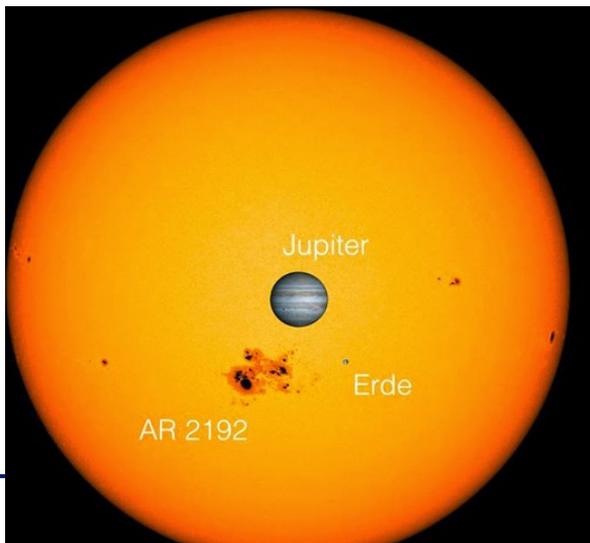
$$R = k (10G + N),$$

k: Observatoriumskonstante G: Anzahl der SF-Gruppen, N: Einzelflecken

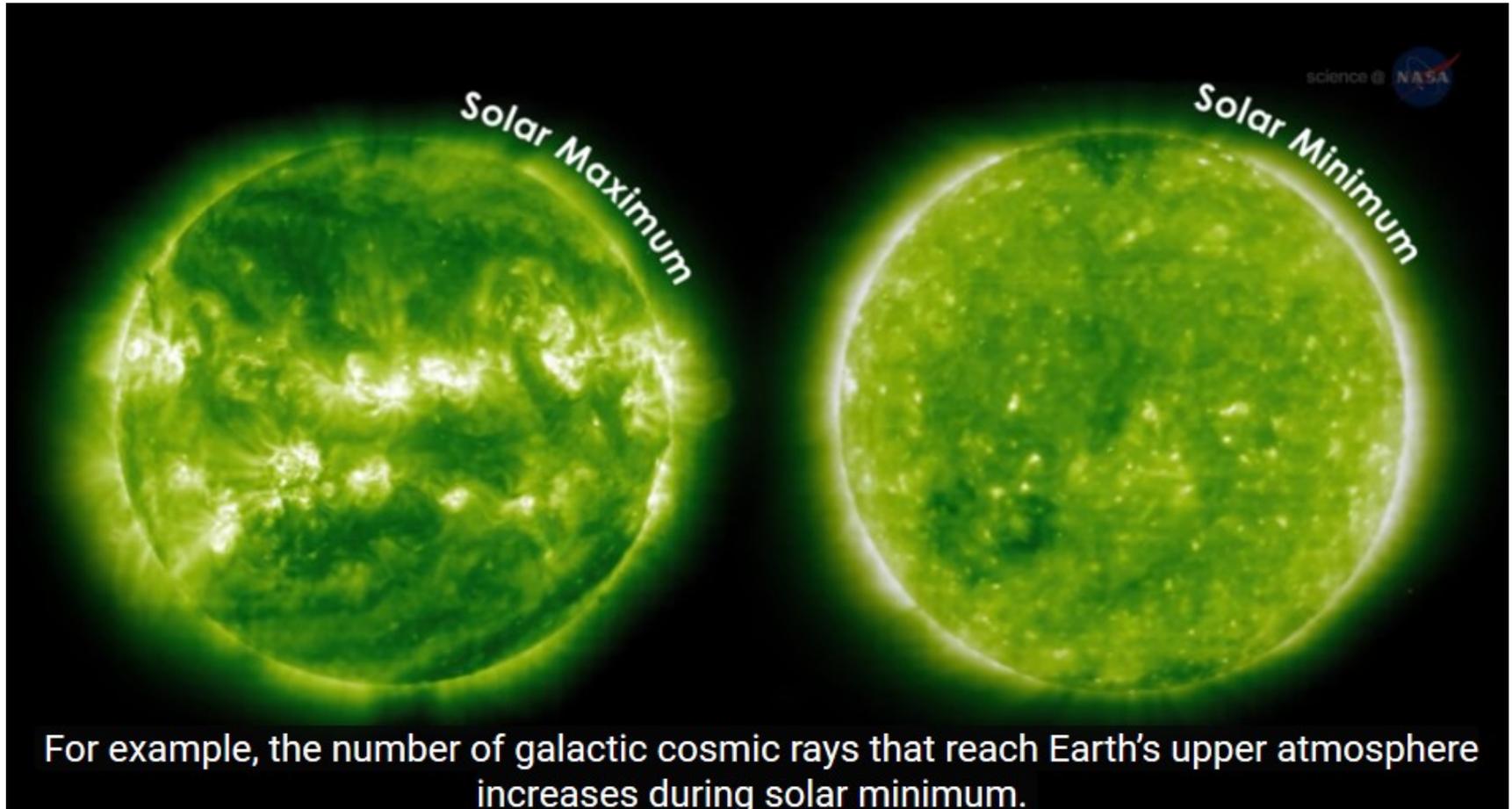
Variation der Sonnenflecken



- Differentielle Rotation der Sonne
- im SF-Max: SF überlebt mehrere Umläufe (Ausbreitungsplanung !)
- SF-Min: keine/wenige Flecken
- Größe: mehrere 1000 km²



SF Maximum / SF-Minimum

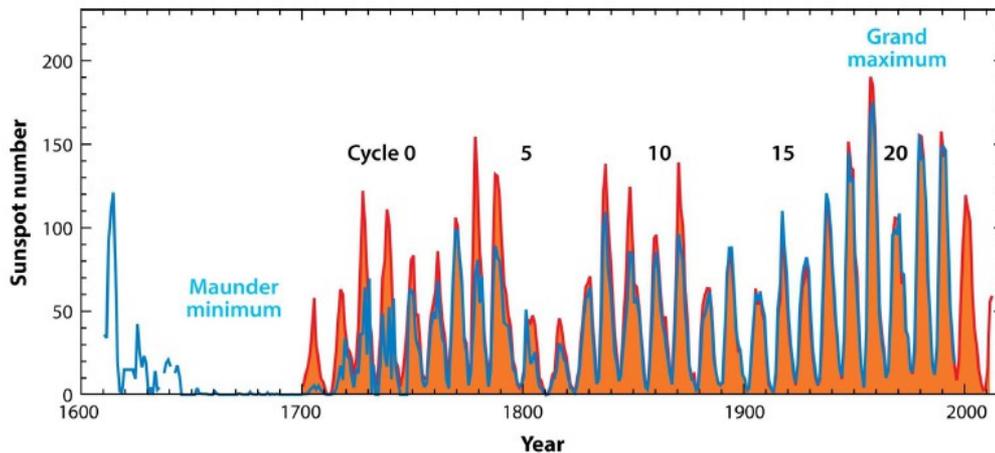


Sonnenfleckenzyklus



Gemessene Sonnenflecken-Anzahl

Folgefolie



 Solanki SK, et al. 2013.
Annu. Rev. Astron. Astrophys. 51:311–51

Solanki et al., Annu. Rev. Astron. Astrophys. 51 (2013), 311

- Die Sonnenfleckenanzahl variiert zyklisch, für uns ist der 11-Jahreszyklus der wichtigste
- Erste wiss. Beobachtungen machte Galilei 1620
- Rudolf Wolf (Zürich) begann mit der systematischen Zählung 1840 (Schwabezyklus)

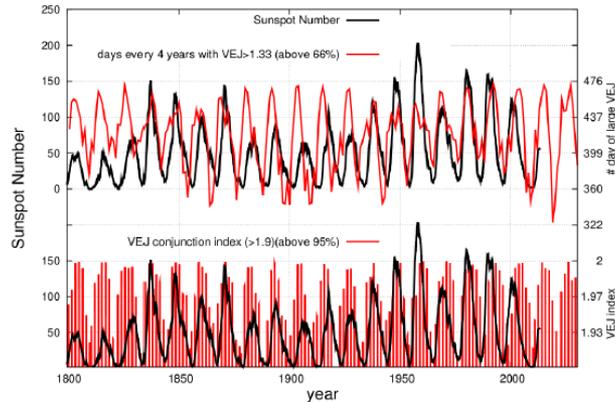
klenname	Periode (in Jahren)	Schwankungsbreite (in Jahren)
hwabe	11	9-14
le	22	18-26
seissberg	87	60-120
ess/de Vries	210	180-220
dy	1000	900-1100
llstatt	2300	2200-2400

24. Sonnenfleckenzyklus



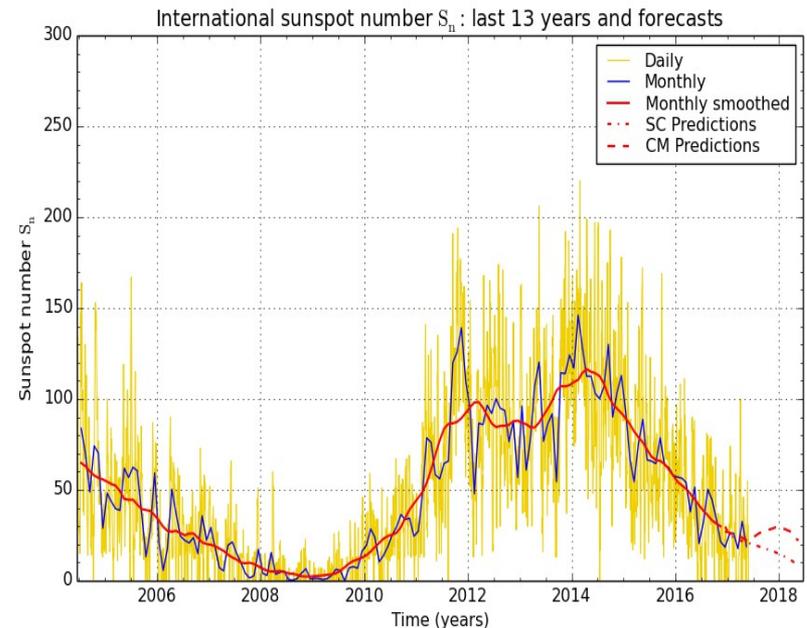
Planetenbewegung und Sonnenaktivität: Der 11-Jahreszyklus

Erstaunliche Synchronisierung der Sonnenzyklus mit 11.07Jahre Konjunktionszyklus von Venus-Erde-Jupiter



Zufall, oder mehr??

