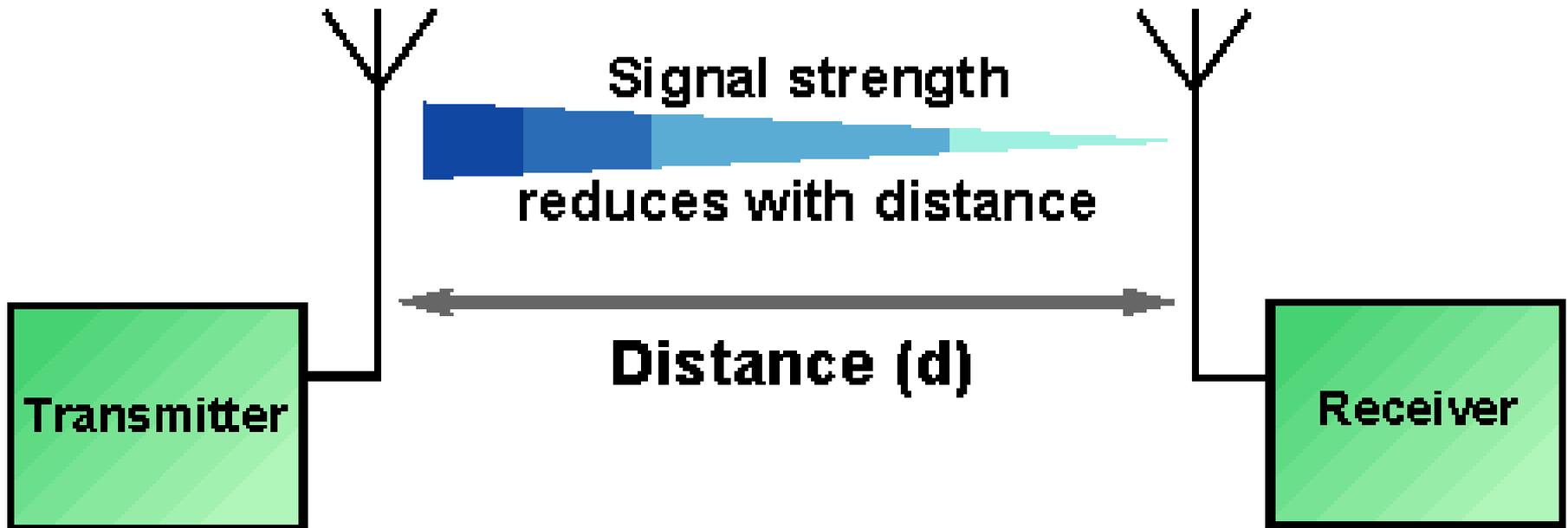


**Einige Gedanken zu einer Antennenanlage und zum Betrieb beim Standort Weissenstein
(Primär zu troposphärischen Verbindungen im 2m Band)**



Free space path loss

Free space path loss formula

The free space path loss formula or free space path loss equation is quite simple to use. Not only is the path loss proportional to the square of the distance between the transmitter and receiver, but the signal level is also proportional to the square of the frequency in use for other reasons explained in a section below.

$$\text{Free Space Path Loss} = \left(\frac{4 \pi d}{\lambda} \right)^2$$

or

$$\text{Free Space Path Loss} = \left(\frac{4 \pi d f}{c} \right)^2$$

Where:

FSPL is the Free space path loss

d is the distance of the receiver from the transmitter (metres)

λ is the signal wavelength (metres)

f is the signal frequency (Hertz)

c is the speed of light in a vacuum (metres per second)

The speed of light is 2.99792458×10^8 metres per second, although for most practical purposes, this is taken to be 3×10^8 metres per second.

The free space path loss formula is applicable to situations where only the electromagnetic wave is present, i.e. for far field situations. It does not hold true for near field situations.

Path Loss Calculator

Enter Values:

Distance:	<input type="text" value="100000000"/>	km
Frequency:	<input type="text" value="144"/>	MHz
Rx antenna gain:	<input type="text" value="10"/>	dBi
Tx antenna gain:	<input type="text" value="10"/>	dBi

Calculate

Clear Data

Results:

Path loss: dB

Mit TX Power +60dBm (1kW) und einer RX Empfindlichkeit -150dBm können wir eine Systemdämpfung von 210dB überbrücken. Bei Freiraumausbreitung entspricht dies gemäss obigem Beispiel fast der Distanz von der Erde zur Sonne!

