

Erstellung einer BEMFV-Anzeige mit dem Programm Watt-Wächter

Vorwort

Hallo Funkamateure, nach Veröffentlichung des Programms Watt-Wächter möchte ich versuchen eine Musteranzeige mit allen notwendigen Erläuterungen zu erstellen.

Der eigentliche Vorteil des Programm Watt-Wächter sollte darin bestehen, dass man auch notwendige Nahfeldberechnungen mit realen Nahfelddaten für die BEMFV-Anzeige machen kann.

Im Moment gibt es allerdings noch viele Ungereimtheiten.

Thilo Kootz, von der technischen Verbandsbetreuung des DARC, Ehrhart Siedowski (Wattautor) und ich hatten bei der Erstellung der 1. Entwürfe des Programm Watt-Wächter

durch Tests die einzelnen Erarbeitungsstufen unterstützt und eine Vielzahl von Veränderungen vorgeschlagen.

Leider sind die meisten Hinweise und Wünsche in der nun veröffentlichten Version V 1.00 vom 31.5.2012 nicht berücksichtigt worden. Das Programm hat offensichtlich 9 Monate ohne Veränderungen gelegen und wurde nun unverändert veröffentlicht.

Ich werde deshalb bei der Erarbeitung dieser Anzeige immer wieder auf solche Dinge hinweisen.

Genug der Vorrede.

Vorbereitungen zur Erstellung der Anzeige

Bitte lies zunächst die ersten 16 Seiten der Programmbeschreibung durch.

Diese ersten Seiten erläutern Umfang und Systemvoraussetzungen (Seite 3),

Start des Programms (Seite 4) und gibt eine Anleitung für den Assistentenmodus

(Seite 6-16)

Zunächst sollte ein so genanntes Blockschaltbild (Bild 1) erstellt werden. Mit diesem Blockschaltbild bin ich dann in der Lage, mit dem Programm Wattwächter die Berechnungen zu beginnen.

Zusätzlich sollte ich mir eine Draufsicht (Bild 2) erstellen, denn diese ist auch notwendig, um die kritischen Stellen zu erkennen.

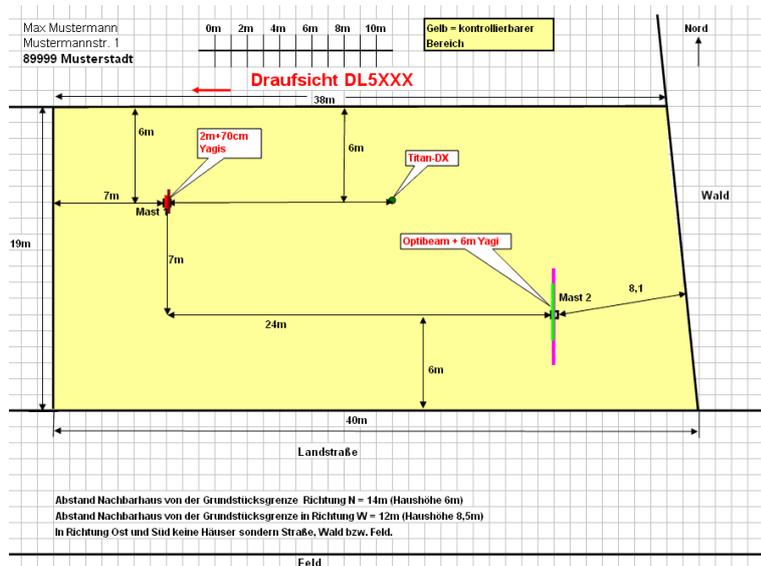
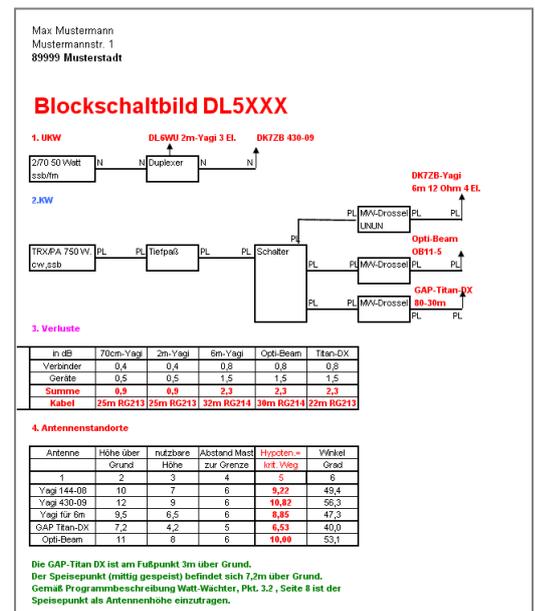


Bild 2



Erstellen der Anzeige im Assistentenmodus

Diese beiden Dateien (Blockschaltbild und Draufsicht) sollten ständig bei der Erstellung der Anzeige bereit liegen.

Klicke nun im Eröffnungsbild (Bild 3) auf den Button „Assistent“.



Bild 3

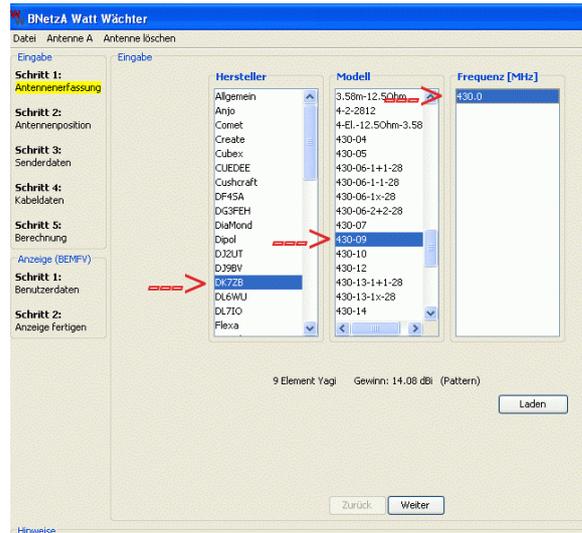


Bild 4

Du erhältst nun das Eingabefeld für die Antennen (Bild 4).

Beginnen wir gemäß Blockschaltbild mit der 9 El. 70cm-Yagi nach DK7ZB.

Suche zunächst im Feld „Hersteller“ nach DK7ZB, dann im Feld „Modell“ die Antenne und zum Schluss klickst Du im Feld „Frequenz (MHz)“ auf die gewünschte Frequenz.

Über „weiter“ kommst Du nun zum Eingabefeld des Antennenstandortes (Bild 5).

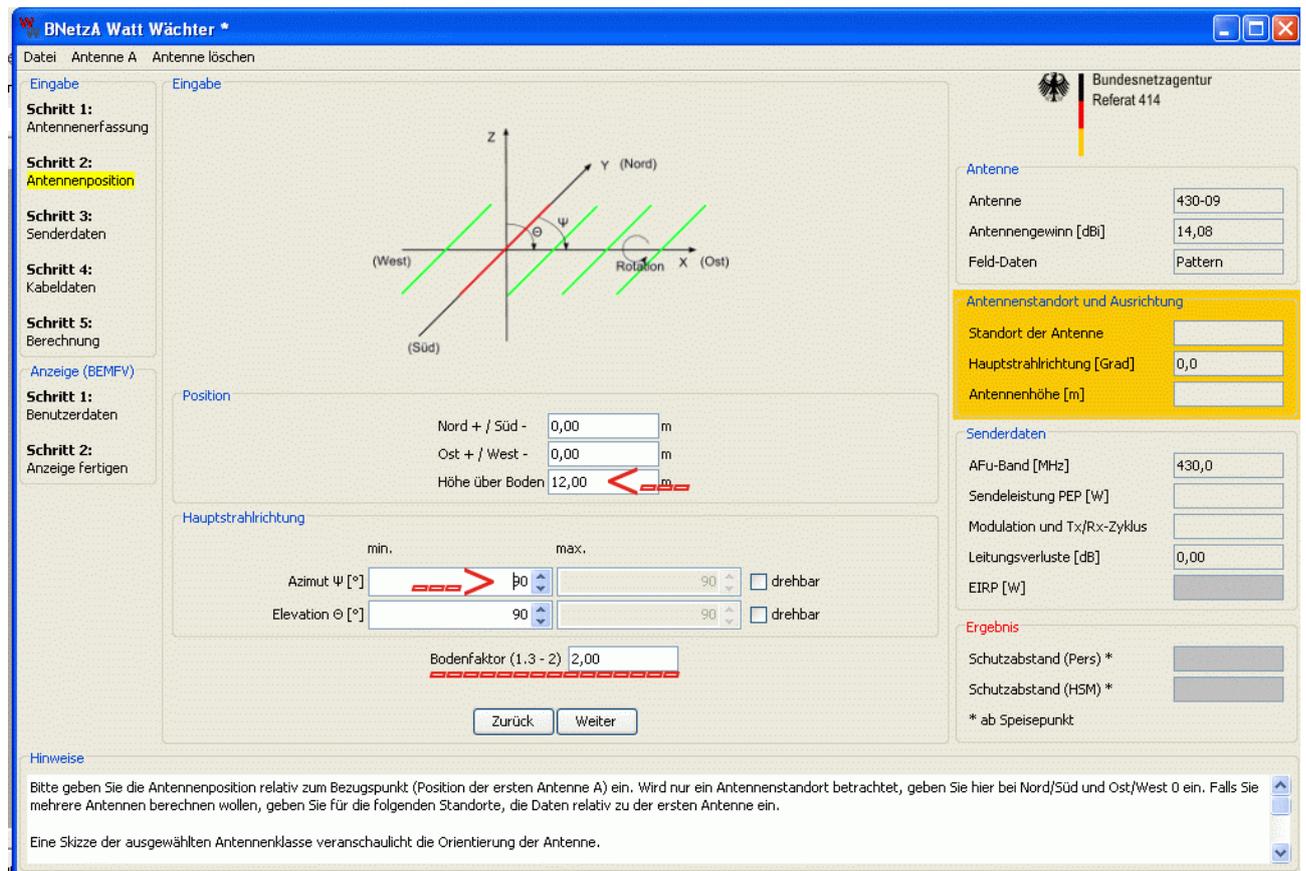


Bild 5

Hier trage ich zunächst die Höhe der 70cm Yagi (12m) ein.