Bollinger, Proc. Okla. Acad. Sci. 33 (1952), 307; Takahashi, Solar. Phys. 3 (1968), 598; Wood, Nature 240 (1972), 91; Wilson, Pattern Recogn. Phys. 1 (2013), 147; Okhlopov, Mosc. U. Bull. Phys. B. 69 (2014), 257; Okhlopov, Mosc. U. Bull. Phys. B. 71 (2016), 444; Scafetta, Pattern Recogn. Phys. 2 (2014), 1



SILSO graphics (<http://sidc.be/silso>) Royal Observatory of Belgium 2017 June 1

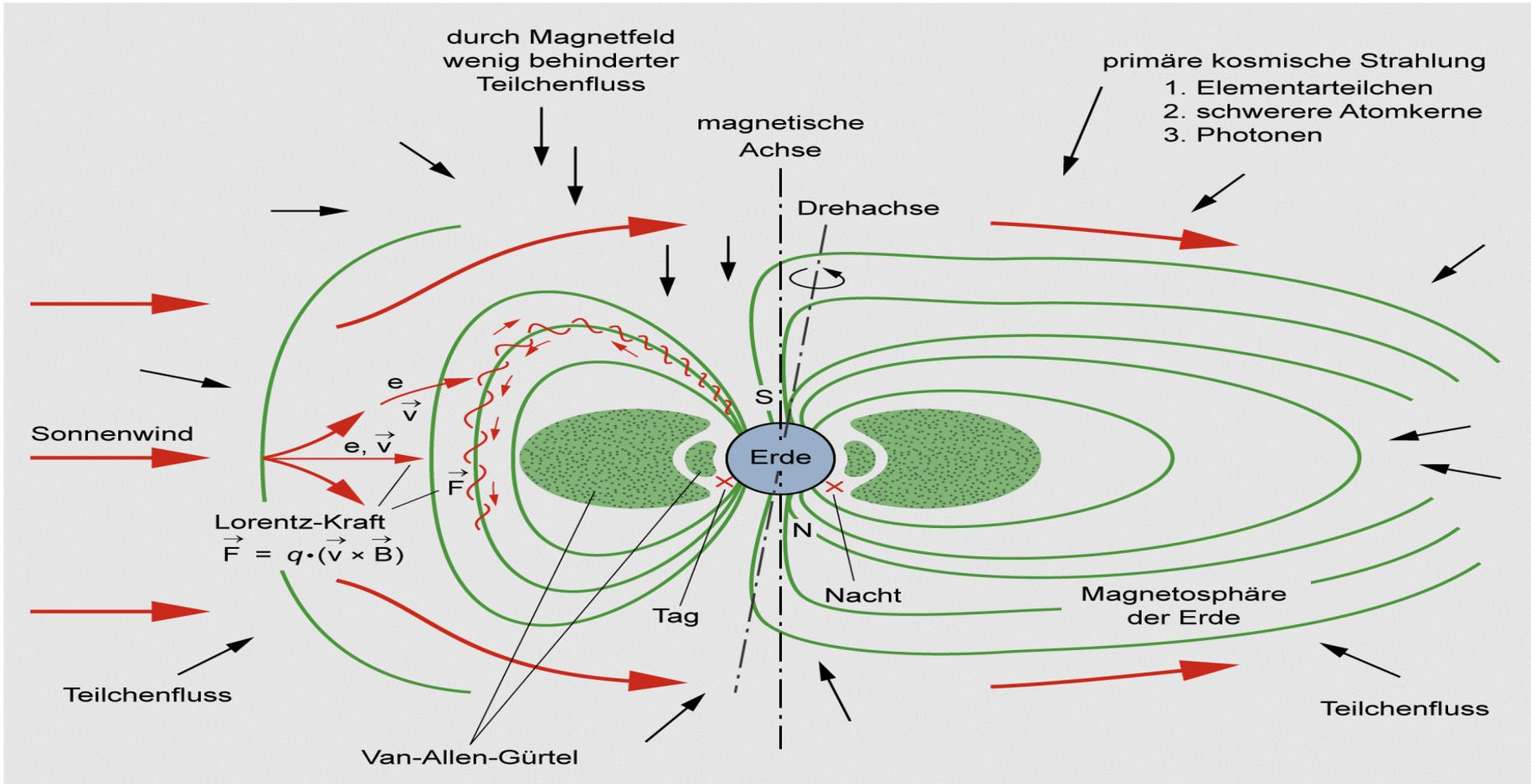
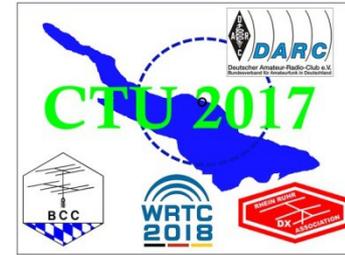
- Wir befinden uns kurz vor dem Sonnenfleckenminimum des 24. Zyklus
- Etwa 3 Jahre nach dem Minimum kann man über den Zyklus 25 spekulieren.
- Die KW-Ausbreitungsbedingungen werden etwa bis 2023 ähnlich wie jetzt sein

Sonnenwind SW



- Der SW weht von der Sonnenkorona aus
- SW besteht aus ionisiertem Sonnenplasma, meist Protonen und Elektronen (I ca. 50 kA)
- Ionisiertes Plasma ist elektrisch gut leitend,
- bewegt sich entlang der mag. Feldlinien des IMF
- IMF: Interplanetares Magnetfeld
- Die Geschwindigkeit variiert: 200 bis 900 km/s.
- SW koppelt mit dem Magnetfeld der Erde

Sonnenwind



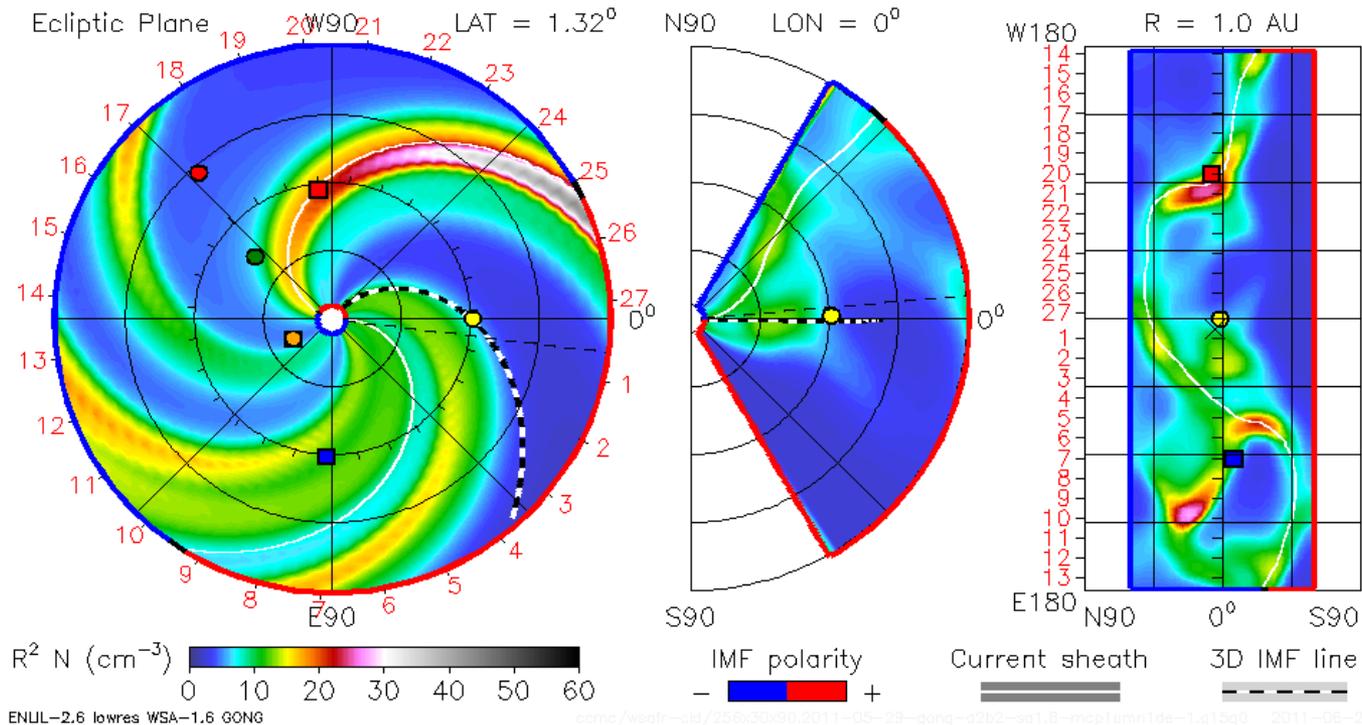
Sonnenwindmonitor



2011-06-18 00:02:59

2011-05-29 +20.00 days

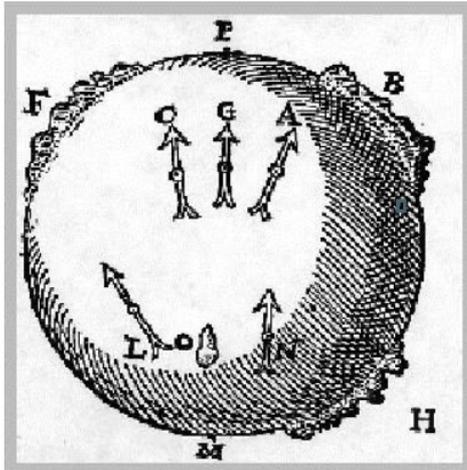
● Mercury
 ● Venus
 ● Earth
 ● Mars
 ■ Messenger
 ■ Stereo_A
 ■ Stereo_B



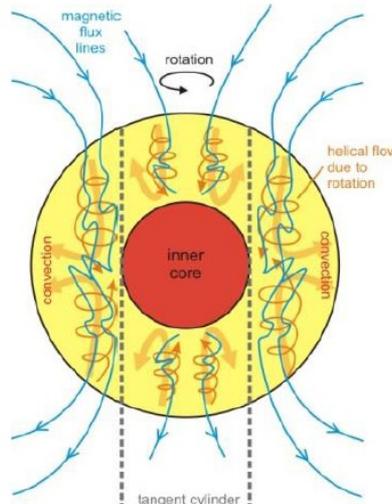
Nur zur Info: Ursache Erdmagnetfeld

Einschub: Wie entsteht das Magnetfeld der Erde?

William Gilbert (1600):
"Die Erde ist ein großer Magneteisenstein"

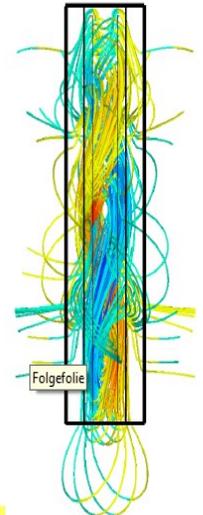
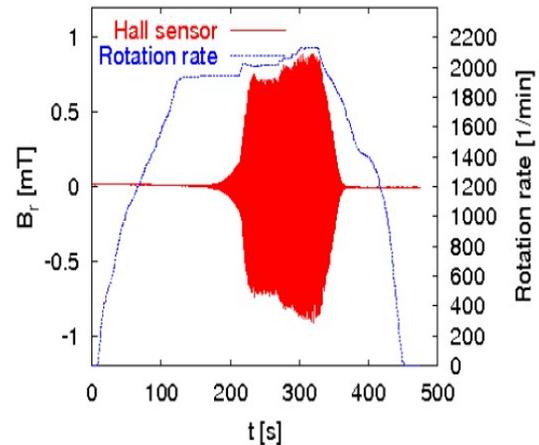


Modernes Bild: Erdmagnetfeld entsteht durch Selbsterregung im flüssigen äußeren Erdkern



Rigaer Dynamoexperiment

Weltweit erstmaliger experimenteller Nachweis der Selbsterregung eines Magnetfelds in einer Flüssigmetallströmung (11.11.1999)

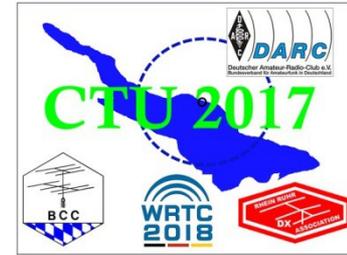


Gailitis et al., Phys. Rev. Lett. 84 (2000) 4365; Phys. Rev. Lett. 86 (2001) 3024; Rev. Mod. Phys. 74 (2002) 973