Beispiel einer Verbindung Weissenstein nach Dänemark

HB9EYZ - QTH Locator Map

Home Locator Relais Log Log Statistik Bilder QSL Antennen Digital Modes WX APRS etas-it.ch

Locator Lat/Lon

Locator: JO45QL 55.48° N / 9.36° E
From MyHomeQTH: 925 km (575 mi) Bearing: 7°

Save as MyHomeQTH

Search jo45ql / Search Reset

Position MyHomeQTH JN37Sc 47.252 / 7.5162 Go

Position MyTempQTH / Go

Position SelectedQTH JO45QL 55.48 / 9.36 Go

From MyHomeQTH: 925 km (575 mi) Bearing: 7°

GoogleMaps / Profile ZL: 7
flat earth's curvature

Powered by Google Maps API V3

27.12.2014 / 08:56

engineered by Tom

Distanz 925km und Pfad über der «flachen» Erde

...inspired from F6FVY and Hey..

http://www.hb9eyz.ch/g_locator.php

Path Loss Calculator

Enter Values:

Distance: km
Frequency: MHz
Rx antenna gain: dBi
Tx antenna gain: dBi

Calculate

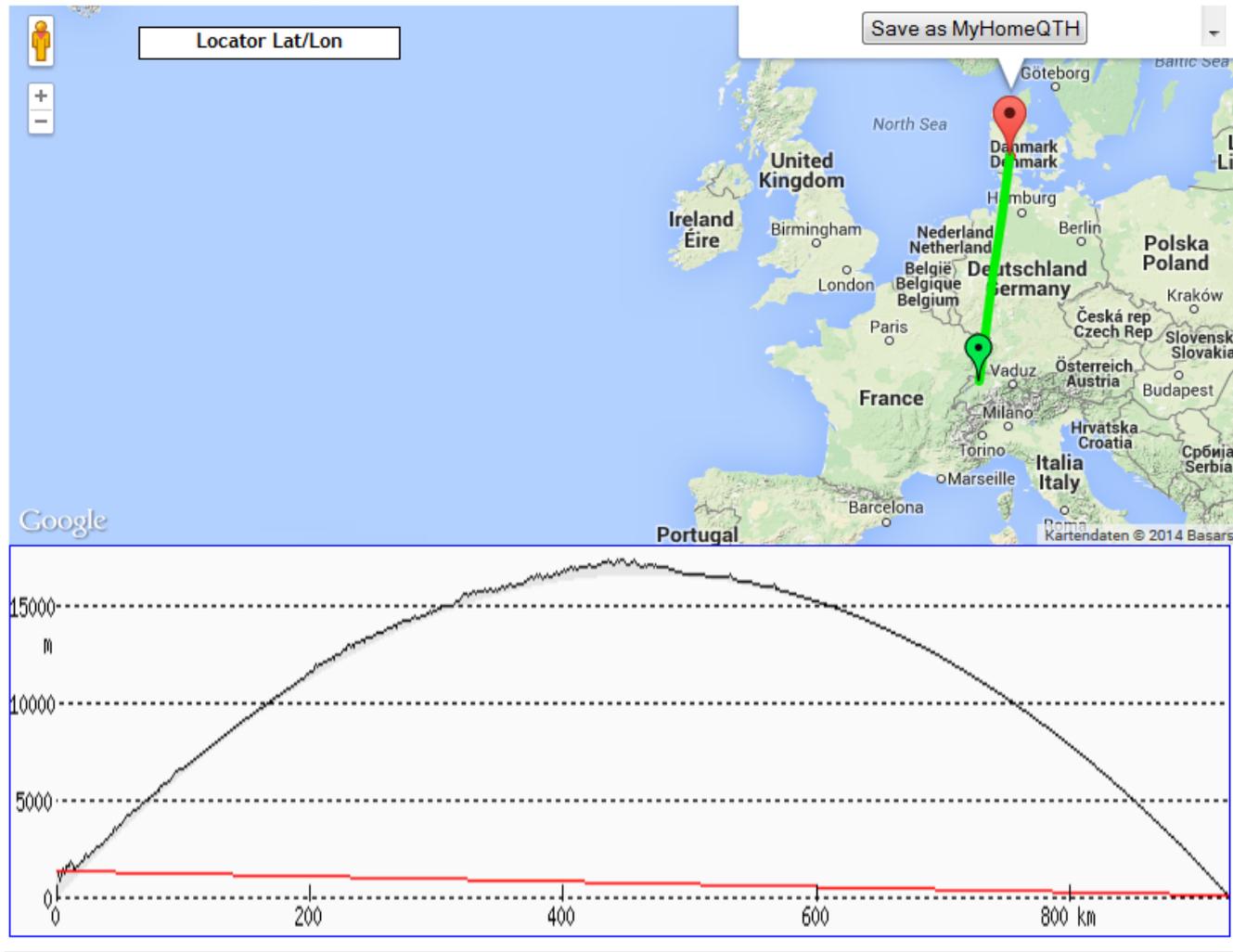
Clear Data

Results:

