

BEMFV

(Begrenzung elektromagnetischer Felder Verordnung)

Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen

Die Selbsterklärung ist ein Privileg der Funkamateure, alle anderen Betreiber müssen kostenpflichtig eine Standortbescheinigung erstellen lassen.

OV – Abend Nov. 2014 in Vellmar F73 - DK3WM

Herzschrittmachergrenzwerte auf EU – Level normalisiert

- Die 26. BImSchV und die zugehörige Verordnung BEMFV wurde im August 2013 geändert.
- Für die Grenzwerte für „aktive Körperhilfen“ (Herzschrittmacher) gilt jetzt DIN EN 50527. Diese Grenzwerte liegen nun auf dem Niveau der unveränderten Personenschutzgrenzwerte.
- **ACHTUNG – WICHTIGE NEUERUNG:**
Es ist eine Ordnungswidrigkeit, wenn ohne abgegebene Anzeige eine ortsfeste Sendeanlage mit $> 10\text{W}$ EIRP betriebsbereit gehalten wird.

Motivation



Der liebe Nachbar..

- Ja, er darf!
- Wie hoch die elektromagnetische Immission sein darf, ist vom Gesetzgeber geregelt!
- Die BEMFV ist die Legitimierung für den Funkbetrieb.

Erstellung der Anzeige - Was muss eingereicht werden?

- **Anzeigeformblatt zur Durchführung der Anzeige (3 Blatt)**
- **Vorlage einer nachvollziehbaren zeichnerischen Darstellung des standortbezogenen Sicherheitsabstandes und des kontrollierbaren Bereichs.**

Erstellung der Anzeige - Wo muss die Anzeige hin ?

- **Fall 1:** Abgabe einer Anzeige mit gleichzeitigem Eintrag in die EMF Datenbank und Einsendung der Formulare zusammen

An: BNetzA,
 Anzeige zur BEMFV
 Canisiusstraße 21
 55122 Mainz

- **Fall 2:** Abgabe einer Anzeige ohne Eintrag in die EMF Datenbank.
Auf: emf3.bundesnetzagentur.de/karte/default.aspx
den Link "Fragen an die BNetzA" anklicken und mittels
Kontaktformular die zuständige Außenstelle und deren Anschrift
erfragen. Angabe der eigenen Adresse nicht vergessen.

Erstellung der Anzeige - Was ist am Standort vorzuhalten?

- Stationskonfiguration (Blockschaltbild)
- Berechnungsergebnisse (Liste)
- Benennung der Berechnungsmethode
- Bei Verwendung von WattWächter
*.CVS - Konfigurationsdatei
- Ein- und Ausgabedateien von Berechnungsprogrammen
- Antennendiagramme, Datenblätter
- Messprotokolle, Kalibrierscheine
- Lageplan mit Angabe der Nutzungsart angrenzender Grundstücke
- Bauzeichnung oder Skizze mit Bemaßung

Am besten Ordner anlegen oder seperaten Datenträger benutzen.

Erstellung der Anzeige

VORBEREITUNG

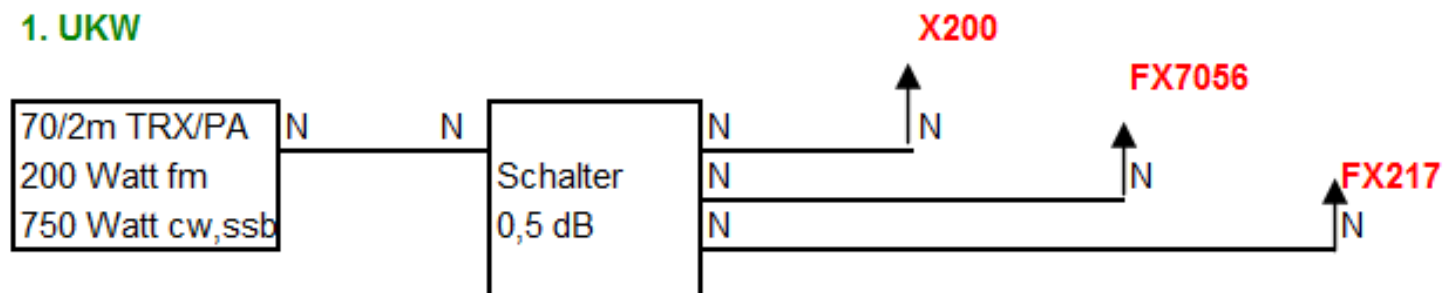
- **Stationsblockschaltbild**

mit mindestens folgenden Daten:

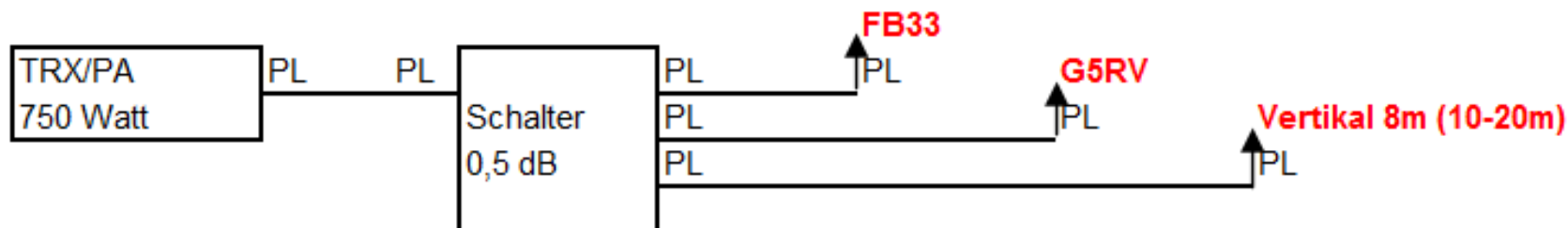
- alle für die zulässigen Frequenzbereiche vorhandenen Sender mit Angabe der maximalen Leistung (W PEP).
- Zubehör wie SWR-Meter, Power-Meter, Tuner und Antennenumschalter, mit ihrer jeweiligen Einfügedämpfung.
- Verbindungsleitungen, Länge, Typ, Dämpfung
- Speiseleitung, Länge, Typ, Dämpfung
- Anzahl der Steckverbindungen
- Antennen Typ und Höhe