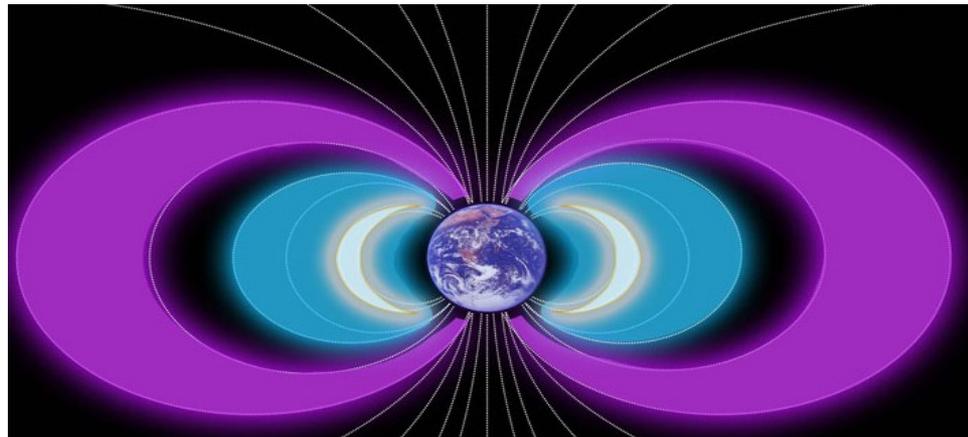
DRESDYN besichtigen (Tag des offenen Labors im HZDR Mai 2022) www.hzdr.de

www.hzdr.de/db/Cms?pOid=40412&pNid=3163

Nicht verwechseln: Ionosphäre und Van Allen Gürtel



- Ionosphäre: Höhe über NN: 70km bis 1000 km
- Van Allen Strahlungsgürtel (Elementarteilchenspeicher)
- violett: Elektronen, (12000 bis 25000 km über NN)
- blau: Protonen (3000 bis 6000 km über NN)
- weiß: interstellare Materie

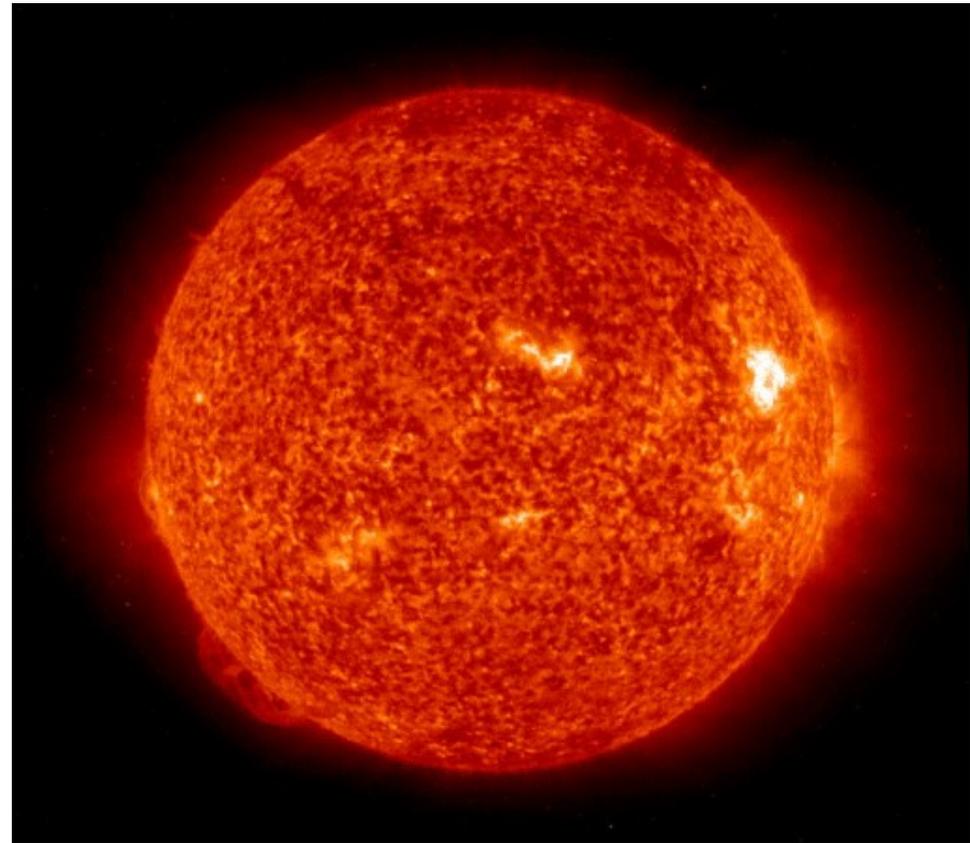
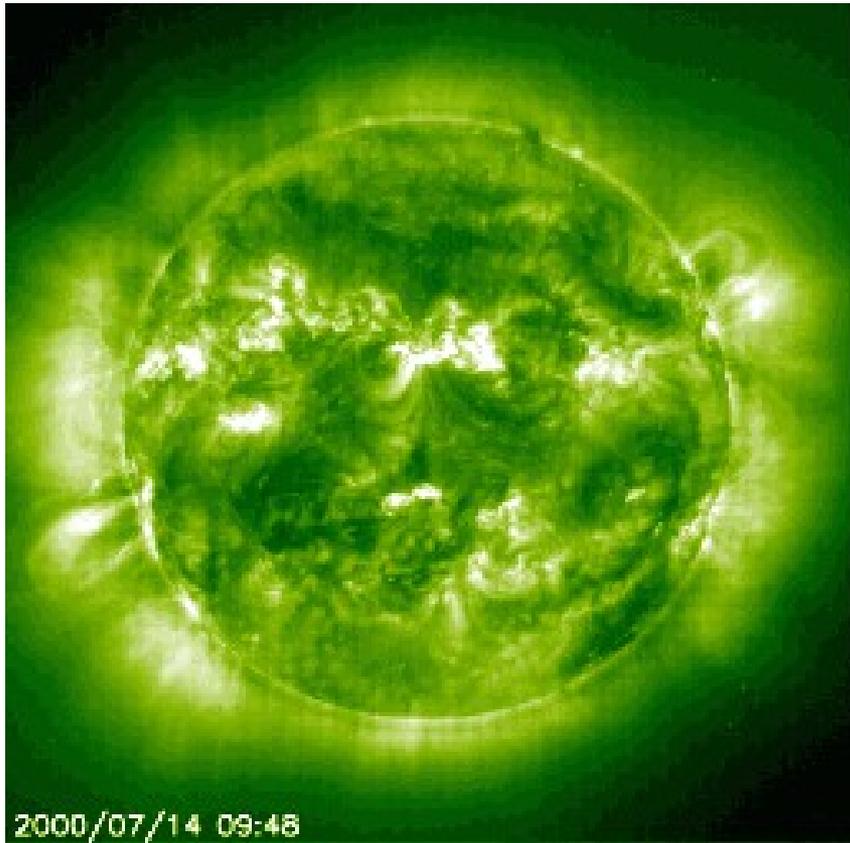
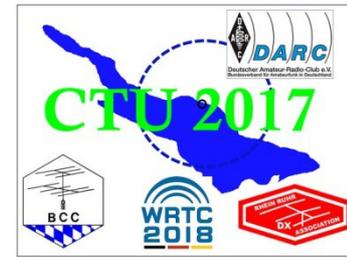


Irreguläre Änderungen der Ionosphäre



- Die meisten Erscheinungen, die zu Störungen des Erdmagnetfeldes führen, geschehen wenn sich die Struktur des solaren Magnetfeldes ändert
- Solare Flares
- Koronale Masseauswürfe CME
- Protonen Ereignisse
- Koronale Löcher
- Software: Ionoprobe von VE3NEA (DX-Atlas)

Solare Flares



Ein X-Flare kann 3×10^{25} J Energie freisetzen. (25000 x Weltenergiebedarf pro Jahr)

Solare Flares

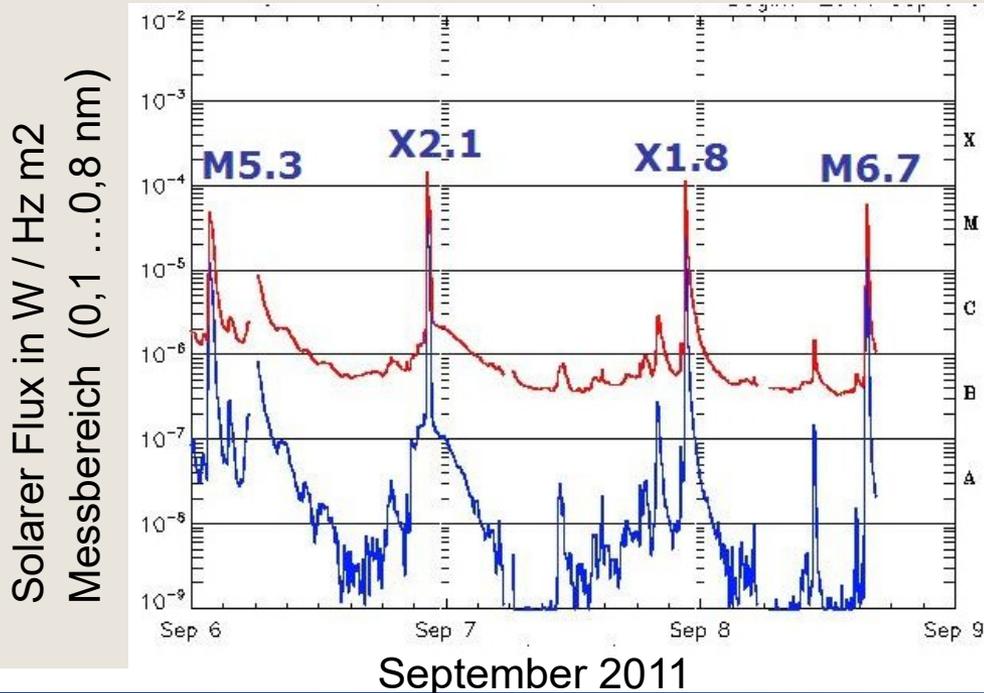


- X-Rays fliegen mit Lichtgeschwindigkeit und sind nach ca.8 min ohne Vorwarnung bei uns.
- Elektromagnetische Effekte:
- Plötzliche Impulsstörung /Mögel Dellinger Effekt/ SID dauern Minuten bis mehrere Stunden
- betrifft die Tagseite und den gesamten KW-Bereich,
- führt zu sofortiger intensiver D-Schichtionisierung
- die unteren Bänder sind am stärksten gedämpft
- die oberen Bänder reagieren langsamer, sind weniger gedämpft und erholen sich am schnellsten
- Energetische Partikel erreichen je nach ihrer Masse die Erde nach 30 min bis etwa 3 Tagen

Flareklassen



- Gesamtstrahlung der Sonne schwankt nur um ca. 1 Promille
- Der für die Ionisierung benötigte Strahlungsanteil im UV- XUV und Röntgenbereich schwankt bei Flares bis zu 5 Größenordnungen.