Path loss: dB

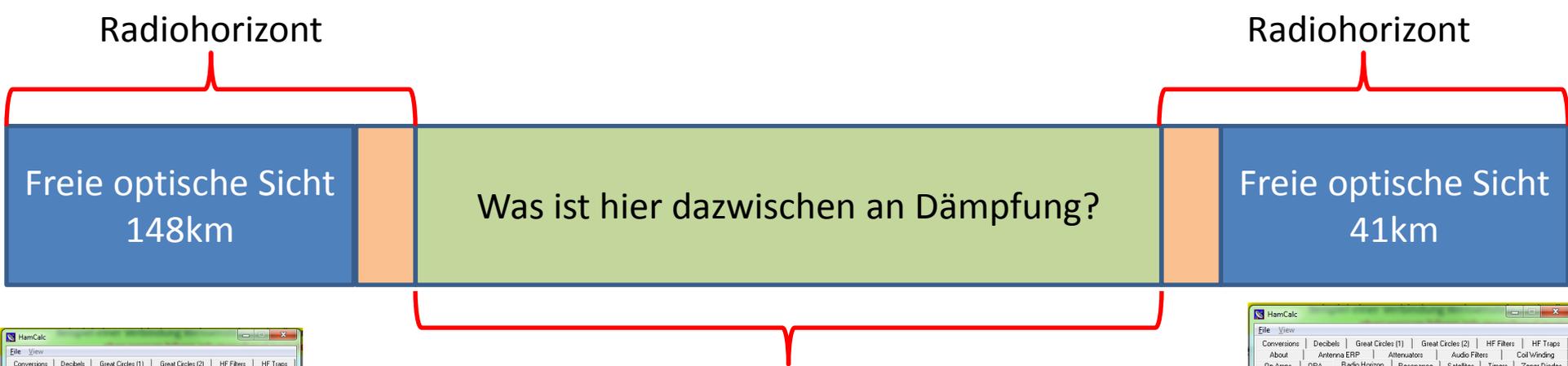
Mit einer Systemdämpfung von 210dB könn(t)en wir diese Freiraumdämpfung von 115dB sehr gut überbrücken.

Beispiel einer Verbindung Weissenstein nach Dänemark Distanz 945km
aber wir hören nichts!

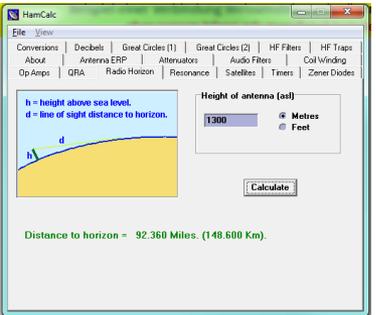


So sieht der Pfad aus mit der realen Erdkrümmung. Wir haben überhaupt nicht Freiraumbedingungen! Die Dämpfung ist deshalb viel höher.

Beispiel einer Verbindung Weissenstein nach Dänemark Distanz 945km aber warum hören wir manchmal trotzdem etwas?

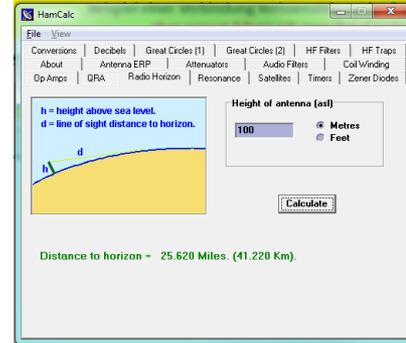


Ca. 693km



Start
Weissenstein
1300m ü. M
(Masthöhe auch so
angenommen was an sich
nicht genau stimmt!)

- Wir können auch mit einem wesentlich höheren Gewinn der Antennen auf beiden Seiten diese Distanz nie überbrücken!
- Der Antennengewinn ist nicht entscheidend für die Distanz die überbrückt werden kann!



Ziel in JO45QL
(Masthöhe grosszügig mit
100m angenommen.)