Blockschaltbild DL9XYZ

1. UKW



2.KW



Die grünen Texte dienen nur zur Information innerhalb dieser Ausführungen.
 Wenn es für die zwischengeschalteten Geräte keine Verlustangaben gibt, dann 0,5 dB

Steckerverluste:

Typ	PL	N
UKW	0,2 dB	0,1 dB
KW	0,1 dB	0,05 dB

3. Verluste

in dB	X200	FX7056	FX217	FB33	G5RV	Vertikal
Verbinder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Geräte	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Summe	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kabel	20m Airc.7	20m Airc.7	18m Airc.7	16m RG213	35m RG213	32m RG213

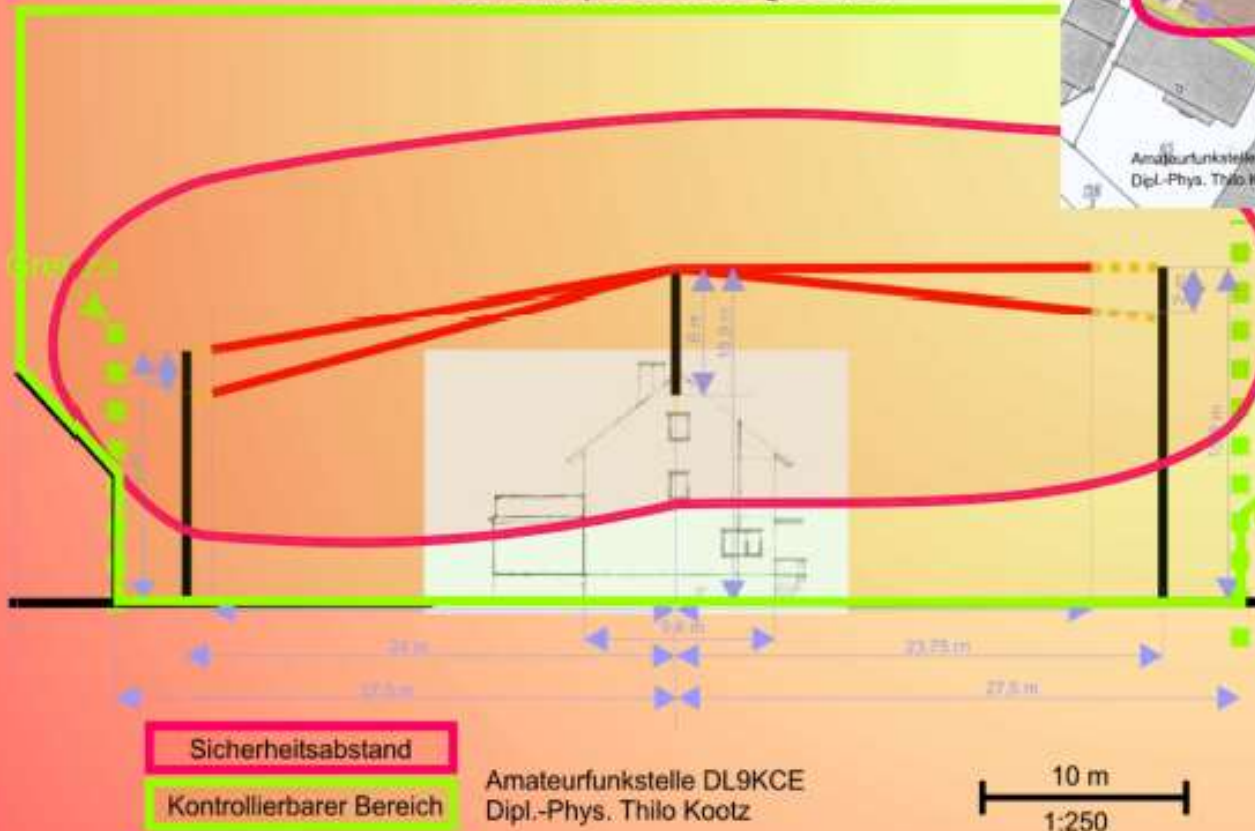
Erstellung der Anzeige vorzubereitende DOKUMENTE

- **Lageplan des kontrollierbaren Bereiches (Draufsicht)**
in einem definierten Maßstab. Die Grenzen zu den Nachbargrundstücken und den nicht kontrollierbaren öffentlichen Bereichen (Strassen) müssen erkennbar sein.
- **Lageplan der Antennen im kontrollierbaren Bereich und deren Geometrie (Seitenansicht)**
in rechtwinkligem, maßstabsgetreuem Koordinatensystem; Koordinaten der Aufhänge- und Speisepunkte der Antenne(n).