GOES Satelliten

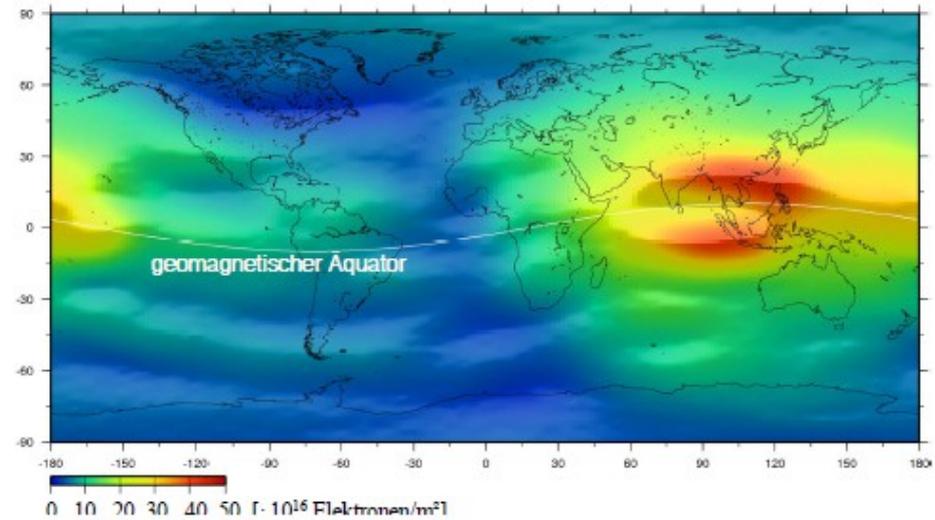
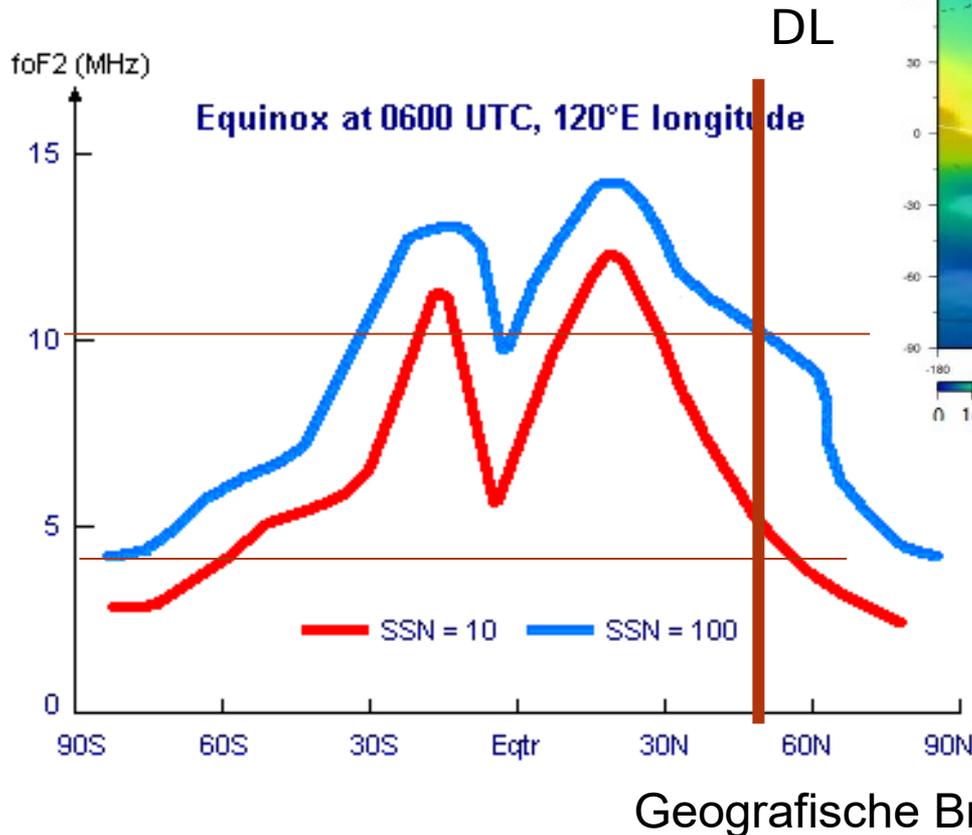
Flareklasse	Solarer Flux
A	$< 10^{-7}$
B	$10^{-7} - 10^{-6}$
C	$10^{-6} - 10^{-5}$
M	$10^{-5} - 10^{-4}$
X	$> 10^{-4}$

Solarer Radioflussindex F



- Solarer Flux, 10,7cm Radiostrahlung der Sonne...
- Solarer Flux ist proportional zur Sonnenaktivität
- Maßeinheit s.f.u. (Solar Flux Unit)
in Watt pro Messfläche, normiert auf 1 Hz Bandbreite
- 1 s.f.u. = 10⁴ Jansky = 10⁻²² W / (m² Hz)
- Umrechnung SF in Sonnenfleckenanzahl R,
die aus Beobachtungen ermittelt wird (ungenauer),
- $F = 67 + 0,572R + (0,0575R)^2 - (0,021R)^3$
- Sonnenfleckenminimum R=0 F= 67

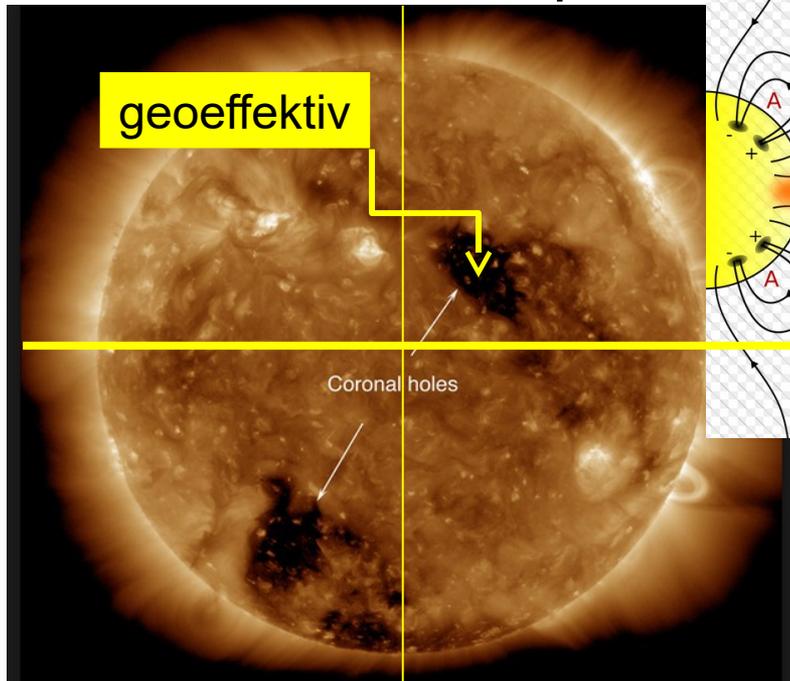
foF₂ -SF(Maximum /Minimum)



Koronale Löcher



- hat offene Feldlinien in den Raum
- Sonnenwindquelle

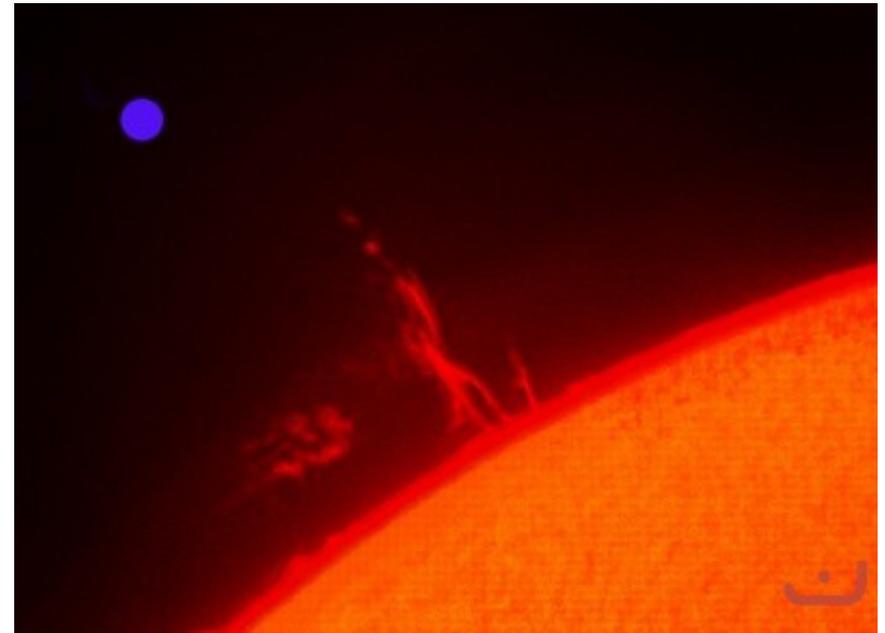
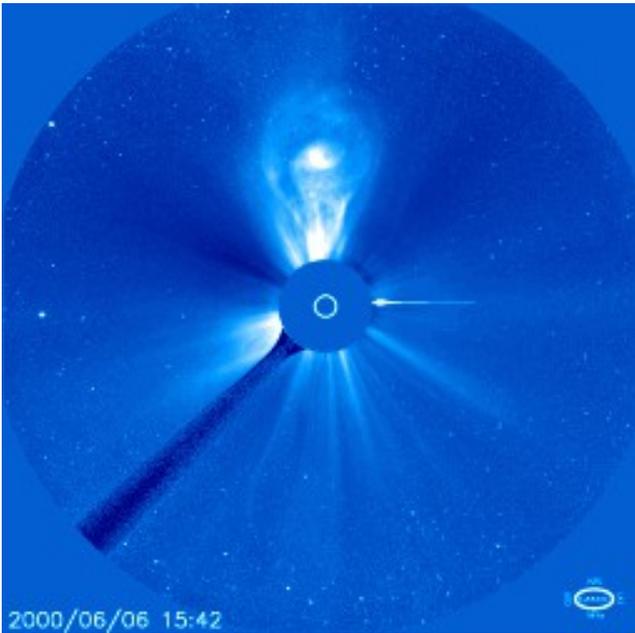
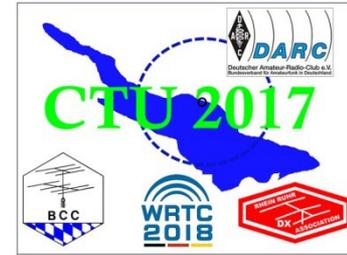


In den Jahren der ruhigen Sonne (jetzt bis etwa 2023) bestimmt der Sonnenwind das Funkwetter mehr als die Sonnenflecken

Beachte bei DX-/Contestplanung:
-Positive Phase mit guten Conds möglich kurz bevor CH geoeffektiv wird und stört

<http://www.solen.info/solar/index.html>

Koronale Masseauswürfe CME



CME: Es werden bis 10^{13} kg Masse in den Raum geschleudert,
Es wird magnetische Energie in kinetische Energie umgewandelt