Ausbreitungsbedingungen (Aus Wikipedia)

Das 2-Meter-Band ist Teil des VHF-Spektrums und wird in erster Linie für die lokale Kommunikation genutzt. Die Reichweite einer festen Funkstelle beträgt bei normalen Ausbreitungsbedingungen etwa 50 km, die eines Handfunkgerätes etwa 5 bis 10 km, abhängig u.a. vom Geländeprofil. Diese Entfernung kann man durch Relaisstationen vergrößern. Bei besonderen Ausbreitungsbedingungen (z. B. Inversionswetterlagen, Sporadic-E) **kann man im 2-m-Band Reichweiten von mehreren 100 km erzielen.**

<http://de.wikipedia.org/wiki/Inversionswetterlage>

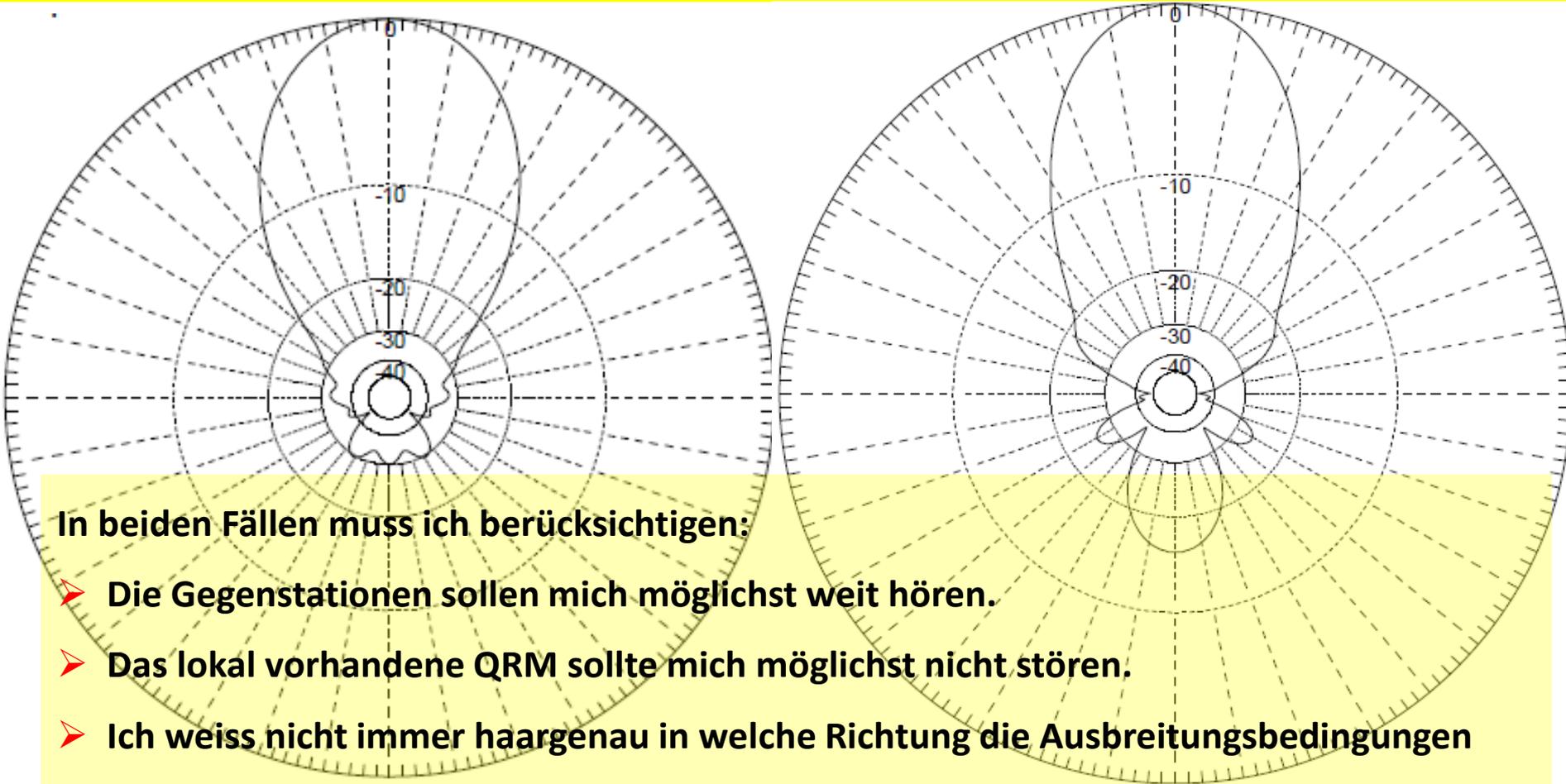
<http://de.wikipedia.org/wiki/Sporadic-E>

- Wir können grosse Distanzen überbrücken, wenn wir die besonderen Ausbreitungsbedingungen ausnützen!
- Wir können dies per Zufall treffen (während einem Kontest) oder aber aktiv beobachten und dann QRV werden wenn die Voraussetzungen gegeben sind.