Die Antenne ist zwar drehbar, aber ich lasse dies unberücksichtigt.

Im Feld „Azimuth“ ändere ich die eingestellten 0° auf 90°. Dies hat mit der Darstellung der späteren Rechnung zu tun. Ich bin es gewohnt, die Draufsicht (horizontal) einer fest montierten Antenne auch mit der Hauptstrahlrichtung nach rechts darzustellen. Du kannst die vorgegebene Einstellung auch unverändert lassen. Die Hauptstrahlrichtung in der horizontalen Darstellung ist dann aber immer nach oben.

Den Bodenfaktor könnte ich nun zwischen 1,3 bis 2 wählen.
In der Programmbeschreibung wird dies wie folgt beschrieben:

„Der Bodenfaktor gibt an, wie stark die elektromagnetische Welle am Boden reflektiert wird. Er hängt ab, von der Beschaffenheit und dem Feuchtegehalt des Untergrundes.
Er kann im Bereich von 1,3 (z.B. trockener Grasboden) bis 2,0 (z.B. Betonboden mit einer Wasserschicht) variiert werden.

Hinweis: Es wird ausdrücklich empfohlen, den voreingestellten Wert (2,0) nicht zu verändern, da er maßgeblich in die Bestimmung des Schutzbereiches eingeht“

Diese Formulierung halte ich schon fast für eine Festlegung. Es sollte doch der Funkamateure seine Bodenverhältnisse kennen und sich damit auch zwischen den möglichen Verhältnissen bewegen können.

Eine Formulierung ohne das Wort „ausdrücklich“ und hinter (2,0) das Wort „möglichst“ einzufügen würde die Formulierung etwas „entschärfen“.

In einer Proberechnung (NEC-Daten im 10m-Band) habe ich festgestellt, dass durch die geringere Bodenreflexion schon beim Wert 1,65 (Mittelwert) eine Erhöhung der Leistung um etwa 15 Prozent möglich wurde.

Belassen wir es aber bei dieser Musteranzeige bei dem voreingestellten Wert von 2.0 und gehen auf „weiter“.

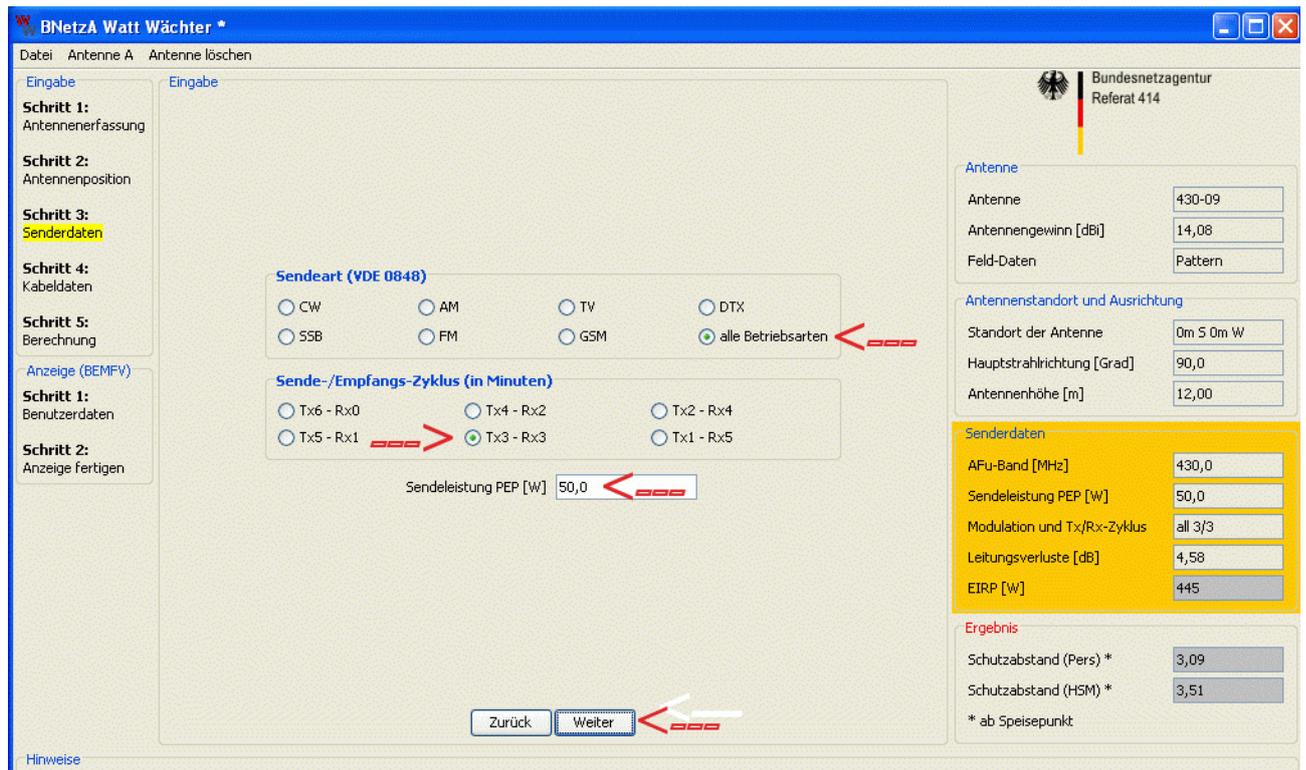


Bild 6

Im diesem Bild (Bild 6) gebe ich nun die Modulationsart „Alle“ und die Sendeleistung gemäß meines Blockschaltbildes ein. Ich muss hier die Modulationsart „Alle“ wählen, da es für „cw“ und „ssb“ ab 70cm aufwärts keine HSM-Grenzwerte gibt, dieses ist aber kein Problem.

Mit „weiter“ komme ich nun zur Eingabe der Kabeldaten. Ich zeige das Bild nicht extra, denn dies dürfte wohl keine Probleme bereiten. Nimm einfach die Daten aus dem Blockschaltbild.

Berechnung der 70cm-Yagi.

Als erste Rechnung, machen wir die horizontale (ist voreingestellt) Berechnung (Bild 7),

A - Schutzbereich (Pers) und B Schutzbereich (HSM). Nach jeder der beiden Rechnungen klicken wir auf den Button „Übernehmen“. Auf diesem Bild gibt es eine Differenz von 2 cm für den Schutzbereich HSM. Durch die Veränderung der Bildgröße ergeben sich bei der Neuberechnung Rundungsfehler. Für mich eigentlich nicht nachvollziehbar aber wohl mit 2 cm kein Problem. Ich versuche immer den Schutzbereich im Bild maximal zu nutzen.

Durch diese Vergrößerung der Darstellung kann ich mit dem Cursor an den verschiedenen Stellen des Schutzbereiches genauere Zahlen ermitteln. In späteren Rechnungen dazu mehr.

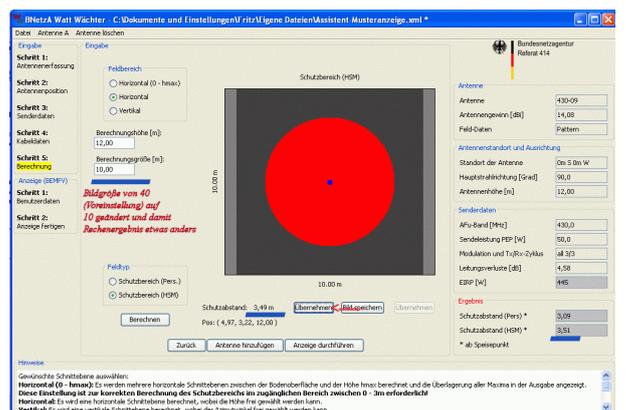


Bild 7

Notiere Dir die ermittelten Schutzabstände für den Personenschutz und HSM, für alle durchgeführten Rechnungen und Bänder.

Mache dies in Tabellenform (siehe im Text weiter hinten).

Rechts müssten nun die beiden Werte übernommen worden sein.

Nun wissen wir welchen Sicherheitsabstand in der Antennenhöhe (hier 12m) benötigen.

Dies ist nun aber nicht der Sicherheitsabstand vom 1. Element der Antennen (wie wir es von den bisherigen Rechnungen mit Watt oder Quickwatt kennen), sondern der erforderliche Schutzabstand vom Speisepunkt der Antenne.