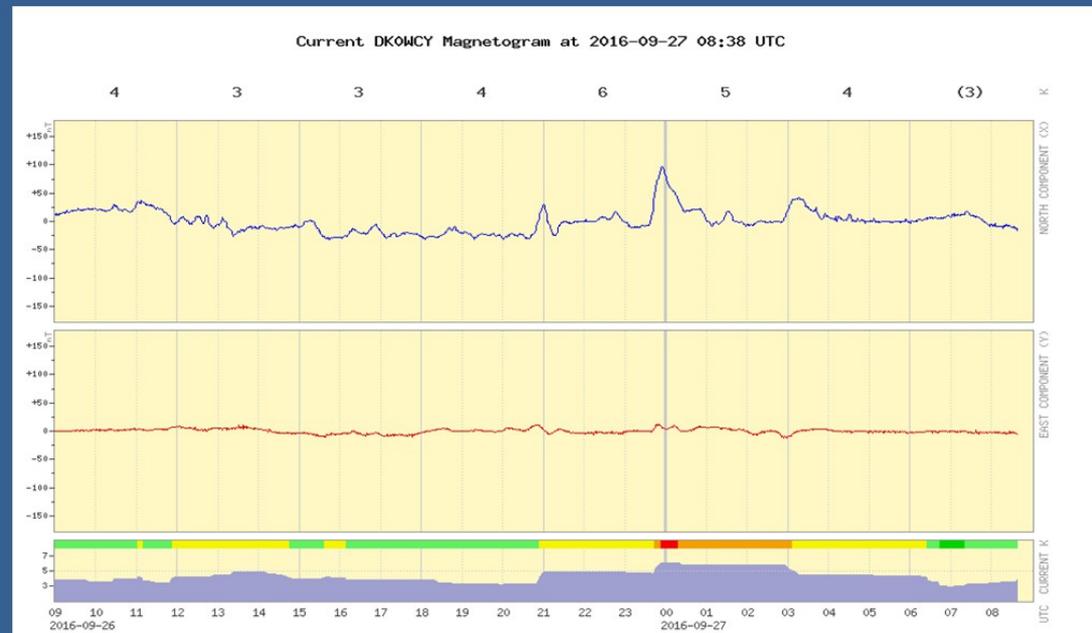
Geomagnetische Aktivität

Geomag. Index A und k



Planetary K Indices	Geomagnetic Storm Level
K = 5	G1 Minor
K = 6	G2 Moderate
K = 7	G3 Strong
K = 8	G4 Severe
K = 9	G5 Extreme
Active: K = 4	K-0 = A-0
Unsettled: K = 3	K-1 = A-3
Quiet: K = 0, 1, 2	K-2 = A-7
	K-3 = A-15
A = 100-400: Severe	K-4 = A-27
A = 50-99 : Major	K-5 = A-48
A = 30-49 : Minor	K-6 = A-80
A = 16-29 : Active	K-7 = A-140
A = 8-15 : Unsettled	K-8 = A-240
A = 0-7 : Quiet	K-9 = A-400

<http://dk0wcy.de/magnetogram/>



INDICES OF 26 SEP

Boulder A **22**
 Kiel A **29**
 Sunspot Number **23**
 Solar Flux **87**

CURRENT GEOMAGNETIC FIELD

Kiel 3-hour k **4**
 Kiel current k **3.68**
 Aurora **no**

FORECAST

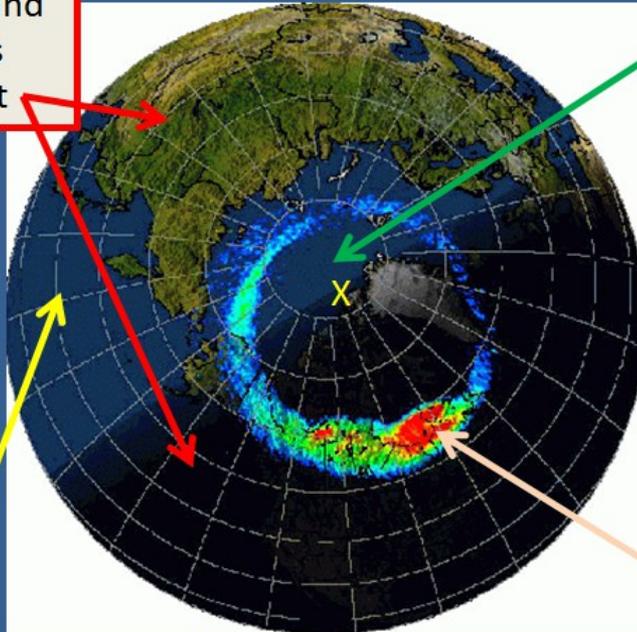
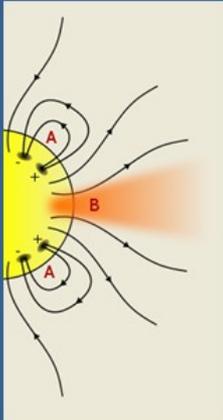
Solar Activity **quiet**
 Geomagnetic Field **minor storm**

Kurzwele und Geomagnetische Störungen

Geomagnetischer Sturm:
MuF2 ist in hohen und
mittleren Breiten tags
und nachts abgesenkt

Tagseite

Polarkappenabsorption:
Hohe D-Schicht Absorption
im Polarkappenbereich
durch Protonen eines Flares



Radio Blackout (Mögel Dellinger):
* **nur Tagseite betroffen**,
infolge hochenergetischer
elektromag. Sonnenstrahlung

Nachtseite

Geomagnetischer Sturm:
-bewirkt erhöhte Ionisation
der Aurorazone, dadurch:
hohe Dämpfung und
horizontale Beugung
(verdrehte Funkwege)

Infos über Ionosphärenzustand



- Ionosonde (Ionogramm) liefert Grenzfrequenzen für verschiedene Sprungentfernungen im 15 min – Takt.
- Solarer Flux
- Beobachtung der Sonnenflecken + deren Aktivität
- Geomagnetischen Unruhe
- Kurzwellenbaken (aktuell)
- Reverse Beacon Network (RBN) (aktuell)
- DX-Cluster (aktuell)
- Internet (z.B. www.dk0wcy.de, www.solarham.net,

www.solen.info/solar; www.dr1a.com/

Ionosonde

Zustand der Ionosphäre messen

Jens Mielich / IAP
Vortrag zur
HAMRADIO 2012



Digisonde - Ionogramm

Ionosphärische
Grenzfrequenzen

MUF 3000

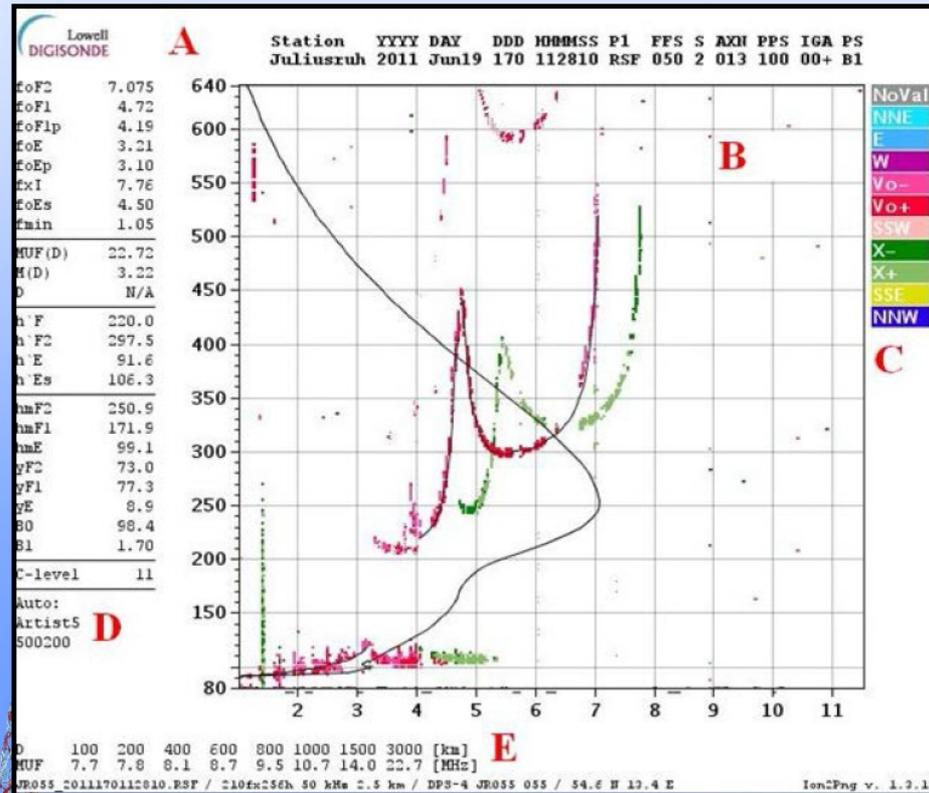
Scheinbare Höhen

N(h) Profilparamter

Confidenzlevel

C=11 optimal

C=55 sehr schlecht



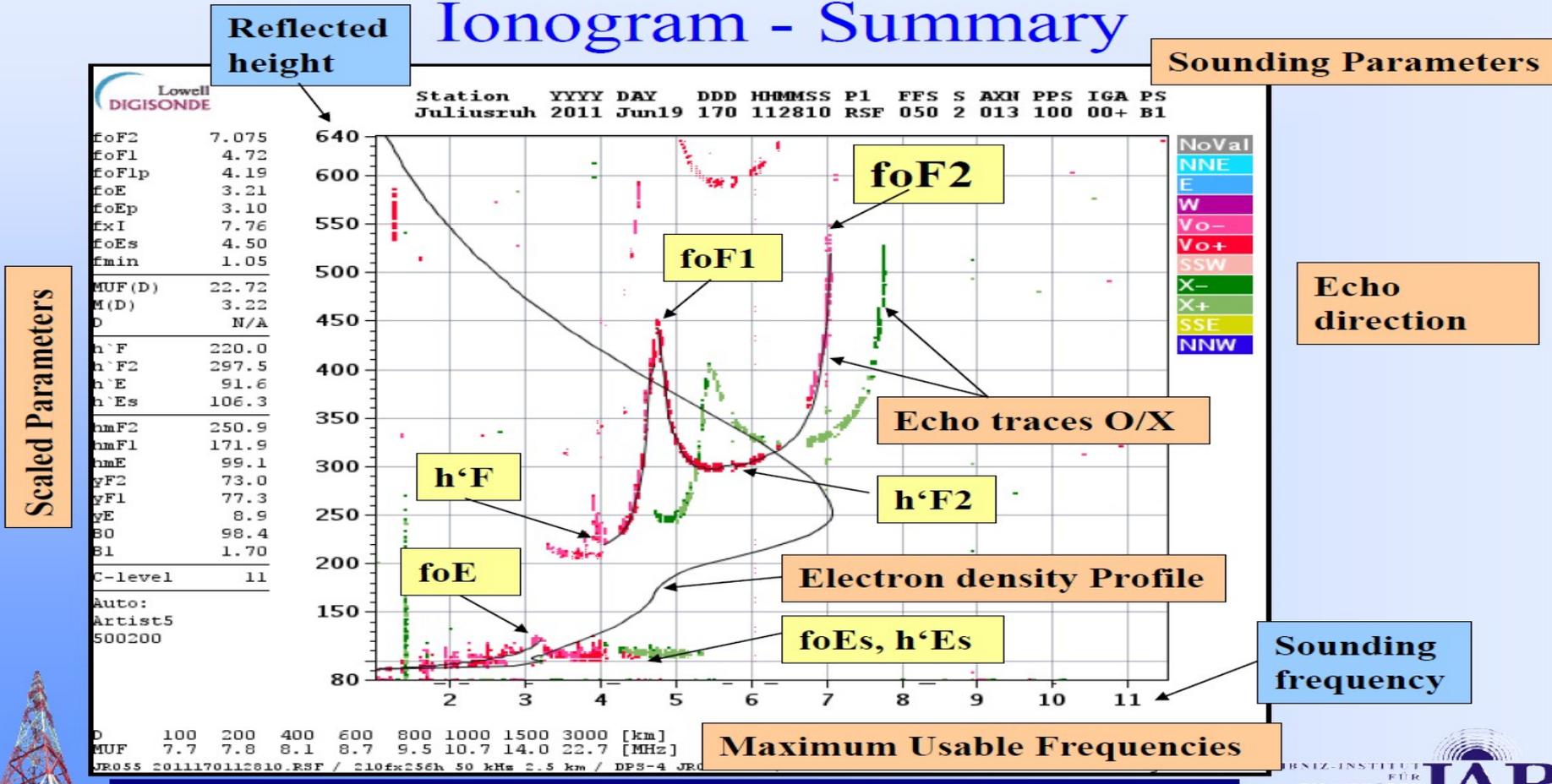
- A** Kopfzeilen
- B** Ionogramm
- C** Richtung und Doppler-Shift
Legende
- D** ionosphärische
Charakteristiken
- E** MUF-Tabelle,
Datei-
Spezifikation