Erstellung der Anzeige - Beispiel

DL9KCE

Seitenansicht
von Gumpertstr. aus gesehen



BEMFV?

Null

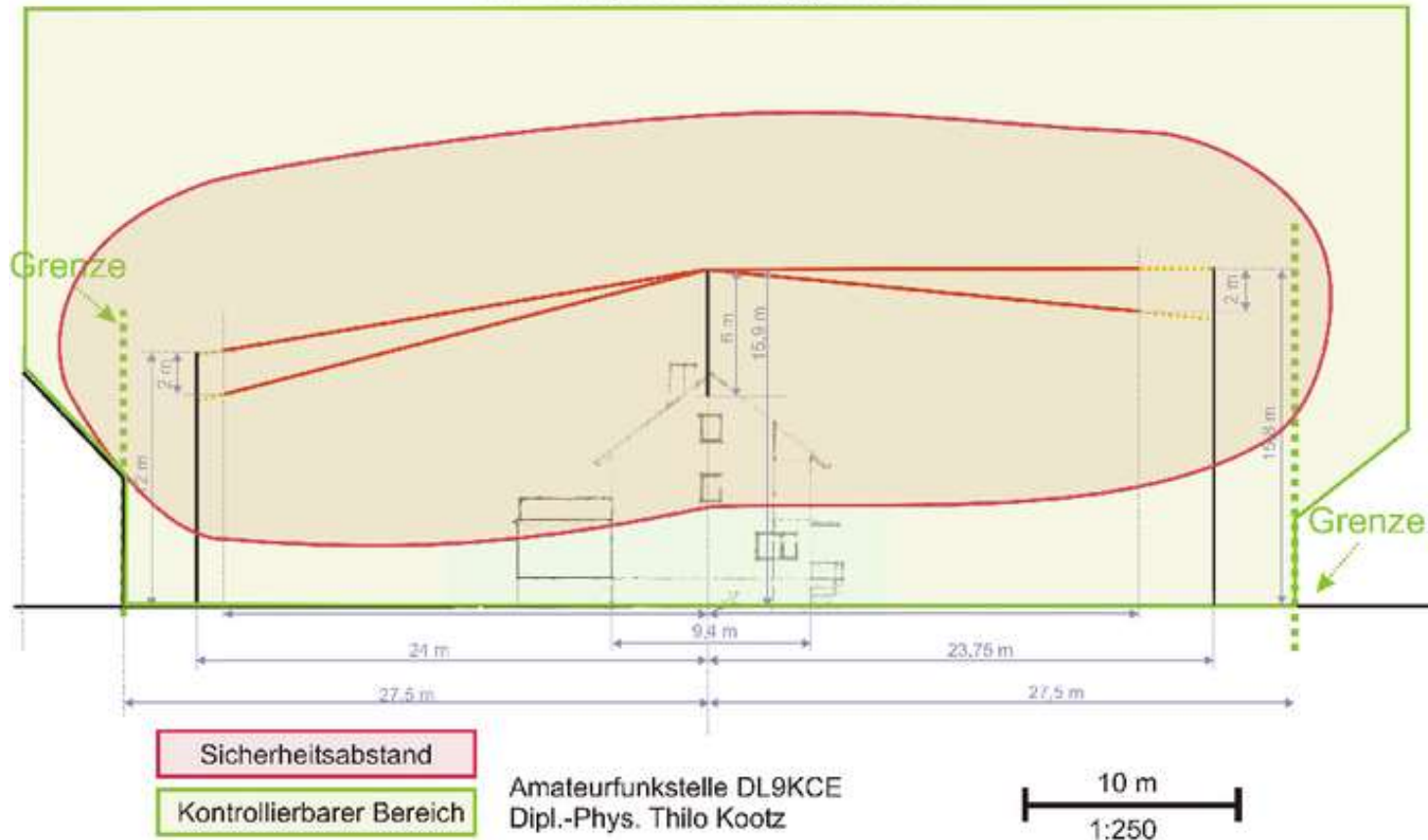
Problemo!

~~Passt auf einen
Bierdeckel~~

QSL-Karte

Erstellung der Anzeige Beispiel

Seitenansicht
von Gumpertstr. aus gesehen



Erstellung der Anzeige

Wichtige Begriffe

- **Kontrollierbarer Bereich:**
ist der Bereich, in dem der Betreiber über den Zutritt oder Aufenthalt von Personen bestimmen kann oder in dem aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse der Aufenthalt von Personen ausgeschlossen ist.
- **Bezugsantenne**
ist die Sendeantenne mit der niedrigsten Montagehöhe über Grund, die einen systembezogenen Sicherheitsabstand erfordert oder aufgrund ihrer Charakteristik bei der Berechnung des standortbezogenen Sicherheitsabstandes berücksichtigt werden muss.

Erstellung der Anzeige

Wichtige Begriffe

- **Standortbezogener Sicherheitsabstand**
ist der erforderliche Abstand zwischen der Bezugsantenne und dem Bereich in dem die Grenzwerte unter Einbeziehung der relevanten Feldstärken umliegender ortsfester Funkanlagen eingehalten werden.
- **Der Betreiber**
ist diejenige natürliche oder juristische Person, die die rechtliche und tatsächliche Kontrolle über die Gesamtheit der Funktion einer Funkanlage hat.