Allerdings kann dies für Drahtantennen nicht stimmen, denn woher weiß das Programm an welcher Stelle der Antenne der Speisepunkt ist (Dipol, FD4, endgespeiste Drahtantennen, Delta Loops etc.). In das Programm (außer bei NEC-Daten) werden für die Antennen nur Namen und Gewinn (isotrop) eingegeben. Bei Pattern noch zusätzlich die Fernfeldwinkeldaten.

In beiden Fällen aber nicht an welcher Stelle auf der Antenne sich der Speisepunkt befindet. Ich habe deshalb in dieser Musterrechnung keine Drahtantenne aufgenommen.

Nun aber weiter mit der Rechnung der 70cm-Yagi.

Der größte benötigte Schutzabstand beträgt für diese Rechnung 3,51m (HSM) und überschreitet damit nicht unsere Grundstücksgrenze, da der Abstand (siehe Blockschaltbild oder Draufsicht) 6m beträgt.

Damit wird keine weitere Rechnung erforderlich.

Deshalb nun auf den Button „Antenne hinzufügen „ klicken“ und ich bin wieder bei der Antennenfassung.

Weiter mit der 2m-Yagi

Also über „Hersteller“, „Modell“ und „Frequenz“ die Antenne auswählen und über weiter die nächsten Schritte gemäß Blockschaltbild abarbeiten. Ich rechne aber in der Modulationsart ssb, da die fehlenden Grenzwerte für cw mich dazu zwingen würden mit der Modulationsart „Alle“ zu rechnen. Dies werde ich bei der nächsten Antenne berücksichtigen. Ich gehe also hier einfach davon aus, dass ich in der Modulationsart cw nicht arbeite.

Beachte, dass neben der neuen Antennenhöhe (10m) auch der Azimutwinkel wieder von 0° auf 90° geändert werden muss, falls Du meiner Philosophie der Darstellung folgst.

Nun zur Rechnung (Bild 8), zunächst hatte ich die voreingestellte Berechnungsgröße von 40m gelassen. Da das Ergebnis der Berechnung 6,92 m war, habe ich die Berechnungsgröße auf 15m geändert, damit ich im Bild mehr erkennen kann. Ich muss immer mindestens die doppelte Berechnungsgröße einstellen, da die Darstellung ja beiderseitig zur Antenne (Speisepunkt) erfolgt.

Hier wird nun auch deutlich, warum ich die drehbare Antenne nicht als drehbar bei „Antennenposition“ angegeben habe. So wird mir auch die rückwärtige Keule angezeigt. Dies kann notwendig werden, wenn ich beispielsweise die Yagi an meinem Balkon eines Mehrfamilienhauses anbringe.

Mit dieser Berechnung wird deutlich, dass ich bei einem Abstand von 6m zur Grundstücksgrenze mit den errechneten 6,92 m (HSM) die Grundstücksgrenze überschreite.

Rechne ich nun einfach die gleiche Rechnung, nicht in Antennenhöhe, sondern in der

3m Sicherheitshöhe, die ich außerhalb meines Grundstückes einhalten muss, dann ändere ich zunächst im Button „Berechnungshöhe“ auf 3m und rechne mit HSM (Bild 9).

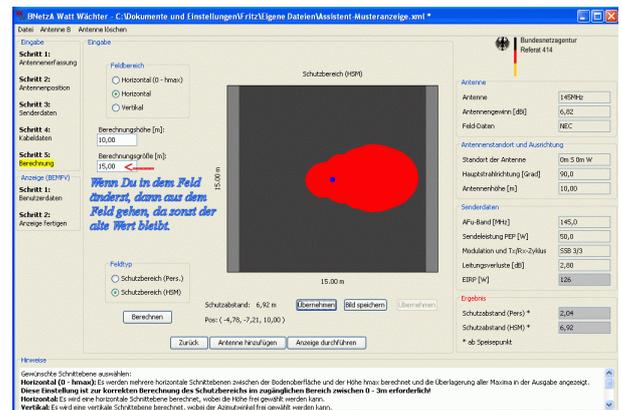


Bild 8

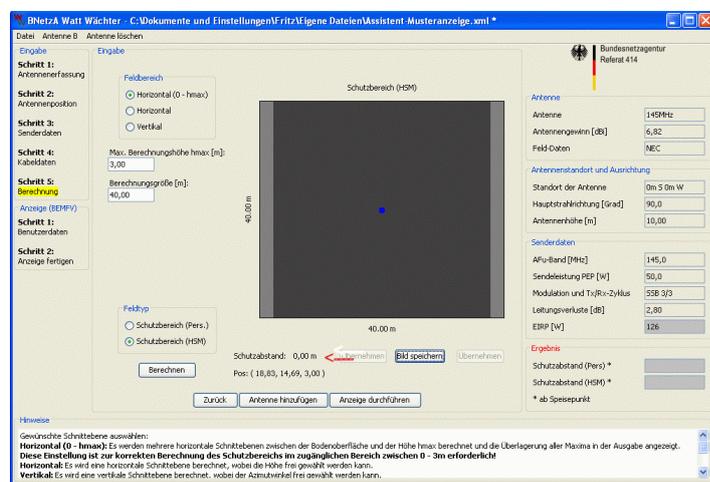


Bild 9

Das Ergebnis ist gleich 0. Diese Rechnung nutzt mir aber nichts, denn wenn ich mit dem Schutzabstand die Grundstücksgrenze überschreite, dann muss ich in einer Seitenansicht dies nachweisen. Mit der errechneten 0 kann ich dies natürlich nicht. Die Berechnung nun mit „Horizontal (0 – hmax)“ 0-3m bringt auch nur 0.

Deshalb nun die Berechnung der Antenne mit „vertikal“.

Dazu muss ich aber zum Schritt „Antennenposition“ zurück gehen und hier den Azimutwinkel von 90° auf 0° zurück setzen.

Nun gehe ich wieder vor zum Schritt 5 „Berechnung“ und starte die (Bild 10). HSM-Rechnung.

Zunächst wirst Du in der geöffneten Datei, die zuerst gerechnete Antenne angeboten bekommen. Gehe nun (Bild 12) auf „Antenne A“ und klicke auf die „Antenne B“ und Du öffnest die Daten dieser Antenne. Gehe nun zum Schritt 5 und dort klickst Du auf „Antenne hinzufügen“ und Du kannst die nächste Antenne berechnen.

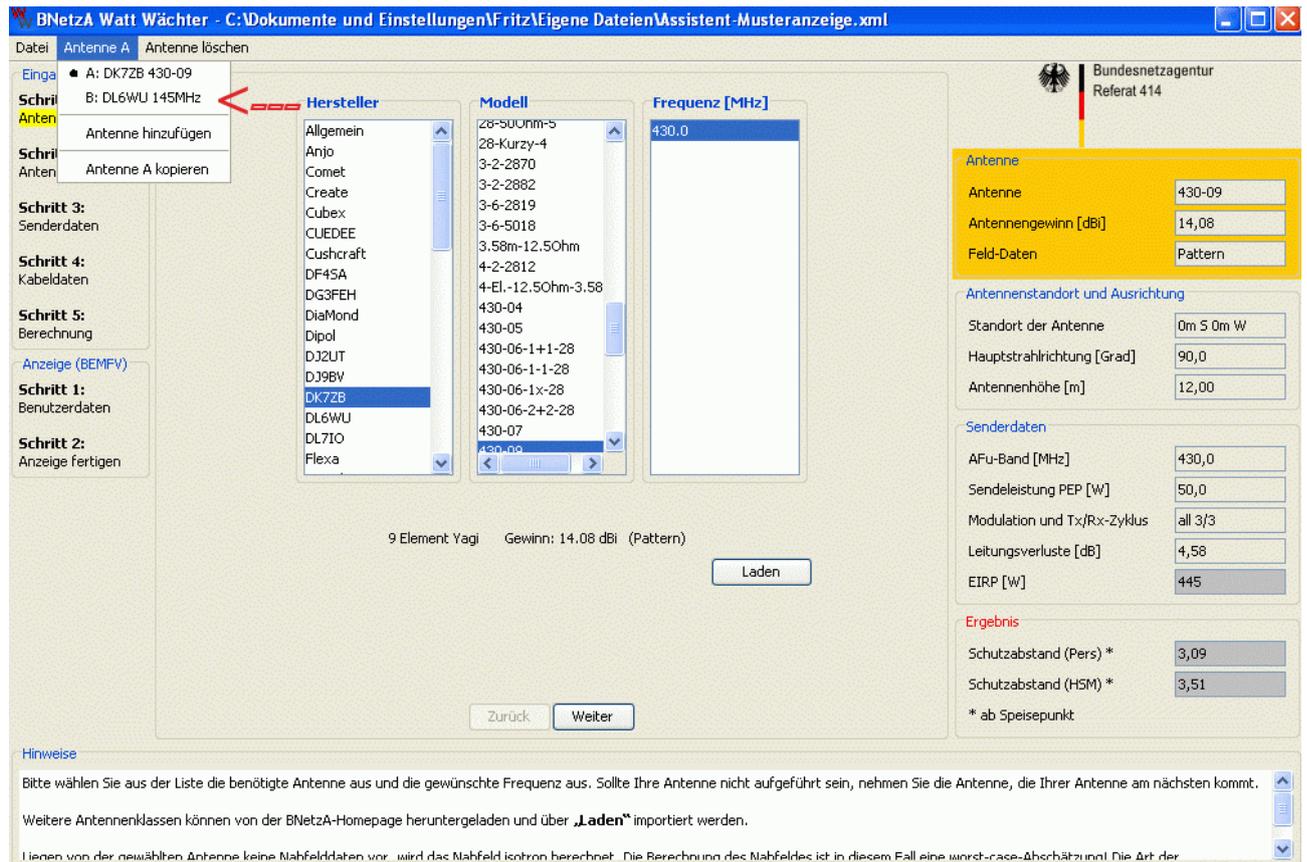


Bild 12

Weiter mit der 6m-Yagi nach DK7ZB.