Welche Antennenanordnung wähle ich für den Standort Weissenstein?

A. Für den Einsatz jeden Tag (bei guten Ausbreitungsbedingungen)

B. Für den Einsatz während Kontest



In beiden Fällen muss ich berücksichtigen:

- **Die Gegenstationen sollen mich möglichst weit hören.**
- **Das lokal vorhandene QRM sollte mich möglichst nicht stören.**
- **Ich weiss nicht immer haargenau in welche Richtung die Ausbreitungsbedingungen gerade besser sind als normal.**
- **Es kann Stationen auf dem Band haben mit einer schlechten (breiten) Aussendung.**

Annahmen für die folgenden Betrachtungen:

- Die eigene Station ist optimal empfindlich. Das heisst das Rauschmass ist «best effort» (VV ist bei der Antenne)
- Am Antennenfusspunkt setze ich die maximale hf-Leistung ein.
(Bei angenommener totalen Dämpfung vom shack bis zum Antennenfusspunkt von 1.5dB heisst dies Power am TX 1.4kW mit Reserve besser 1.6kW)
- Ich habe die momentanen Ausbreitungsbedingungen studiert.
- Ich habe eine Anbindung ans Internet

A. Für den Einsatz jeden Tag (bei guten Ausbreitungsbedingungen)

Für troposphärische Verbindungen

- **Die Antenne strahlt relativ breit ab.
So verpasse ich keine Öffnung in eine Richtung, da ich diese nicht haargenau kenne.**
- **Da sich meine abgestrahlte Leistung über einen grösseren Abstrahlwinkel verteilt, ist es wichtig, dass ich mit voller Leistung arbeite.**
- **Ich habe die momentanen Ausbreitungsbedingungen studiert.**
- **Ich habe eine Anbindung ans Internet**
- **Einige wenige dB mehr Antennengewinn helfen nicht das Funkfeld zu überbrücken. Es sind die geeigneten Ausbreitungsbedingungen die ich ausnützen muss.**
- **Ich rufe anfänglich auf der Anrufrequenz auf, wechsele aber dann auf eine QRG deutlich von der Anrufrequenz entfernt, damit ich möglichst keine Beeinträchtigungen von nahen Stationen habe. Meine Aktivität wird sich sofort verbreiten und die entfernten Stationen werden mich finden.**
- **Dank des breiten Öffnungswinkel stelle ich fest wenn sich die optimale Ausbreitungsrichtung verschoben hat.**

**B. Für den Einsatz während einem Kontest.
Einsatz einer 2ten Antennengruppe für Empfang**

Blatt 1/2

(2*17Ele. nebeneinander auf separatem Mast nördlich unseres Standortes.)

- **Die primäre Antenne auf dem Stahlmasten strahlt relativ breit ab.
So verpasse ich keine Öffnung in eine Richtung, da ich diese nicht haargenau kenne.**
- **Da sich meine abgestrahlte Leistung über einen grösseren Abstrahlwinkel verteilt, ist es wichtig, dass ich mit voller Leistung arbeite. Ich belege so «meine» Frequenz möglichst weit, so dass keine andere Station auf oder knapp neben dieser Frequenz arbeitet. So kann ich weiter entfernte Station hören sobald sich die Ausbreitungsverbindungen verbessern.**
- **Ich suche eine Arbeitsfrequenz möglichst an der Peripherie des Aktivitätsbandes wegen Beeinträchtigung von anderen Stationen.**
- **Ich habe eine Anbindung ans Internet**

**B. Für den Einsatz während einem Kontest.
Einsatz einer 2ten Antennengruppe für Empfang**

Blatt 2/2

(2*17Ele. nebeneinander auf separatem Mast nördlich unseres Standortes.)

- **Im Falle von sehr grossen Beeinträchtigungen durch Stationen nahe «meiner» Frequenz höre ich mit einer zweiten Antenne mit geringerer Öffnung in der Horizontalen und mit einem deutlichen ersten Minimum im Diagramm. So kann ich eine störende Station unter Umständen etwas ausblenden und die anrufenden Stationen trotzdem noch hören.**
- **Sobald sich einige Zeit keine Stationen auf «meiner» Frequenz melden, suche ich das Band ab (auf der «breiten» Antenne) und stelle fest ob in eine völlig andere Richtung Aktivität aufgekommen ist. Ich kehre aber spätestens nach 30s wieder auf «meine» Frequenz zurück und rufe wieder. Der Ablauf wiederholt sich wieder bis auf «meiner» Frequenz wieder Stationen antworten.**