Erstellung der Anzeige mit WATTWÄCHTER

Warum WattWächter? - Meine persönliche Meinung:

- Die Software stammt von der Behörde.
- Die Daten vieler Antennenformen stehen zur Verfügung.
- Die Berechnungsergebnisse haben genügend Reserven.
- Ergebnisse werden nicht nur numerisch, sondern auch grafisch dargestellt.
- Das Programm ermittelt ohne zusätzlichen Aufwand, auch für die längeren Kurzwellenbänder für viele Antennensysteme die Personenschutzabstände.
(Watt32 kann das nicht so gut)
- Eigene Antennenkonstruktionen lassen sich unter Verwendung des Programms 4NEC2 in das Programm einbinden. Regeln sind dabei zu beachten.

Erstellung der Anzeige mit WATTWÄCHTER

**Beschaffung der SOFTWARE WattWächter
hier:**



<http://emf3.bundesnetzagentur.de/wattw%C3%A4chter.html>

Die Anwendung kann mit unterschiedlichen Betriebssystemen ausgeführt werden.
WINDOWS – Nutzer brauchen JAVA.

Erstellung der Anzeige mit WATTWÄCHTER bei DK3WM



Blockschaltbild DK3WM

1. UKW

X30 10m hoch

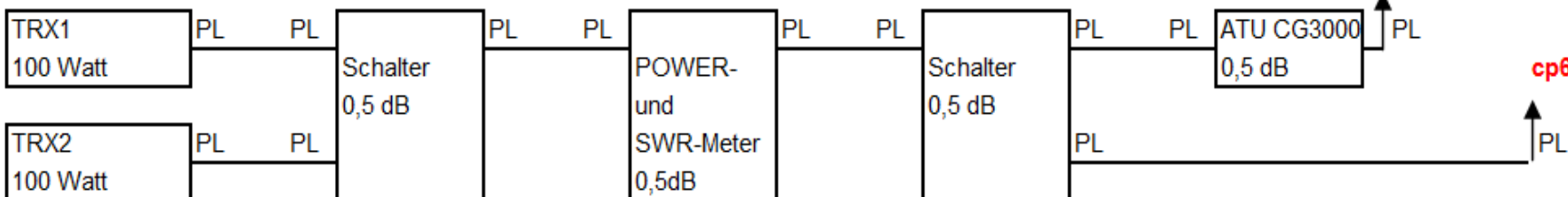
70/2m TRX
50 Watt fm
100 Watt cw,ssb



2. KW

20m LW 9m hoch

cp6 9m hoch



Typ	PL	N
UKW	0,2 dB	0,1 dB
KW	0,1 dB	0,05 dB

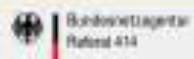
3. Verluste

in dB	X30	20m LW	CP6			
Verbinder	0,2	0,8	0,8			
Geräte	0	2	1,5			
Summe	0,2	2,8	2,3	0	0	0
Kabel	15m RG213	15m RG213	20m RG213			

4. Antennenstandorte

Antenne	Höhe über Grund	nutzbare Höhe	Abstand zur Grenze	Hypoten.= krit. Weg	Winkel Grad
1	2	3	4	5	6
X30	10	10	3,25	10,51	72,0
20m LW	9	9	3,25	9,57	70,1
CP6	9	9	3,25	9,57	70,1

Wattwächter



V 1.20 vom 12.02.2014

Das Bewertungsprogramm Wattwächter entstand im Auftrag der Bundesnetzagentur. Das Programm dient zur Bewertung von Antennenkonfigurationen von Amateurfunkstellen nach der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV).

Merkmal	Assistent	erweiterter Modus
Anzeige der Schutzzone	✓	✓
Anzeige der el. und magn. Feldstärken	✗	✓
Schutzabstand in beliebigen Schnittebenen (zusätzlich zu horizontal und	✗	✓
Drehung um Antennenlängsachse (Polarization)	✗	✓
Bodenreflexionsfaktor einstellbar	✓	✓
gleichzeitiger Betrieb mehrerer Antennen	✗	✓
zusätzliche Antennen erstellen und editieren	✗	✓

Beide Modi sind bezüglich des Ergebnisses gleichwertig!

Assistent

Erweiterter Modus

- Eingabe
- Schritt 1:**
Antennenerfassung
- Schritt 2:**
Antennenposition
- Schritt 3:**
Senderdaten
- Schritt 4:**
Kabeldaten
- Schritt 5:**
Berechnung
- Anzeige (BEMFV)
- Schritt 1:**
Benutzerdaten
- Schritt 2:**
Anzeige fertigen

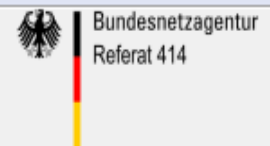
Eingabe

Hersteller	Modell	Frequenz [MHz]
Mosley	2m-9 El. X-Yagi	1.83
M ²	2m-9 El.-Yagi	3.65
Mühlau	Halbwellendipol	7.05
Optibeam	Langdraht 100m	10.125
Outbacker	Langdraht 10m	14.175
SHF	Langdraht 12m	18.118
Sommer	Langdraht 14m	21.225
Sonstige	Langdraht 16m	24.94
Spiderbeam	Langdraht 18m	28.85
SteppIR	Langdraht 20m	50.54
Telex High gain	Langdraht 25m	
Titanex	Langdraht 30m	
Tonna	Langdraht 40m	
Värgärda	Langdraht 60m	
W3DZZ	Langdraht 80m	
WIMO	Langdraht 8m	
Wisi		
WU1OT		