Mit Schritt 1 beginnen und bis zum Schritt 5 (Rechnung) gemäß vorheriger Erläuterung abarbeiten. Allerdings muss hier angemerkt werden, dass ich eigentlich im Schritt 2 (Antennenposition) den Standort der Antenne hätte ändern müssen, denn ich gehe ja nun vom Mast 1 zum Mast 2 und dieser ist gemäß Draufsicht (Bild 2) 7m südwärts und 24m ostwärts. (Bild 13).

Nun hätte ich bei der Antennenposition in der ersten Zeile -7 und in der zweiten Zeile 24 eintragen müssen. Diese ganze Positionierung halte ich zumindest in der Assistentenfunktion für völlig überflüssig. Ich benötige ja nur die bereits bei den ersten Rechnungen ermittelten Daten und muss dann die Darstellung in der Draufsicht selbst vornehmen. Das Programm kann mir diese Darstellung ja nicht abnehmen. Ich glaube, dass dies auch im erweiterten Modus nicht notwendig ist.

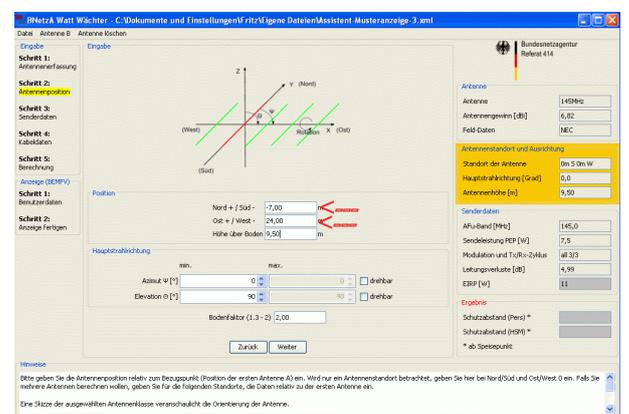


Bild 13

Habe dies aber noch nicht geprüft. Im erweiterten Modus kann ich auch mit dem gleichzeitigen Betrieb von Antennen rechnen und dafür könnte es notwendig sein. Und nun weiter mit der Rechnung.

Die Besonderheit für 6m ist allerdings, dass es für 6m weder für cw noch für ssb HSM-Grenzwerte gibt. Der DARC (Dr. Walter Schlink und Thilo Kootz) haben deshalb Grenzwerte interpoliert und wir haben jahrelang damit gerechnet und die BNetzA hat dies 8 Jahre lang nicht reklamiert, also doch wohl toleriert.

Nachdem eine Außenstelle dies dann aber reklamierte, müssen wir nun eben mit der Modulationsart „Alle“ rechnen. Die weitere Besonderheit ist hier, dass wir max. mit 25 Watt ERP (entspricht 41 Watt EIRP) arbeiten dürfen. Bei der Eingabe der Sendeleistung im Schritt 3 (Senderdaten) sofort darauf achten, dass nach „weiter“ und Eingabe der Verluste (Kabel, sonstige Verluste) und „weiter“ beim Schritt 5 rechts maximal die 41 Watt EIRP stehen. Ist dies nicht der Fall, dann zum Schritt 3 zurück und die Sendeleistung solange verändern bis es stimmt. Man kann es auch mit einem Dreisatz hochrechnen.

Nun zur Rechnung: Zunächst wieder horizontal (Bild 14), danach dann die Vertikalberechnung, bitte die angegebenen Schritte beachten und nicht vergessen, zurück zum Schritt 2 „Antennenposition“ und den Azimutwinkel auf 0° zurücksetzen. Im Schritt 5 nun die Vertikalberechnung durchführen (Bild 15).

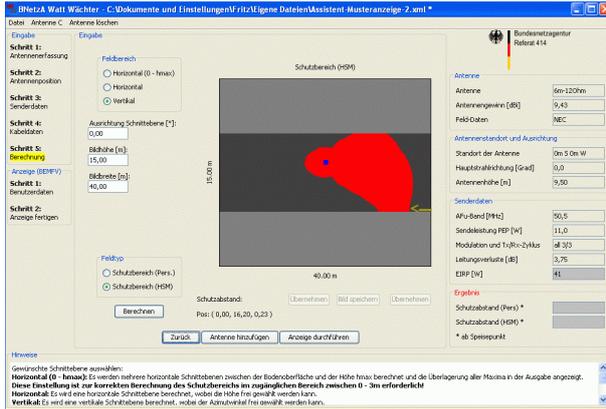


Bild 14

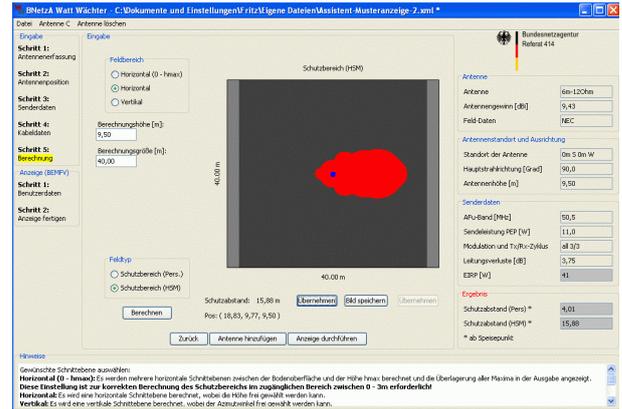


Bild 15

Bis auf den Erdboden geht der Schutzbereich. Ich habe nun den Cursor ganz nach rechts, an das Ende des Schutzbereichs in Erdbodenhöhe 0 m (schwierig genau einzustellen) gestellt. Bei einer Höhe von 23cm ist der erforderliche horizontale Abstand = 16,2 da mein horizontaler Abstand zur Grundstücksgrenze aber nur 6m beträgt, muss die Leistung reduziert werden.

Neue Rechnung und nach mehreren Versuchen vertikal ein brauchbares Ergebnis bei 7,5 Watt PEP (28 Watt EIRP) erreicht.

(Bild 16). Mit dem Cursor bin ich nun auf etwa 6m Abstand gegangen und habe festgestellt, dass der erforderliche Schutzbereich oberhalb 3m (3,32m) liegt. Also ok, nun muss ich aber die Horizontalrechnung erneut machen, denn ich musste ja die Leistung reduzieren. Im Bild 17 ist das Ergebnis sichtbar.

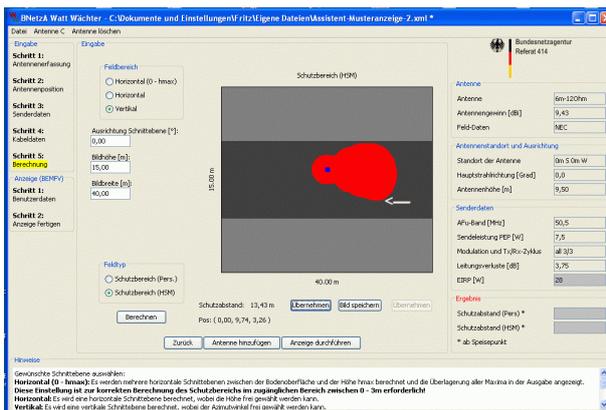


Bild 16

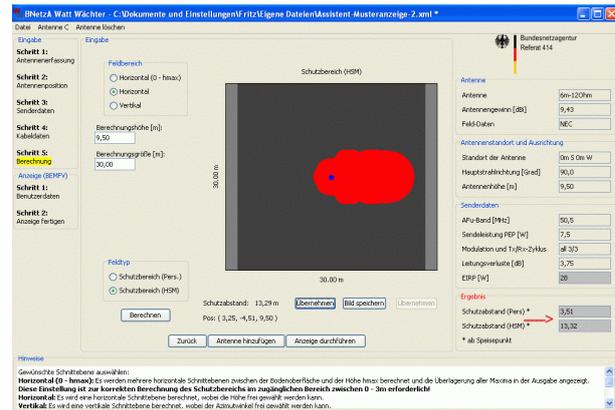


Bild 17

Speichere das Ergebnis nun wieder ab. Verwende den bereits vorher verwendeten Dateinamen und füge an den Namen die Nr. der gerechneten Antenne an.

Beispiel : DL5XXX-2.xml und neu nun DL5XXX-3.xml. Das xml bitte nicht vergessen.

Sollte es einmal vergessen werden, dann an der gespeicherten Stelle das xml anfügen.

Weiter mit der Antenne 4 dem Opti-Beam OB11-5

Lade Dir die vorher gespeicherte Datei gemäß den vorherigen Erläuterungen.

Diese Zwischenspeicherung sollte man mindestens nach jeder gerechneten Antenne aber auch nach jedem gerechneten Band machen, denn sonst verliert man viele Daten und Arbeitszeit. Schnell fällt mal der Strom aus, stürzt der Rechner ab. etc.