Ionosonde

Jens Mielich / IAP
Vortrag zur
HAMRADIO 2012



Ionogram - Summary



M-Faktor vs. Abstrahlwinkel



- Ionosonde liefert foE, foF1 und foF2 (nicht D-Schicht)
- $MUF(2000km)E = foE \times M\text{-Faktor } E \quad \sim foE \times 5$
- $MUF(3000km)F2 = foF2 \times M \quad \sim foF2 \times 3$

● ----- X:

<u>height "h"</u>	<u>take-off angle "a"</u>	<u>hop distance "d"</u>	<u>angle of incidence "90-b"</u>	<u>M-factor</u>
100 km	0 deg	2243 km	10.1 deg	5.7
	5 deg	1389 km	11.3 deg	5.1
	10 deg	927 km	14.2 deg	4.1
300 km	0 deg	3836 km	17.3 deg	3.4
	5 deg	2877 km	17.9 deg	3.3
	10 deg	2193 km	19.9 deg	2.9
400 km	0 deg	4401 km	19.8 deg	3.0
	5 deg	3422 km	20.4 deg	2.9
	10 deg	2687 km	22.1 deg	2.7

DX-Praxis: Signalwege



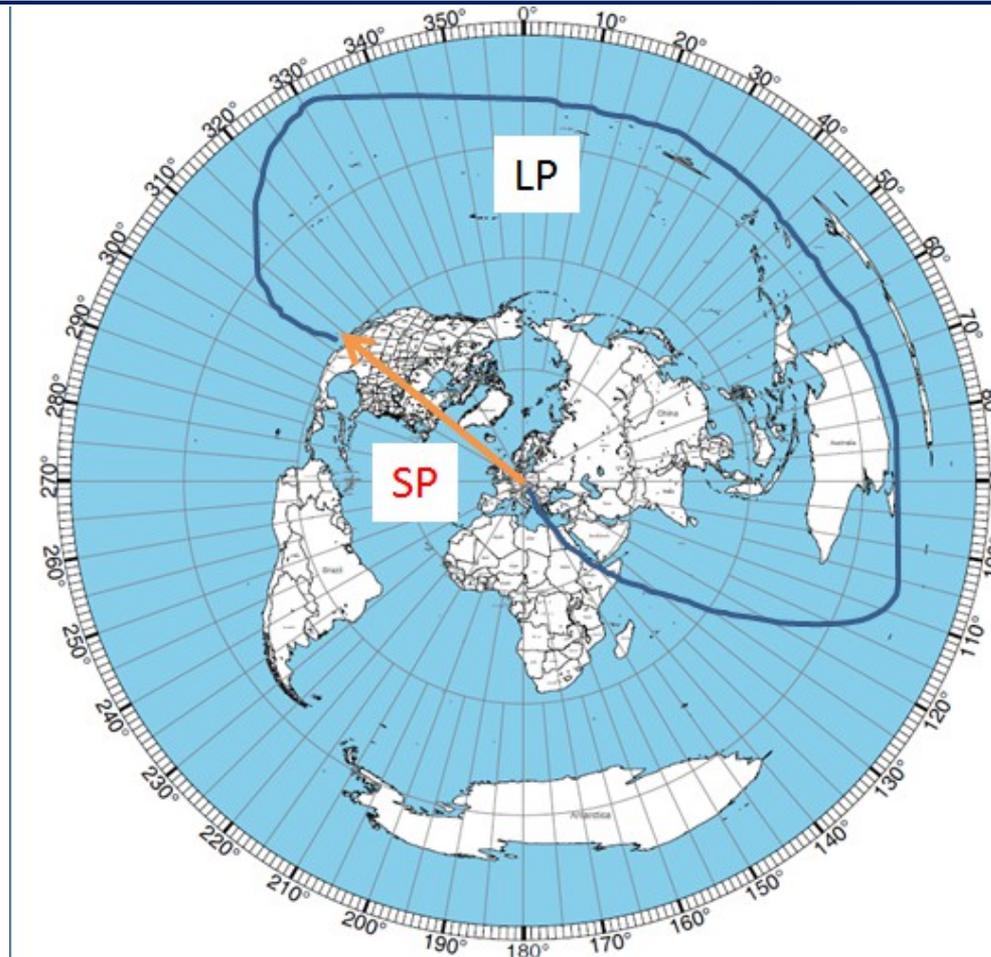
- Das beim RX ankommende Signal wird durch Dämpfung und Rauschen bestimmt.
- Die Ionosphäre beeinflusst Beugung, Dämpfung und Polarisation der elektromagnetischen Wellen.
- Beugung und Absorption sind proportional zu $1 / f_oF2$
Längere Wellen: kürzer gebeugt, mehr Hops für gleiche Entfernung, höhere Dämpfung, leisere Signale
- Im Contest: Benutze das höchste offene Band !

Kurzer Weg / langer Weg

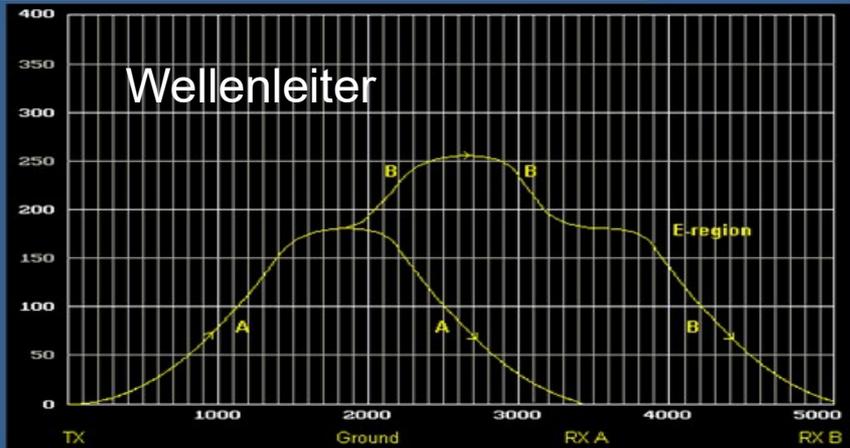
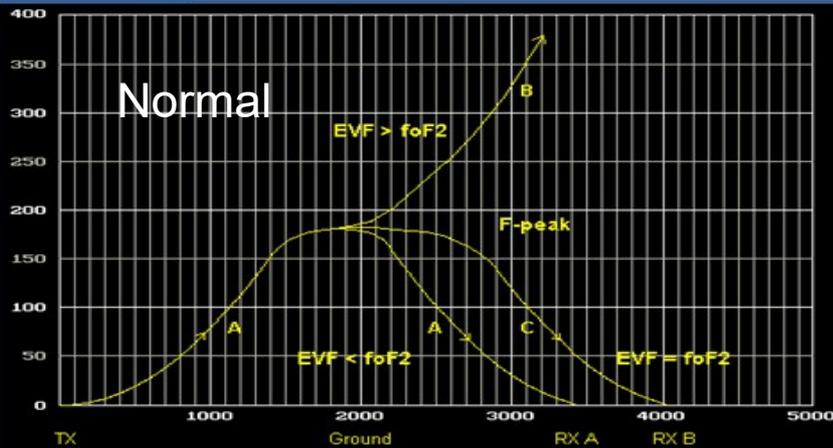


- Von A nach B ist der Großkreis die kürzeste Entfernung auf einer Kugel, (Flugrouten)
- Es gibt zwei Großkreise:
- Kurzer Weg, Short path, sp, (kürzer als 20.000 km)
- Langer Weg, Long path, lp, (länger als 20.000 km)
- Die meisten DX-Verbindungen laufen über Mehrfachreflexion (multi-hop) auf dem kurzen Weg, die Welle durchquert zweimal je Hop die D-Schicht
- Zu den Antipoden sind beide Entfernungen gleich.

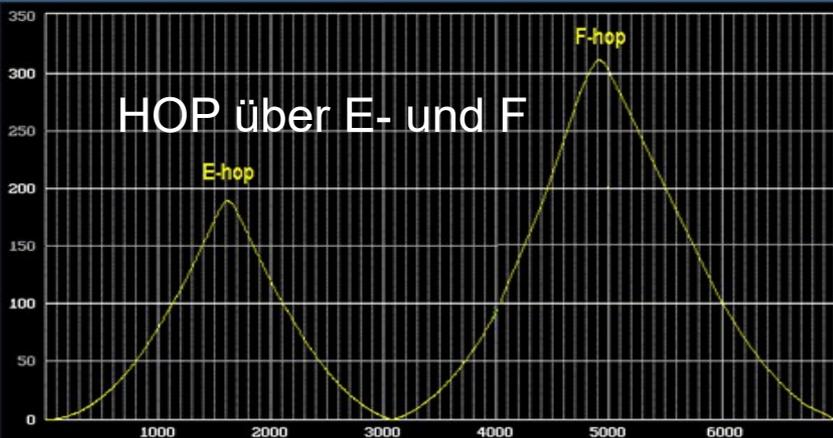
Kurzer Weg / langer Weg DL- W6



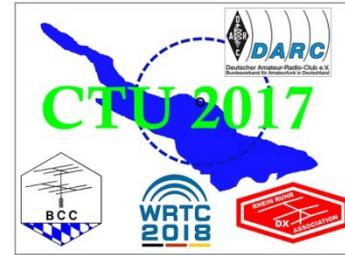
Ausbreitungsmodii (Beispiele)



- Die Ionosphäre diktiert, wie der Funkweg von A nach B geht



Ausbreitungsprogramme



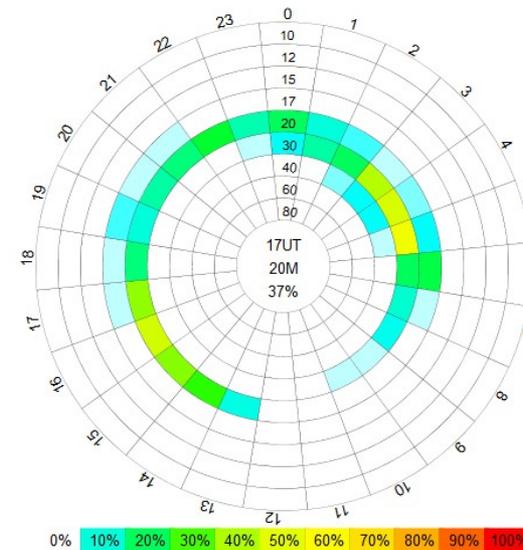
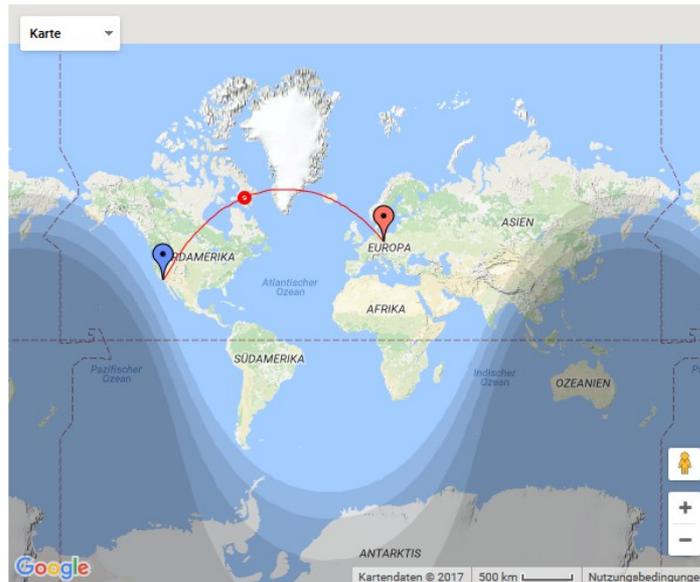
- Ausbreitungsprogramme erlauben eine konservative Planung der Ausbreitungsbedingungen in einem wählbaren Zeitraum von etwa einem Monat.
- Zufällige oder ungenau planbare geomagnetische Störungen oder solare Ereignisse führen zu erheblichen Abweichungen der Ergebnisse.
- Es gibt Tage, da sind die Ausbreitungsbedingungen besser als „geplant“. Bandbeobachtung und RBN helfen.
- Bei der Planung der Conteststrategie kann man mit den Ausbreitungsprogrammen „spielen“, z.B. eine höhere Sendeleistung wählen um zu sehen, wann ein Band eventuell aufgeht. Oft trifft das im Contest auch zu.