1 Element Langdraht EF Gewinn: 1.78 dBi (NEC)

Laden

Zurück Weiter



Antenne

Antenne

Antennengewinn [dBi]

Feld-Daten

Antennenstandort und Ausrichtung

Standort der Antenne

Hauptstrahlrichtung [Grad]

Antennenhöhe [m]

Senderdaten

AFU-Band [MHz]

Sendeleistung PEP [W]

Modulation und Tx/Rx-Zyklus

Leitungsverluste [dB]

EIRP [W]

Ergebnis

Schutzabstand (Pers) *

* ab Speisepunkt

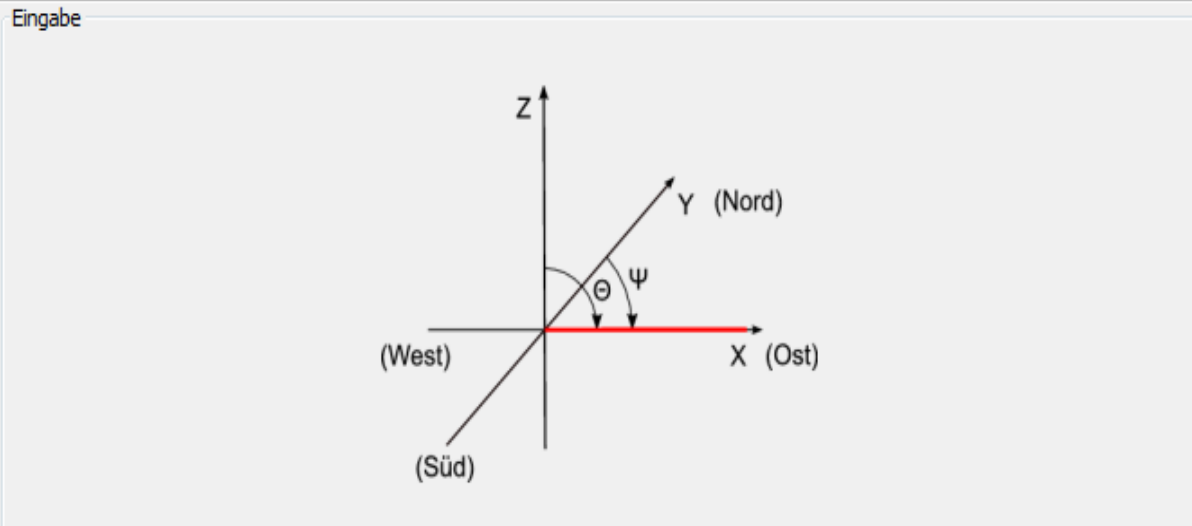
Hinweise

Bitte wählen Sie aus der Liste die benötigte Antenne aus und die gewünschte Frequenz aus. Sollte Ihre Antenne nicht aufgeführt sein, nehmen Sie die Antenne, die Ihrer Antenne am nächsten kommt.

Weitere Antennenklassen können von der BNetzA-Homepage heruntergeladen und über „Laden“ importiert werden.

Liegen von der gewählten Antenne keine Nahfelddaten vor, wird das Nahfeld isotrop berechnet. Die Berechnung des Nahfeldes ist in diesem Fall eine worst-case-Abschätzung! Die Art der Antennenbeschreibung

- Eingabe
- Schritt 1:**
Antennenerfassung
- Schritt 2:**
Antennenposition
- Schritt 3:**
Senderdaten
- Schritt 4:**
Kabeldaten
- Schritt 5:**
Berechnung
- Anzeige (BEMFV)
- Schritt 1:**
Benutzerdaten
- Schritt 2:**
Anzeige fertigen



Position

Nord + / Süd - m

Ost + / West - m

Höhe über Boden m

Hauptstrahlrichtung

	min.		max.	
Azimet Ψ [°]	<input type="text" value="0"/>	▲▼	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/> drehbar
Elevation Θ [°]	<input type="text" value="90"/>	▲▼	<input type="text" value="90"/>	<input type="checkbox"/> drehbar

Bodenfaktor (1.3 - 2)

Zurück Weiter



Antenne

Antenne

Antennengewinn [dBi]

Feld-Daten

Antennenstandort und Ausrichtung

Standort der Antenne

Hauptstrahlrichtung [Grad]

Antennenhöhe [m]

Senderdaten

AFu-Band [MHz]

Sendeleistung PEP [W]

Modulation und Tx/Rx-Zyklus

Leitungsverluste [dB]

EIRP [W]

Ergebnis

Schutzabstand (Pers) *

* ab Speisepunkt

Hinweise

Bitte geben Sie die Antennenposition relativ zum Bezugspunkt (Position der ersten Antenne A) ein. Wird nur ein Antennenstandort betrachtet, geben Sie hier bei Nord/Süd und Ost/West 0 ein. Falls Sie mehrere Antennen berechnen wollen, geben Sie für die folgenden Standorte, die Daten relativ zu der ersten Antenne ein.

Eine Skizze der ausgewählten Antennenklasse veranschaulicht die Orientierung der Antenne.