Hier ist zu beachten, dass nun Rechnungen mit 5 Bändern durchzuführen sind.

Gehe bis zum Schritt 5 (Rechnung) in der bereits erläuterten Reihenfolge vor.

Wir beginnen dabei mit der höchsten Frequenz (28 MHz).

Mit den möglichen 750 Watt war schon bei der ersten Rechnung zu erkennen, dass eine erhebliche Leistungsreduzierung notwendig ist. Nach mehreren Versuchen dann das Ergebnis

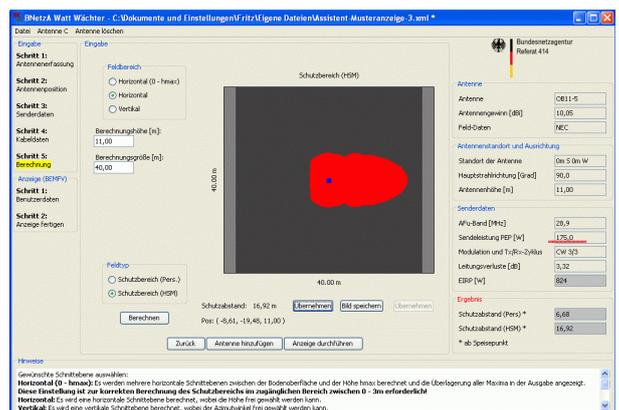


Bild 18

(Bild 18) für die Modulationsart cw mit einer maximalen Leistung von 175 Watt PEP. Dazu noch die Vertikalrechnung (Bild 19).

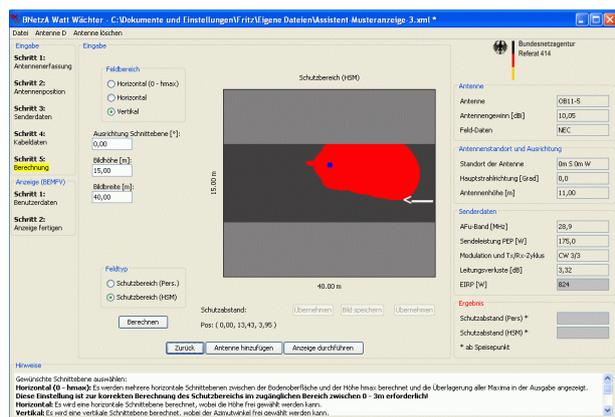


Bild 19

Klicke nun auf „Schritt 1“ und wähle die Frequenz 24,94 MHz.

Jetzt in den Schritt 3 (Senderdaten) gehen und die Modulationsart cw wählen und die Leistung auf 200 Watt einstellen. Jetzt im Schritt 5 die Rechnung durchführen. Prüfe aber vorher, dass die Hauptstrahlrichtung Azimuth im Schritt 2 auf 90° steht, falls Du es so möchtest.

Nach Durchführung der Rechnungen für alle 5 Bänder des OB11-5 und den Modulations-arten cw und SSB ergaben sich folgende Ergebnisse:

Band (m)	Mod.-Art	max mögl. Power (PEP Watt)	Schutzabstand		Vertikalprüfung der Schutzab- stände	
			PS (m)	HSM (m)	horizontal X- Achse	vertikal Y-Achse
1	2	3	4	5	6	7
10 m	cw	175 W	6,68 m	16,92 m	13,43 m	3,95 m
	ssb	300 W	8,29 m	17,24 m	13,54 m	3,60 m
12 m	cw	300 W	6,01 m	14,04 m	8,24 m	3,37m
	ssb	375 W	6,01 m	13,88 m	8,01 m	3,37 m
15 m	cw	275 W	6,69 m	13,96 m	8,93 m	3,60 m
	ssb	450 W	8,12 m	14,28 m	10,32 m	3,49m
17m	cw	300 W	6,05 m	10,61 m	6,40 m	3,26 m
	ssb	550 W	7,64 m	10,22 m	6,05 m	3,95 m
20 m	cw / ssb	750 W	9,81 m	9,89 m	5,94 m	5,12 m

Für die BEMFV-Darstellung der Drauf- und Seitenansicht ist der größte benötigte Schutzabstand einzuzeichnen. Dies sind beim OB11-5 die 300 Watt ssb im 10m-Band.

Der kürzeste horizontale Abstand des Mastes für den OB11-5 beträgt 6m. In den Spalten 6 und 7 wurde deshalb geprüft, dass die Sicherheitshöhe außerhalb der horizontalen 6m immer oberhalb 3m (Sicherheitsabstand außerhalb des eigenen Grundstückes) eingehalten wird.

Ich möchte nochmals darauf hinweisen, dass es den Begriff Schutzabstand in der BEMFV und in der Anleitung zur BEMFV nicht gibt. Sollte dann nicht auch im Programm Watt-Wächter mit den offiziellen Bezeichnungen umgegangen werden ? (Siehe Bild 30a).

Es wäre wünschenswert, dies als Hinweis an die Autoren und an die BNetzA. Nach der letzten Rechnung habe ich wieder abgespeichert.

Weiter mit der Antenne 5 der Titan-DX von GAP

Nun die Rechnung mit der Vertikalantenne Titan-DX. Bei dieser Antenne handelt es sich um teilweise verkürzte Vertikal dipole mit Verlängerungsstäben. In der Programm-beschreibung von Watt-Wächter heißt es auf der Seite 8

„Höhe der Antenne ist die Höhe des Einspeisepunktes der Antenne über dem Erdboden.“

Entsprechend dieser Festlegung wird deshalb mit einer Antennenhöhe von 7,2m gerechnet.

Nun los!

Zunächst die zuletzt gespeicherte Datei öffnen.

Über den Button „Antenne A“ die Antenne D „Optibeam OB11-5“ öffnen.

Auf den Schritt 5 (Berechnung) gehen.

Dort den Button „Antenne hinzufügen“ anklicken.

Die angezeigte Frage mit „Ja“ beantworten.

Es öffnet sich das Fenster des Schrittes 1.

Beachte, dass die Titan-DX nur für 30m, 40m und 80m benutzt wird.

Hier bei der Frequenzwahl mit 10 MHz beginnen.

Jetzt wieder die einzelnen Schritte bis zum Schritt5 abarbeiten.

Da der kontrollierbare Bereich nur 6,53 m beträgt (siehe Blockschaltbild) können sicherlich nicht die 750 Watt erreicht werden. Für das 30-Band sind aber ohnehin vom Gesetzgeber max. 150 Watt zugelassen.

Zuerst die Vertikalrechnung durchführen, denn sicherlich ist gleich hier am schnellsten die Grenze erkennbar.

Bei den Kurzwellenbändern von 20m in Richtung 160m ist noch zu beachten, dass hier die kritischen Grenzwerte die Personenschutzgrenzwerte sind.

Dies trifft auch zu wenn ich mit dem TX/RX-Zyklus von 3:3 Minuten rechne.

Die Kontrollrechnungen müssen deshalb hier im Bereich Personenschutz durchgeführt werden.

Ich habe deshalb in der Modulationsart „cw“ zunächst mit 150 Watt angefangen (Bild 20).

Kein Problem, denn in einer Höhe von 3,06m benötige ich einen horizontalen Abstand von 3,42m und liege somit noch innerhalb des eigenen Grundstückes.

Das Ergebnis speichere ich nun unter „DL5XXX-5-1.xml“ ab. Also unter dem gewählten Dateinamen mit der Endung 5. Antenne 1. Band.

Die weiteren Rechnungen für die einzelnen Bänder habe ich durchgeführt. (Bilder 21 -23)

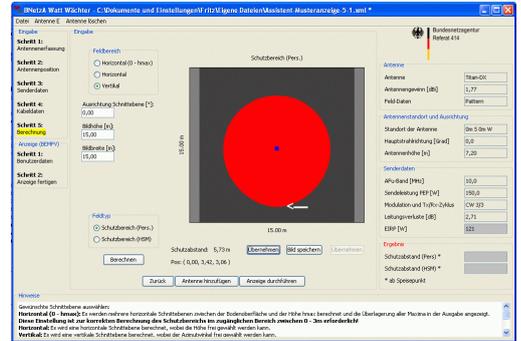


Bild 20

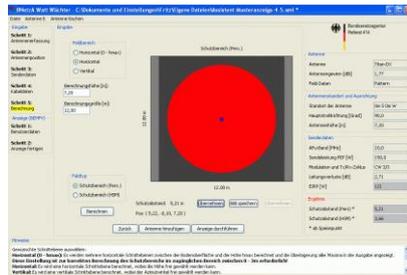


Bild 21

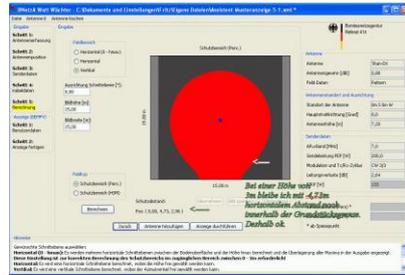


Bild 22

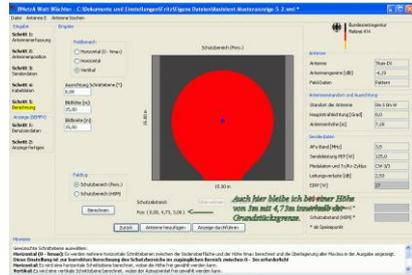


Bild 23

Die Ergebnisse zeigt die folgende Tabelle:

Band (m)	Mod.-Art	max mögl. Power (PEP Watt)	Schutzabstand		Vertikalprüfung der Schutzabstände	
			PS (m)	HSM (m)	horizontal X-Achse	vertikal Y-Achse
1	2	3	4	5	6	7
30 m	cw	150 W	5,24 m	3,60 m	3,06 m	3,42 m
40 m	cw / ssb	200 W	6,10 m	3,60 m	2,96 m	4,73 m
80 m	cw / ssb	125 W	6,10 m	3,61 m	3,06m	4,73 m

Damit ist nun auch die letzte Antenne und das letzte benutzte Band berechnet.