VOACAP



- VOACAP (Voice of America Coverage Analysis Program)
- VOACAP: Grundlage, um die Kurzwellenausbreitung zwischen 60 m bis 10 m zu planen. 80 m bedingt,
- VOACAP: Grobplanung für den Zeitraum von etwa einem Monat, Eingabedaten präzise wählen,
- liefert verständliche Grafiken, die die Wahrscheinlichkeit für Verbindungen als Funktion der Tageszeit und Frequenz zeigen.
- 160 m : keine Vorhersagen möglich (physikalisch)

Beispiel: VOACAP ONLINE



To RX: 9461 km, 5879 mi, 322 ° Grayline: 2017-06-29 13 : 20 Set Reset

Propagation Params

Es: No Model: Ray-hop

SSN: Min.TOA: 0.1 °

Today's Sunrise/Sunset Times (UTC)

	Transmitter		Receiver	
GND	02:53	19:24	12:45	03:09
D	02:01	20:16	12:12	03:42
F	00:18	21:59	11:26	04:28

Transmitter Site

QTH: << Select a location >>

Name: jo61wb Loc calc

Latitude: 51.0630 [-90..90]

Longitude: 13.8750 [-180..180]

TX antenna: 3-el Yagi @ 20M (66ft)

TX power: 100 W

TX mode: CW

Specials: Swap TX-RX Short-path

Current point: Set Home Unset Home

Receiver Site

QTH: << Select a location >>

Name: Los Angeles CA Loc calc

Latitude: 34.1000 [-90..90]

Longitude: -118.2000 [-180..180]

RX antenna: 3-el Yagi @ 15M (50ft)

Noise level: Quiet (153)

All-year grayline All-year prediction 1-month prediction

VOACAP Ausbreitungs - Planer



VOACAP Propagation Planner, v2.0b

A tool for professional HF contest & DX expedition planning

Date
Year: 2016 Month: January

TX Site Settings
QTH: << Select a location >>
Name: jo61wb [Loc calc]
Latitude: 51.063 [-90..90]
Longitude: 13.875 [-180..180]
Antennas:
10M: 3-el Yagi @ 15M (50ft)
12M: 3-el Yagi @ 15M (50ft)
15M: 3-el Yagi @ 15M (50ft)
17M: 3-el Yagi @ 15M (50ft)
20M: 3-el Yagi @ 15M (50ft)
30M: Dipole @ 10M (33ft)
40M: 1/4 wl Vert Gd Gnd
80M: 1/4 wl Vert Gd Gnd
Power: 500 W
Mode: CW

Ionospheric Parameters (OPTIONAL)
Sporadic E: No SSN:

DX Site Settings
Antennas:
10M: Dipole @ 15M (50ft)
12M: Dipole @ 15M (50ft)
15M: Dipole @ 15M (50ft)
17M: Dipole @ 15M (50ft)
20M: Dipole @ 15M (50ft)
30M: Dipole @ 15M (50ft)
40M: 1/4 wl Vert Gd Gnd
80M: 1/4 wl Vert Gd Gnd
DX sites:
 All 40 CQ Zones, Short Path
 All 40 CQ Zones, Long Path
 ITU Zones, Short Path
 ITU Zones, Long Path

Run the prediction!

-Programm kennt die SSN
(Sonnenfleckenzahl)

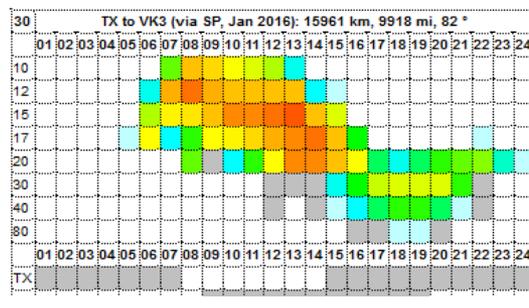
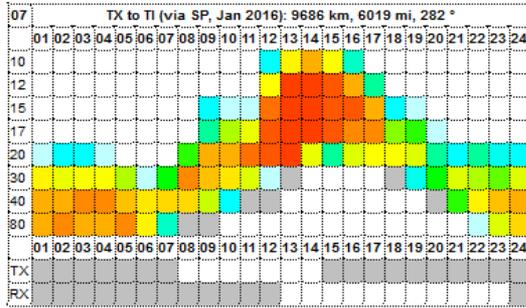
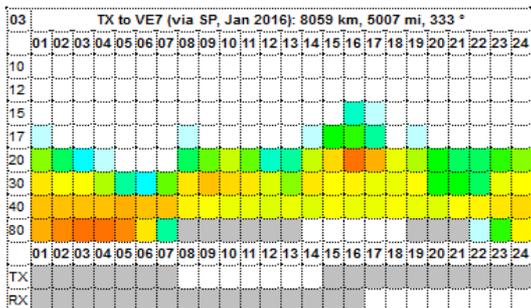
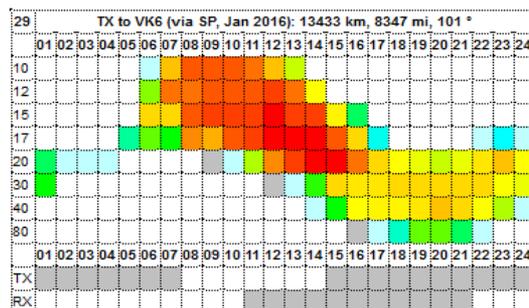
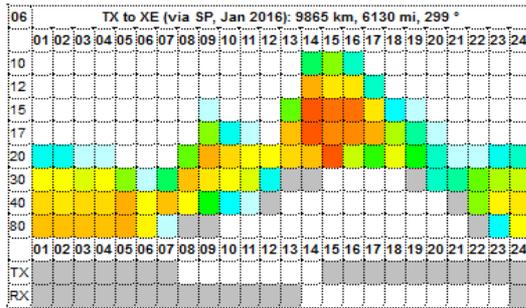
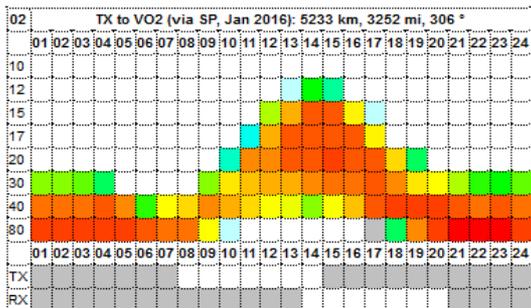
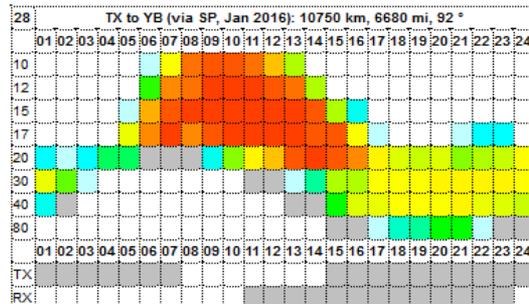
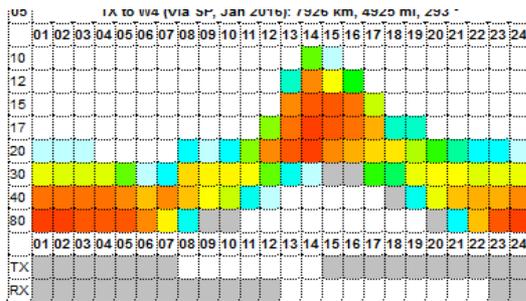
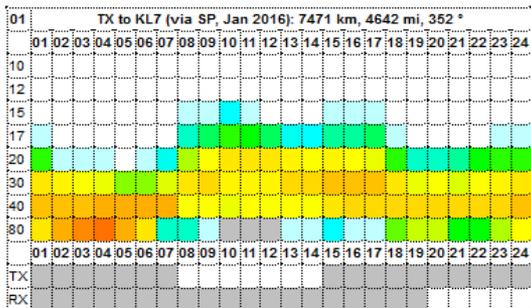
für TX und RX
Daten eingeben

Helpdesk: [An overview of the Version 2.0b](#). For the earlier Version 1.0: [VOACAP Propagation Planner User's Manual](#), PDF.

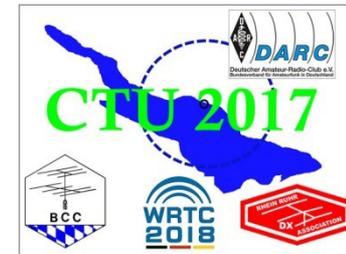
Note: VOACAP Propagation Planner knows about the correct monthly SSN values. Therefore DO NOT set any value to SSN (an optional Ionospheric Parameter).

© 2010-2017 Jari Perkiömäki (OH6BG), James Watson (HZ1JW) and Juho Juopperi (OH8GLV). **Questions or suggestions?** Write to [our Helpdesk](#).

Planer (Beispiel-Ergebnis)



VOACAP DX Charts



- Eingabe des eigenen Lokators
- Gespeichert sind bereits die aktuellen und geplanten DX-Peditionen.
- RUN!

VOACAP DX Charts

Make your HF propagation predictions for DXpeditions

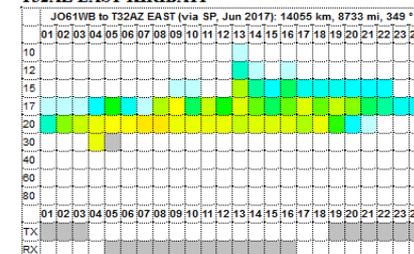
Just enter your Maidenhead grid locator below, and short-path and [Charts](#).