- Eingabe
- Schritt 1:**
Antennenerfassung
- Schritt 2:**
Antennenposition
- Schritt 3:**
Senderdaten
- Schritt 4:**
Kabeldaten
- Schritt 5:**
Berechnung
- Anzeige (BEMFV)
- Schritt 1:**
Benutzerdaten
- Schritt 2:**
Anzeige fertigen

Eingabe

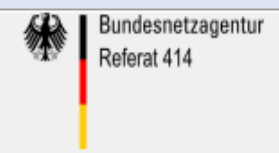
Sendart (DIN EN 50413, Ausgabe August 2009)

CW AM TV DTX
 SSB FM GSM alle Betriebsarten

Sende-/Empfangs-Zyklus (in Minuten)

Tx6 - Rx0 Tx4 - Rx2 Tx2 - Rx4
 Tx5 - Rx1 Tx3 - Rx3 Tx1 - Rx5

Sendeleistung PEP [W]



Antenne

Antenne

Antennengewinn [dBi]

Feld-Daten

Antennenstandort und Ausrichtung

Standort der Antenne

Hauptstrahlrichtung [Grad]

Antennenhöhe [m]

Senderdaten

AFu-Band [MHz]

Sendeleistung PEP [W]

Modulation und Tx/Rx-Zyklus

Leitungsverluste [dB]

EIRP [W]

Ergebnis

Schutzabstand (Pers) *

* ab Speisepunkt

Hinweise

Bitte geben Sie hier den gewünschten Betriebsmodus und die Sendeleistung ein.

Sendart

Hier wird die entsprechende Modulationsart ausgewählt. Wird „alle Betriebsarten“ gewählt, wird die zur Berechnung des Schutzabstands ungünstigste Modulationsart betrachtet (worst-case).

- Eingabe
- Schritt 1:**
Antennenerfassung
- Schritt 2:**
Antennenposition
- Schritt 3:**
Senderdaten
- Schritt 4:**
Kabeldaten
- Schritt 5:**
Berechnung
- Anzeige (BEMFV)
- Schritt 1:**
Benutzerdaten
- Schritt 2:**
Anzeige fertigen

- Eingabe
- Kabel
- Aircell 7
 - Aircom plus
 - EcoFlex 10
 - EcoFlex 15
 - H100
 - H155
 - H2000
 - RG11
 - RG142
 - RG174
 - RG212
 - RG213**
 - RG213Foam
 - RG214
 - RG217
 - RG218
 - RG220
 - RG400
 - RG58
 - RG59

Dämpfung pro 100m [dB]

Länge des Kabel [m]

Käbeldämpfung [dB]

Zusätzliche Dämpfung [dB]

Dämpfung insgesamt [dB]



Antenne

Antenne

Antennengewinn [dBi]

Feld-Daten

Antennenstandort und Ausrichtung

Standort der Antenne

Hauptstrahlrichtung [Grad]

Antennenhöhe [m]

Senderdaten

AFu-Band [MHz]

Sendeleistung PEP [W]

Modulation und Tx/Rx-Zyklus

Leitungsverluste [dB]

EIRP [W]

Ergebnis

Schutzabstand (Pers) *

* ab Speisepunkt

Zurück Weiter

Hinweise
Wählen Sie hier das benutzte Kabel aus und geben Sie die entsprechende Länge an. Zusätzlich können Dämpfungswerte für Stecker etc. angegeben werden (z.B. 0.2dB pro Steckerübergang).

Datei Über Antenne A Antenne löschen

- Eingabe
- Schritt 1:**
Antennenerfassung
- Schritt 2:**
Antennenposition
- Schritt 3:**
Senderdaten
- Schritt 4:**
Kabeldaten
- Schritt 5:**
Berechnung
- Anzeige (BEMFV)
- Schritt 1:**
Benutzerdaten
- Schritt 2:**
Anzeige fertigen

Eingabe

Feldbereich

- Horizontal (0 - hmax)
- Horizontal
- Vertikal

Ausrichtung Schnittebene [°]:

0,00

Bildhöhe [m]:

15,00

Bildbreite [m]:

50,00

Feldtyp

- Schutzbereich (Pers.)

Berechnen

Schutzabstand: 21,55 m

Übernehmen

Bild speichern

Übernehmen

Pos: (-0,00, -24,75, 14,26)

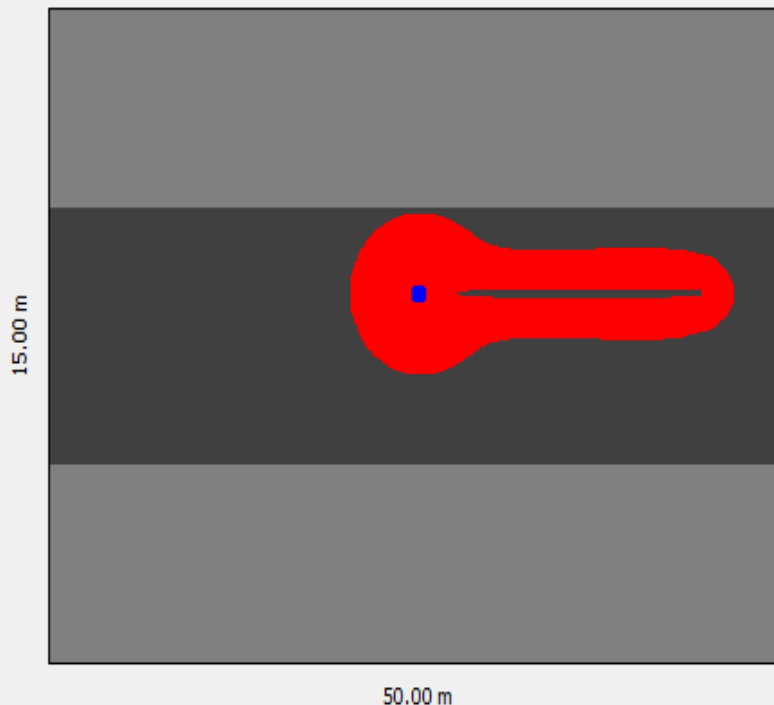
außerhalb

Zurück

Antenne hinzufügen

Anzeige durchführen

Schutzbereich (Pers.)