Bevor Du nun abspeicherst, müssen erst noch die Unterlagen für die Anzeige und die vorzuhaltenden Unterlagen, die das Programm erzeugen kann, erstellt werden.

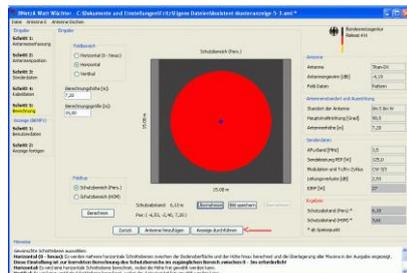


Bild 24

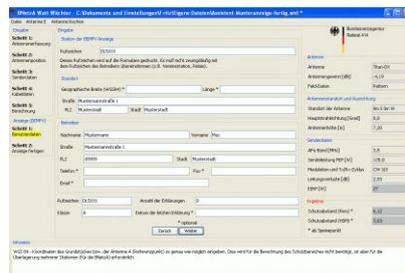


Bild 25

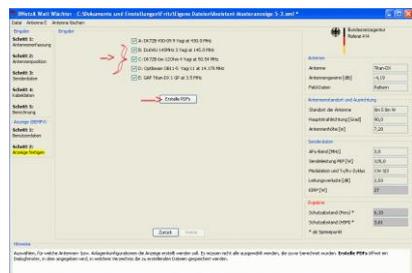


Bild 26

Dazu die zuletzt durchgeführte Rechnung benutzen und auf den Button „Anzeige durchführen“ (Bild 24) klicken. Das nun jetzt aufgehende Bild (Bild 25) (Persönliche Daten) ausfüllen. Die mit einem Stern (*) gekennzeichneten Felder, sind freiwillige Felder und müssen nicht unbedingt ausgefüllt werden. Nachdem alle notwendigen Angaben gemacht wurden auf „weiter“ klicken. Hier (Bild 26) darauf achten, dass alle Bänder mit dem Haken versehen sind und dann auf „Erstelle PDFs“ klicken. Das Programm bietet nun an die PDFs, unter eigene Dateien abspeichern zu wollen. Klicke auf „Speichern“ und es entstehen 2 PDF-Dateien. „DL5XXX Anzeige.pdf“ und „DL5XXX Konfiguration.pdf“. Hinweise dazu findest Du auf den folgenden Bildern. Schau Dir die Bilder Nr. 27, 28, 29 und 30 an.

Blatt 1

Konfiguration der ortsfesten Amateurfunkanlage

Max. Wohnort:

(Name) (Rufzeichen) Zeugnisnummer (Straße) (Plz, Wohnort)

Standort der ortsfesten Amateurfunkanlage:

(Straße oder Gemarkung) (PLZ) (Ort)

Sende-Konfiguration

1	Antenne:				
2	Montagehöhe der Sendeantennenunterkante über Grund in Metern:				
3	Hauptabstrahlrichtung N über 0 in Grad:				
4	Betriebsfrequenz in MHz:				
5	Senderleistung (Spitzenleistung, PEP) in Watt:				
6	Sendemod (Modulationsart):				
7	Faktor F _{max} :				
8	Faktor F _{min} :				
9	Äquivalenter isotroper Antennengewinn in dB:				
10	Verluste zwischen Sendeausgang und Antenneneingang in dB:				
11	ggf. Winkeldämpfung in dB:				
12	ggf. Faktor F _p :				
13	Sicherheitsabstand Personenschutz in Metern:				
14	Sicherheitsabstand HSM in Metern:				

Für jede Sendekonfiguration bitte eine Spalte ausfüllen. Die Spalten sind in alphabetischer Reihenfolge fortlaufend zu kennzeichnen.

Bild 27

Seite 1 von 3

Rufzeichen: DL5XXX
Datum: 07.03.2019

Anzeige einer ortsfesten Amateurfunkanlage nach der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder

(zu § 9 BEMFV)

Dieses Blatt ist ok

Standort der ortsfesten Amateurfunkanlage:

Maximiermetrie: (Straße / Gemarkung) (PLZ) (Ort)

Betreiber der ortsfesten Amateurfunkanlage:

Maximiermetrie: (Straße / Gemarkung) (PLZ) (Ort)

De o.g. ortsfeste Amateurfunkanlage wurde bisher mal angezeigt
Datum der letzten Anzeige:

Die mit * gekennzeichneten Felder sind freiwillige Angaben. Alle anderen Angaben müssen vollständig sein. Fehlerhafte Angaben führen zur Nichtannahme der Anzeige.
Die untenstehenden Erläuterungen gelten nicht ergo eto oder vice-versa.
Der Ersteller von Blatt 1 zur Anzeige angegebene Softwareversion entspricht den Angaben nicht von seiner Verantwortung für die Richtigkeit seiner Angaben.

Bild 28

Damit ist eigentlich die Erstellung einer Anzeige mittels des Programms Watt-Wächter erledigt. Neben den 3 Blättern (Bild 28-30), musst Du aber auch eine Draufsicht abgeben und wenn Du mit dem Schutzabstand die Grundstücksgrenze überschreitest dann musst Du in Seitenansichten nachweisen, dass Du oberhalb 3m außerhalb Deines Grundstückes bleibst und keine fremden Gebäude oder andere Bauten mit dem Schutzabstand trifft. Wenn mehrere Antennen auf einem Mast montiert sind, dann ist nur die Bezugsantenne einzuzuzeichnen. Lies Dir dazu bitte die Anleitung zur BEMFV durch. Die Definition „Bezugsantenne“ und andere findest Du dort auf der Seite 4 (Begriffe nach BEMFV).

Seite 2 von 3

Rufzeichen: DL5XXX
Datum: 07.03.2019

Erklärungen zu § 8 BEMFV

Personenschutz

Hiermit erkläre ich, dass der größte für meine ortsfeste Amateurfunkanlage erforderliche standortbezogene Sicherheitsabstand innerhalb des von mir kontrollierbaren Bereiches endet. Weiter erkläre ich, dass beim Betrieb meiner ortsfesten Amateurfunkanlage die in der Konfiguration angegebenen Werte nicht überschritten werden.

Ich habe eine maßstäbliche Skizze des von mir kontrollierbaren Bereiches als Anlage beigelegt. In die Skizze habe ich alle relevanten standortbezogenen Sicherheitsabstände eingezeichnet.

Herschrittmacher

Ich erkläre weiter, dass die zulässigen Werte nach § 3 Nr. 3 BEMFV außerhalb des von mir kontrollierbaren Bereiches durch meinen Sendebetriebs überschritten werden.

ja nein (zutreffendes bitte ankreuzen)

falls 1. mit ja beantwortet wurde, erkläre ich weiter, dass ich dafür Sorge trage, dass sich Träger von Herschrittmachern während des Betriebes meiner Amateurfunkanlage nicht im Ergänzungsbereich aufhalten.

Den Ergänzungsbereich für aktive Körperhilfen (§ 8 Abs. 3 Nr. 1 BEMFV), in dem die zulässigen Werte nach § 3 Nr. 3 BEMFV nicht eingehalten werden, habe ich maßstäblich in die Skizze des von mir kontrollierbaren Bereiches eingezeichnet.

Dieses Blatt ist ebenfalls ok. Das Kreuz bei "Nein" nicht vergessen

Bild 29

Seite 3 von 3

Obwohl ich auf den einzelnen Bändern arbeite ist bei Sendebetriebs "Nein" gekennzeichnet. Willst Du dieses Blatt in dieser Form verwenden, dann bitte die jeweilige benutzte Frequenzspalte korrigieren

Verwendete Frequenzbereiche
Ich führe in den folgenden Frequenzbereichen Sendebetriebs durch:

Frequenzbereich	Sendebetrieb	max. ERP*	Frequenzbereich	Sendebetrieb	max. ERP*
157,137,8 MHz	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	25 W	430 - 440 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
1810 - 2000 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	1240 - 1300 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
3500 - 3800 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	2300 - 2450 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
7000 - 7300 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	3400 - 3475 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
10100 - 10150 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	5650 - 5850 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
14000 - 14300 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	10 - 18,5 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
18008 - 18168 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	24 - 24,25 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
21000 - 21400 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	47 - 47,2 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
24800 - 24900 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	75,5 - 81,5 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
26 - 29,7 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	122,25 - 123 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
30,08 - 31 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	134 - 141 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
144 - 148 MHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W	241 - 250 GHz	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	25 W		<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	10 W

Zutreffendes bitte ankreuzen

* In das Feld max. ERP ist die höchste pro Frequenzbereich verwendete Sendeleistung als äquivalente isotrope Strahlungsleistung einzutragen.