Your grid locator:

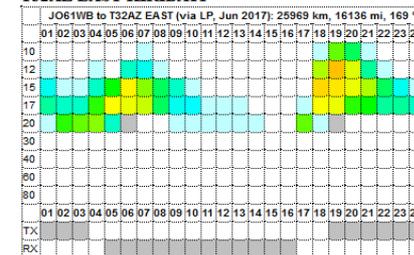
DX Sites

- T32AZ East Kiribati, Jun 28 - Jul 4, 2017
- TX5EG (FO Huahine), Jun 29 - Jul 17, 2017
- [YJOGA Vanuatu](#), Jul 6-13, 2017
- TX5EG (FO/M Marquesas), Jul 29 - Aug 6, 2017
- TX5EG (FO Moorea), Aug 15 - Sep 5, 2017
- A25AL Botswana, Sep 7-15, 2017
- H40GC Temotu, Oct 2017
- S9CQ Sao Tome & Principe, Oct 12-21, 2017
- J5T Guinea-Bissau (AF-020), Nov 2017
- VK9MA Mellish, Nov 3-16, 2017
- [9U4M Burundi](#), Nov 6-17, 2017
- [3Y0Z Bouvet](#), Feb 2018
- 9L1T Sierra Leone (Sherbro Isl., AF-056), Mar 2018
- [3B7 Saint Brandon](#), Apr 2018

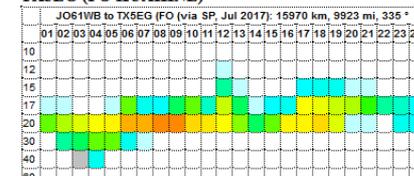
T32AZ EAST KIRIBATI



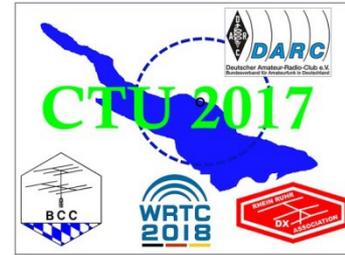
T32AZ EAST KIRIBATI



TX5EG (FO HUAHINE)



DX auf 160m und 80m



LOWBAND REGELN von ON4UN

- Ost-West Richtungen:

Maximum bei SO-Untergang am westlichen Linienende

Maximum bei Sonnenaufgang am östlichen Linienende

Maximum wenn wir um Mitternacht etwa in der Mitte des Funkweges (zwischen SU und SA)

- Nord-Süd Richtungen:

Maximum wenn wir um Mitternacht etwa in der Mitte des Funkweges (zwischen SU und SA)

www.movable-type.co.uk/scripts/LatLong.html

ONLINE Funkwetter



KW/UKW-Ausbreitung

Solar-Terrestrial Data
04 Jul 2017 1233 GMT
 SFI: **72** SN: **0**
 A: **5** K: **1**
 X-Ray: **A9.4**
 304A: **103.0 @ SEM**
 Ptn Flx: **0.24**
 Elc Flx: **20.40**
 Aurora: **1/n=1.99**
 Bz: **0.7 SW:345.6**

HF Conditions

Band	Day	Night
80n-40n	Fair	Good
30n-20n	Fair	Fair
17n-15n	Poor	Poor
12n-10n	Poor	Poor

VHF Conditions

Aur Lat **67.5°**
 Aurora **Band Closed**
 6n EsEU **50MHz ES**
 4n EsEU **Band Closed**
 2n EsEU **Band Closed**
 2n EsNA **Band Closed**
 EME Deg **Poor**
 Solar Flare Prb **1%**
 MUF
 MS

Geomag Field VR QUIET
 Sig Noise Lvl **S0-S1**
 MUF US Boulder **13.03**
<http://www.n0nbh.com>
 Copyright Paul L Herrman 2012

SFI: Solarer Flux in s.f.u, gemessen bei 2,8 GHz (62,5 bis 200)
 SN: Sonnenfleckenzahl (0 bis 250)
 A (Tagesmittelwert, geomag. Index) (0...400): Sturm ab A=30
 k: geomag, Index (Mittelwert über 3 Stunden) 0...9; k>5 gestört
 X-Ray: Flarestärke
 304A: UV Strahlung bei 30,4nm
 HF-Bedingungen: grün: ok, gelb: akzeptabel, rot: schlecht

www.dr1a.com/pages/de/dx-propagation.php

TRENDBABSCHÄTZUNG (FWX-PLANUNG) <http://www.solarham.net/>

UTC Time: 08:37:30 Tue

Regions: 2597 [Details] [MAP]

Events (CME) (C76) [Details] [Forecast]

Solar Flux: 85.0 F | Scaled: 50.4 A | Class: M1.3

Solar Flare Risk: 0% class: B1%

Active Watches: Geomag Storm: YES | Radiation Storm: NO

3-Day Geomagnetic Forecast: September 27 | September 28 | September 29

LINKS: ACE | AIA | SDO | SOHO | STEREO-H | STEREO-M | GOES-15 SXI | SDO AIA 131 | SDO Intensity | LASSO C2 >>>

UFZ Zusammenfassung aller Funkwetterdaten

IBP Baken



Was geht jetzt ?

<http://www.ncdxf.org/beacon>

Bitte keine QSOs auf den Bakenfrequenzen !

IBP-QRG
[MHz]

14.100

18.110

21.150

24.930

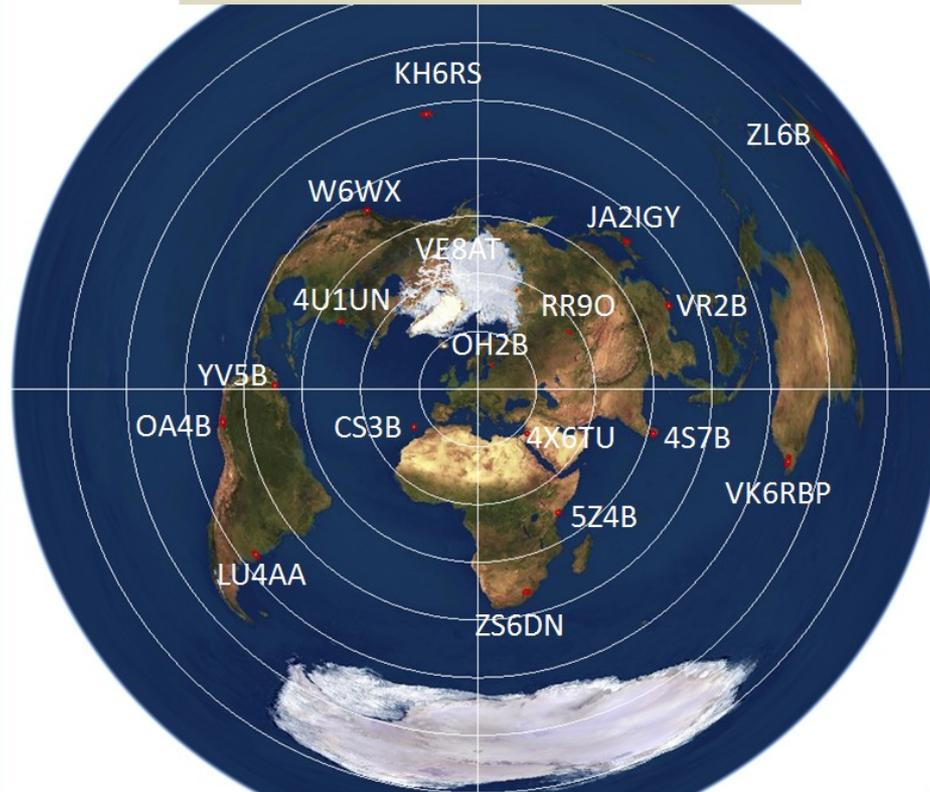
28.200

TX:

100/10/

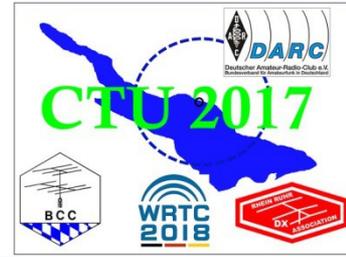
1/0.1 W

ANT: R5



www.darc.de/der-club/distrikte/s/ortsverbaende/55/iaru-baken/

Skimmer



- www.voacap.com/skimmer
- Simultane Dekodierung von CW Signalen
- SDR Software +
- VE3NEA CW Skimmer/Skimmer Server



- Idee 2008 von (PY1NB, N4ZR)
- global
- Echtzeit
- zeigt Öffnungen
- Leistungstests
- Antennentest
- Beamrichtungen

Was geht jetzt ? ca.1min CQ rufen in CW

REVERSE BEACON NETWORK

welcome | main | dx spots | nodes | downloads | about | contact us

Welcome to the reverse beacon network!

The Reverse Beacon Network is a revolutionary new idea. Instead of beacons, the RBN is a network of stations listening to the bands and reporting what they hear.

If you already know all this, skip directly to the [main page](#).

show/hide my last filters

no filter selected, showing all spots

search spot by **callsign**

de dx

de	dx	freq	cq/dx	snr	speed	time
F6IIT	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	11 dB	30 wpm	1157z 10 Sep
ON6ZQ	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	9 dB	30 wpm	1157z 10 Sep
S50ARX	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	9 dB	31 wpm	1157z 10 Sep
OK1IAK	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	23 dB	30 wpm	1157z 10 Sep
HB9DCO	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	9 dB	29 wpm	1157z 10 Sep
DF7GB	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	13 dB	29 wpm	1157z 10 Sep
OE6TZE	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	13 dB	30 wpm	1156z 10 Sep
F5RRS	HB0/DL1VDL	7028.1	CW CQ	20 dB	29 wpm	1156z 10 Sep
HA2KSD	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	12 dB	31 wpm	1156z 10 Sep
DJ3AK	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	11 dB	29 wpm	1156z 10 Sep
DJ9IE	HB0/DL1VDL	7028.0	CW CQ	18 dB	29 wpm	1156z 10 Sep
F6IIT	HB0/DL1VDL	7026.1	CW CQ	15 dB	31 wpm	1153z 10 Sep
HA2KSD	HB0/DL1VDL	7026.0	CW CQ	19 dB	29 wpm	1152z 10 Sep
EASVU	HB0/DL1VDL	7026.0	CW CQ	5 dB	30 wpm	1151z 10 Sep
DJ9IE	HB0/DL1VDL	7026.0	CW CQ	21 dB	29 wpm	1151z 10 Sep

<http://www.reversebeacon.net/>

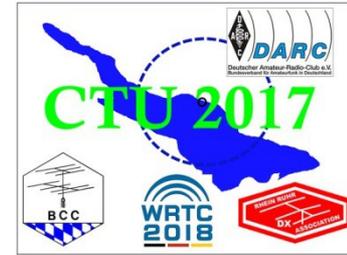
Zusammenfassung



- Die Sonnenstrahlung erzeugt die Ionosphärenschichten.
- Die freien Elektronen beugen (reflektieren) die HF Signale
- Die Sonne erzeugt auch die Ausbreitungsstörungen
- Am Beispiel von VOACAP Online wurde das Prinzip eines Vorhersageprogrammes erläutert.
- Beachte das aktuelle Weltraumwetter, sonst gibt's gerade im Sonnenfleckenminimum Enttäuschungen
- Grayline Maps: (z.B. DX Atlas) sind unabdingbar für das Verständnis der Ausbreitung auf den unteren Bändern.
- Bandbeobachtung: Real-time monitoring (RBN, Skimmer, IonoProbe) sind wichtige Ergänzungen in der Funkbude !

Verwendete Quellen TNX!

(ausser den bereits zitierten)



- Jari Perkiömäki, OH6BG,
www.voacap.com/ctu/propagation-ctu-en.pdf
- Carl Luetzelschwab, K9LA,
<http://www.dxuniversity.com/presentations/K9LA%20-%20Propagation.pdf>
- Christian Reiber, DL8MDW in:
www.bavarian-contest-club.de/projects/bcchb/4-Auflage-des-BCC-Handbuechlein.pdf
- www.wikipedia.de
- www.solarham.net
- www.solen.info/solar
- www.voacap.com
- www.dxatlas.com

**Die Sonne ist wie eine schöne Frau :
Wir verehren und bestaunen sie, aber manchmal ist sie
sehr launisch ! Wolfram Hess, DL1RXA, DK0DX SK**