Bundesnetzagentur
Referat 414

Antenne

Antenne Antennengewinn [dBi] Feld-Daten

Antennenstandort und Ausrichtung

Standort der Antenne Hauptstrahlrichtung [Grad] Antennenhöhe [m]

Senderdaten

AFu-Band [MHz] Sendeleistung PEP [W] Modulation und Tx/Rx-Zyklus Leitungsverluste [dB] EIRP [W]

Ergebnis

Schutzabstand (Pers.) *

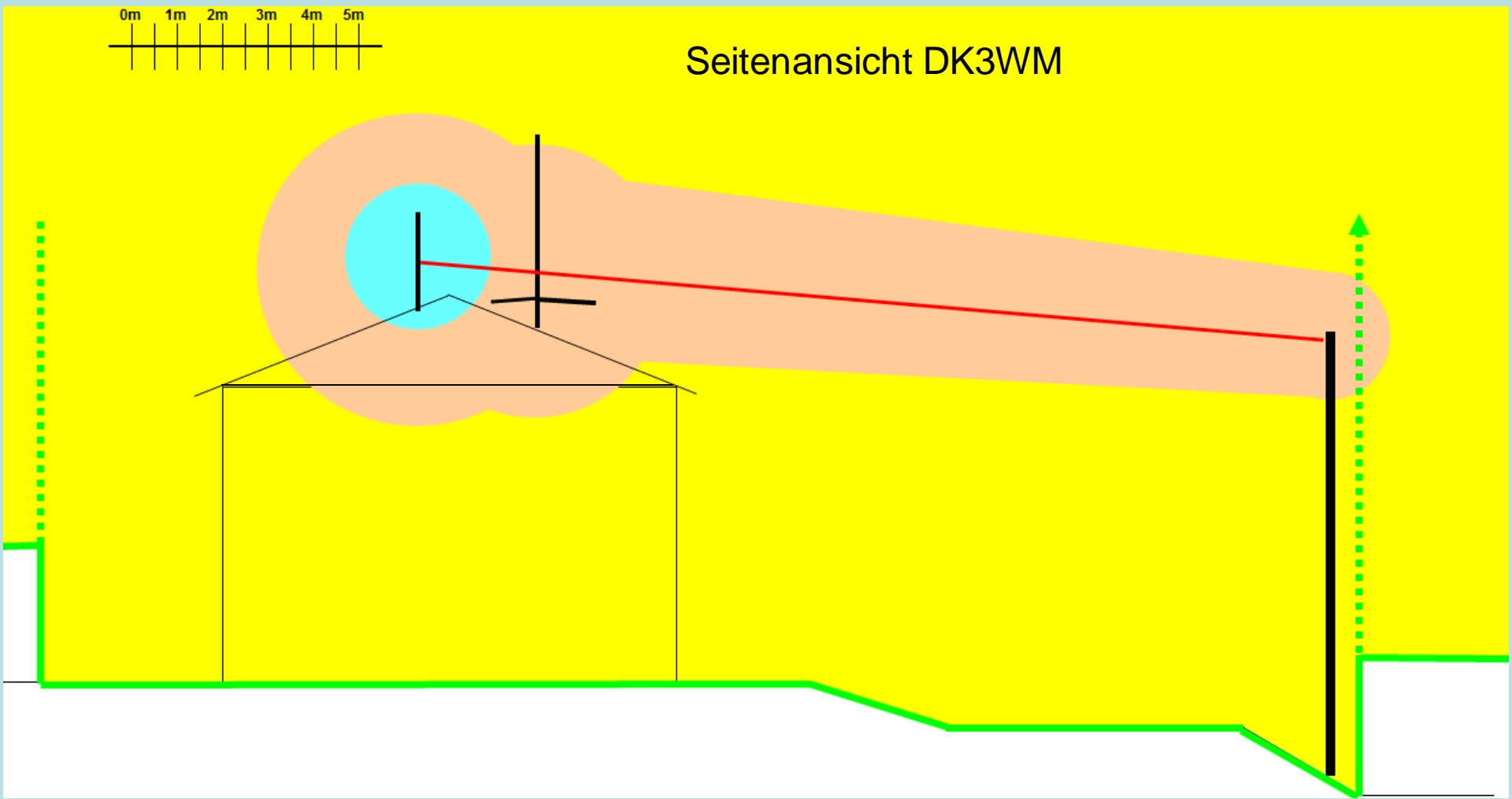
* ab Speisepunkt

Hinweise

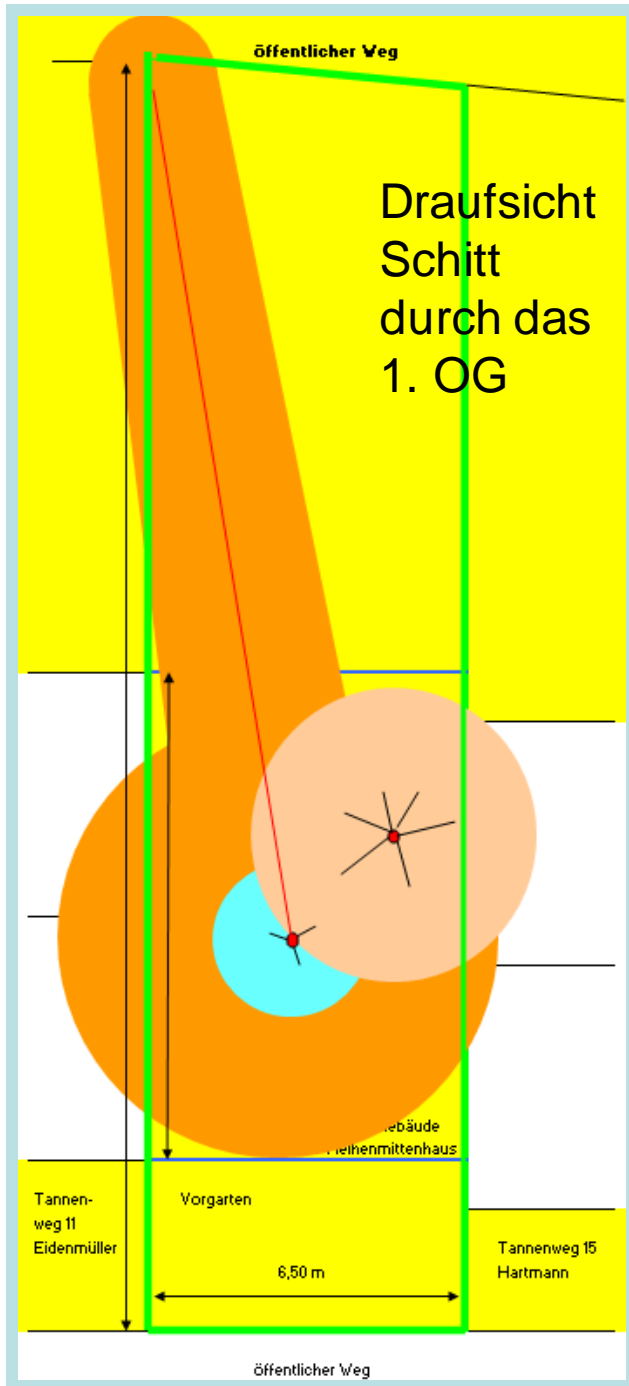
Gewünschte Schnittebene auswählen:

Horizontal (0 - hmax): Es werden mehrere horizontale Schnittebenen zwischen der Bodenoberfläche und der Höhe hmax berechnet und die Überlagerung aller Maxima in der Ausgabe angezeigt.