* In diese Felder können Frequenzen eingetragen werden, die aufgrund von Sonderzuweisungen genutzt werden.

Die maßstäbliche zeichnerische Darstellung des kontrollierbaren Bereiches und falls zutreffend des Ergänzungsbereiches (§ 8 Abs. 3 Nr. 1 BEMFV) sind beigelegt.

Diese Anzeige umfasst insgesamt: Blätter

(Unterschrift)

4832748463DA6A10B7AC7F2E1193

Zur Anzahl der Blätter gehören diese 3 Blätter + Anzahl Drauf- und Seitenansichten

Bild 30

Die Draufsicht

Befassen wir uns zunächst mit der Draufsicht, hier entscheidet sich dann auch die Notwendigkeit von Seitenansichten. Auf dem Mast 1 befindet sich die 2m und 70cm Yagi. Es kommt nun der Begriff „Bezugsantenne“ ins Spiel.

Dazu heißt es in der Anleitung zur BEMFV unter Begriffen (nach BEMFV) (**Bild 30a**)

„Bezugsantenne

Die Sendeantenne mit der niedrigsten Montagehöhe über Grund, die einen systembezogenen Sicherheitsabstand erfordert oder auf Grund ihrer Charakteristik bei der Berechnung des standortbezogenen Sicherheitsabstandes berücksichtigt werden muss.“

Bitte auch die anderen Begriffe in der Anleitung zur BEMFV mal anschauen.

Mit 6,92m ist die 2m Yagi die Bezugsantenne für den Mast 1.

Beim Mast 2 (6m Yagi und Optibeam) ist dies der Optibeam im 10m-Band mit 17,24 m in der Modulationsart ssb mit 300 Watt PEP.

Für die Titan-DX beträgt der systembezogene Sicherheitsabstand 6,1m für den Personenschutz des 40- und 80m-Bandes.

Diese 3 Größen müssen wir in die bereits vorbereitete Draufsicht einzeichnen (**Bild 31**).

Im Programm Watt-Wächter gilt für den Schutzbereich als Ausgangspunkt nicht das

1. Element, sondern der Speisepunkt der Antenne. Die Boomlänge der Yagis bleibt deshalb unberücksichtigt.

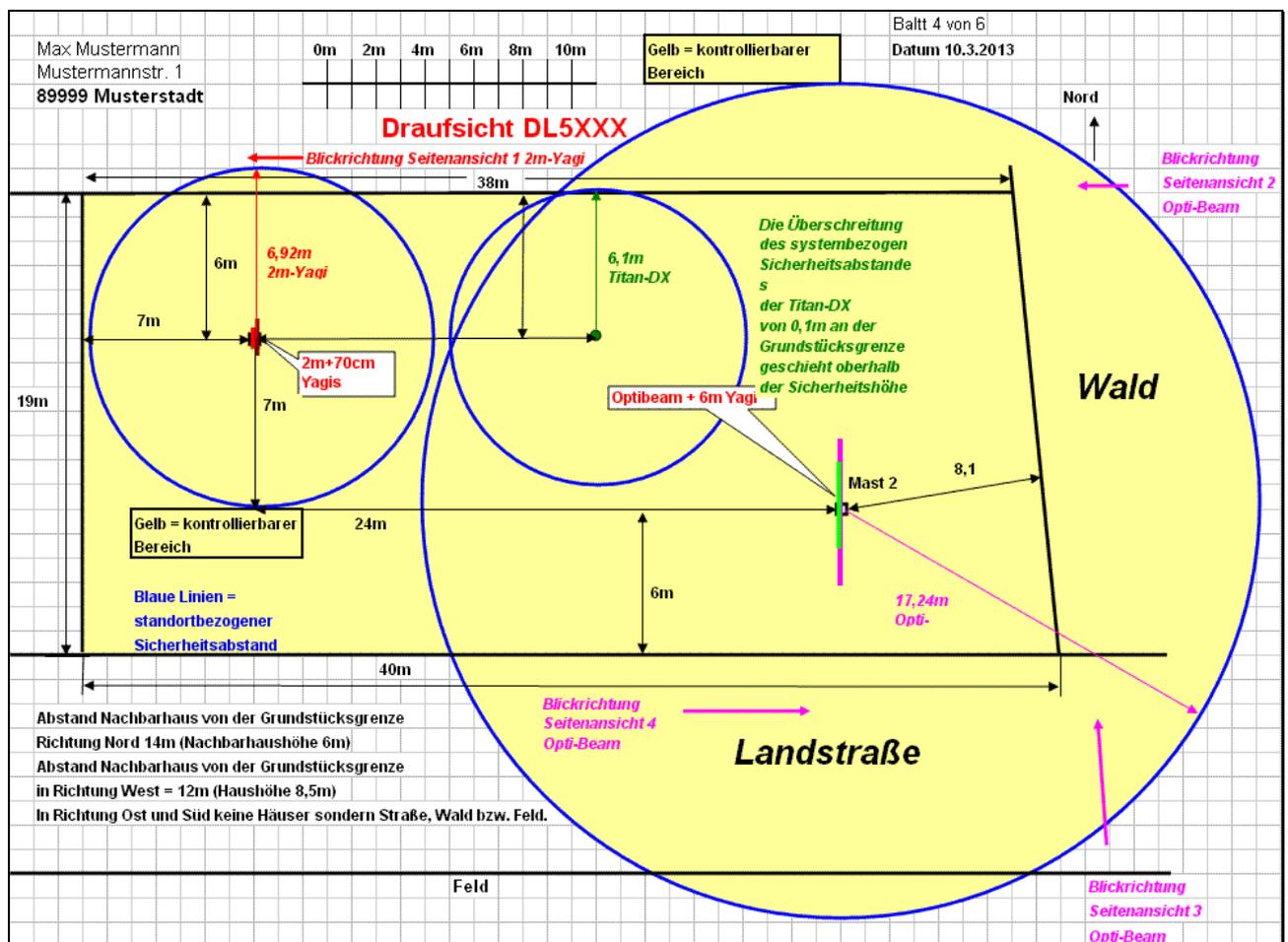


Bild 31

Die Seitenansichten

Da wir in der Draufsicht in Richtung Nord, Ost und Süd die Grundstücksgrenze mit dem Schutzbereich überschreiten, sind entsprechende Seitenansichten zu zeichnen.

(**Bild 32**) zeigt die Seitenansicht in Richtung Nord der 2m-Yagi und das (**Bild 33**) die 3 Seitenansichten für den Optibeam OB11-5.

Ich habe dabei die während der Watt-Wächter-Rechnung gegebene Möglichkeit genutzt und die jeweiligen notwendigen Bilder, nach der Vertikalberechnung als png-Dateien gespeichert.

Ich habe diese Bilder dann auf das notwendige Maß mit einem Bildbearbeitungsprogramm beschnitten und entsprechend eingefügt. Viele Funkamateure sind nicht in der Lage diese Form der Darstellung der Drauf- und Seitenansichten zu erstellen.

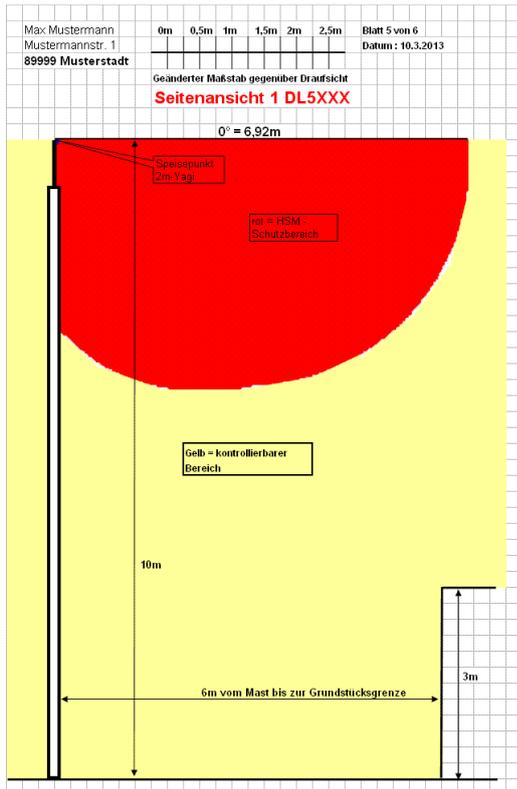


Bild 32

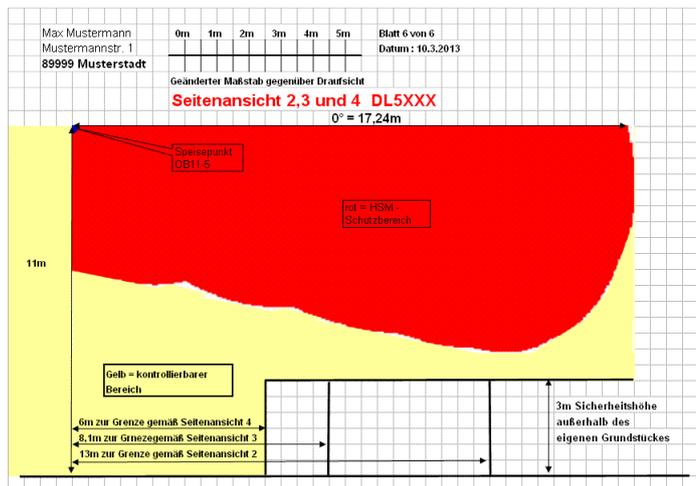


Bild 33

Es ist auch ausreichend, diese Ansichten handschriftlich zu zeichnen.

Dazu ist es aber für die Seitenansichten erforderlich, solche Winkeltabelle (Bild 11) gemäß Bild 11 zu erhalten und es ist dann problemlos möglich die Seitenansichten korrekt zu erstellen.

Im Moment ist dies nur möglich, wenn ich mir gemäß Erläuterung (Bild 34+35) auf den Bildern 34 und 35 zunächst die Daten für die Winkel ausmesse, berechne und dann diese Winkel in eine handschriftliche Seitenansicht einzeichne. Als Beispiel dazu (Bild 36).



Bild 34

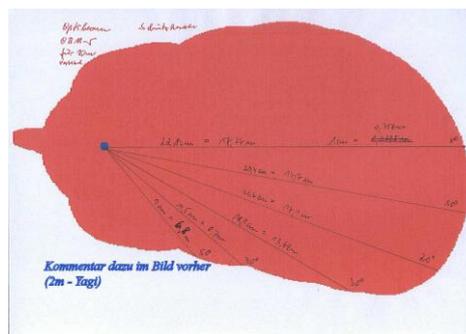


Bild 35

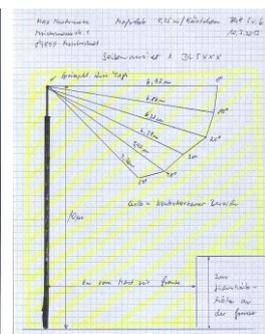


Bild 36

Ich habe mir dabei keine große Mühe gegeben, es ist aus meiner Sicht völlig ausreichend. Die Darstellung einer handschriftlichen Draufsicht spare ich mir.

Kann aber analog der Seitenansicht 1 erfolgen.

Soweit die Beschreibung der Erstellung ein Anzeige gemäß § 9 BEMFV.

Zum guten Schluss noch die Berechnung einer 2 x 20m Antenne für das 80m Band.

In der Antennenbibliothek unter Allgemein ist dabei die Antenne als „2x20m“ in isotroper Version und unter „2x20“ als NEC-Datei zu finden.

Ich habe die Antenne auf eine Höhe von 10m gesetzt, cw und RX/TX 3:3 gesetzt mit 20m RG213 und 0,2 dB Zusatzverluste gerechnet.

Bild 37 zeigt mir, dass ich einen Abstand von 8,2m (worst case) ab Speisepunkt in alle Richtungen benötige.

Wie kann es sein, dass eine 2 x 20m lange Antenne vom Speisepunkt aus gehen für diese Ausgangsdaten nur 8,2m systembezogenen Abstand benötigt.

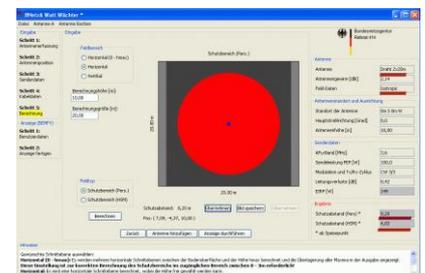


Bild 37

Jeder Schenkel ist ja schon 20m lang, kann es sein, dass die Enden der Antenne keinen systembezogenen Abstand benötigen ?

Nun die Rechnung mit den NEC-Daten. Hier zunächst die horizontale Rechnung (**Bild 38**).

Gleiche Ausgangsdaten, also auch hier die Schenkellänge je 20m. Bei einem horizontalen systembezogenen Sicherheitsabstand von nur 18,44 m vom Speisepunkt strahlt die Antenne auch hier am Ende nicht.

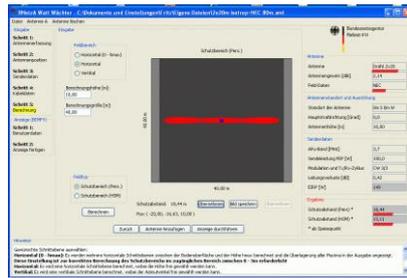


Bild 38

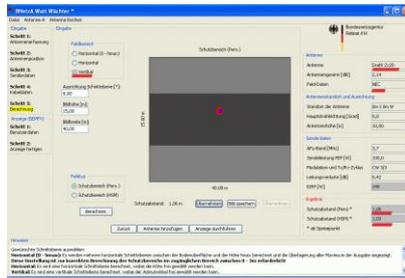


Bild 39

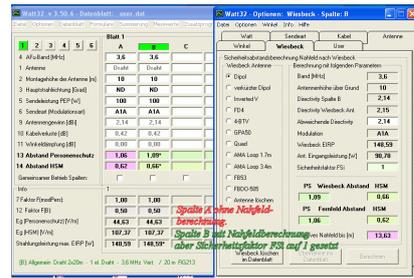


Bild 40

Nun noch die vertikale Rechnung (**Bild 39**). Erfreulich, dass nur maximal 1,06 m benötigt werden.

Zur Kontrolle die Berechnung mit dem Programm Watt 32 (**Bild 40**) bei gleichen Ausgangsdaten. Ohne Nahfeldberechnung deckungsgleich mit 1,06 m und mit der Nahfeldberechnung mit der Wiesbeckstudie (Sicherheitsfaktor aber auf 1 gesetzt) 1,09 m,

also praktisch deckungsgleich.

Die Frage bleibt also offen, ob die Antennen wirklich an ihren Enden keinen systembezogenen Sicherheitsabstand benötigen.

Ist es nicht eigentlich so, dass bei einem Lambda/2 Dipol (ist ja die 2x20m Antenne für das 80m-Band), an den Enden der Antennen, zwar ein Stromminimum aber ein Spannungsmaximum auftritt.

Ich habe mir jedenfalls schon mal an den Enden solcher Antenne, mächtig die Finger verbrannt.

Hier kann doch in der verwendeten Mathematik für die NEC-Berechnung etwas nicht stimmen. Bei der isotrop- und Pattern-Berechnung kann ich den Fehler ja noch begreifen, denn das Programm kennt nur Namen und Gewinn der Antennen aber weder Form noch Speisepunkt der Antenne.

Hier ist schnellster Handlungsbedarf angezeigt, denn unsere Funkamateure können das Programm nun in dieser Form für ihre BEMFV-Anzeige verwenden.

Was würden wohl die für BEMFV-Angelegenheiten zuständigen Beamten in den Außenstellen der BNetzA sagen, wenn ich Ihnen mit meiner BEMFV- Anzeige solche Draufsicht liefere, die eine der beiden Rechnungen verwendet.

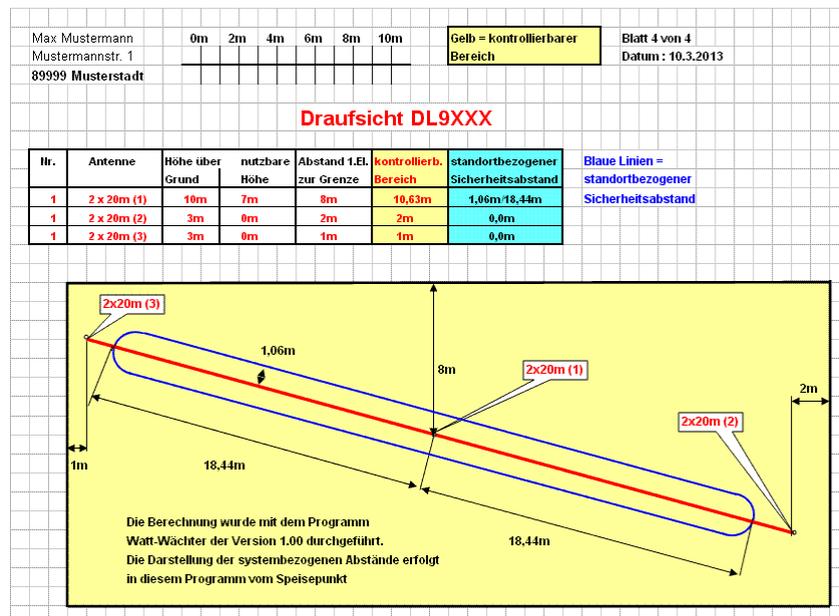


Bild 41

Damit möchte ich das Thema abschließen. Bitte testet das Programm und zu Fragen, Hinweise auf notwendige Änderungen bzw. Wünsche bitte per E-Mail an:

„414-WattWächter@BNetzA.de“

Hier dazu mal eine angenommene Situation mit nur solcher Antenne (**Bild 41**)

Unverständlich ist mir allerdings, warum das im Mai 2012 mit der Version 1.00 erarbeitete Programm 10 Monate liegen blieb.

In dieser Zeit, hätten all unsere zwischen Juli 2010 – Mai 2012 gemachten Vorschläge, Wünsche und Hinweise eingearbeitet werden können. Auch ist mir die Veröffentlichung des Programms zum jetzigen Zeitpunkt unverständlich, denn es gibt mittlerweile Arbeitsschritte (siehe DARC-Hinweise) die vermuten lassen, dass noch in diesem Jahr die HSM-Grenzwerte eine erhebliche Veränderung erfahren. Das Programm muss dann ohnehin geändert werden.

Viel Spaß und 73
Fritz – DM2BLE