**Horizontal:** Es wird eine horizontale Schnittebene berechnet, wobei die Höhe frei gewählt werden kann.**Vertikal:** Es wird eine vertikale Schnittebene berechnet, wobei der Azimutwinkel frei gewählt werden kann.**Feldtyp:** Schutzbereich für Personen (Pers.) soll dargestellt werden.

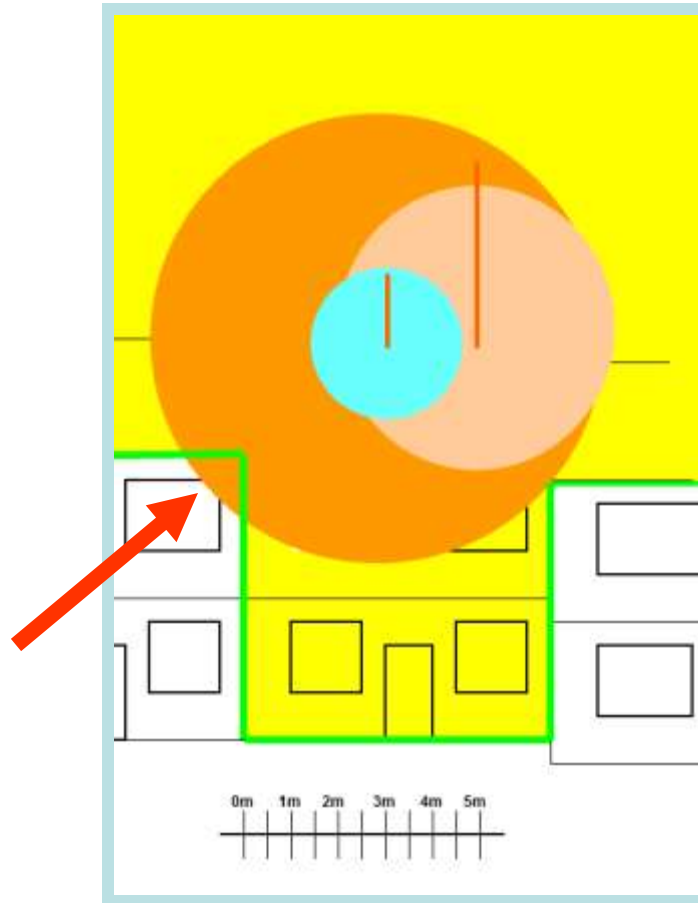
Auszug aus der Doku. zur Selbstanzeige



Kontrollfrage: Welche Angaben fehlen hier noch?



Forderansicht von der Strasse



Lösung 1:
Einspeise-
punkt um
ca. 1,5 m
anheben.

Lösung 2:
Wolfhard
schläft mit
Gattin im
Wohnzimmer

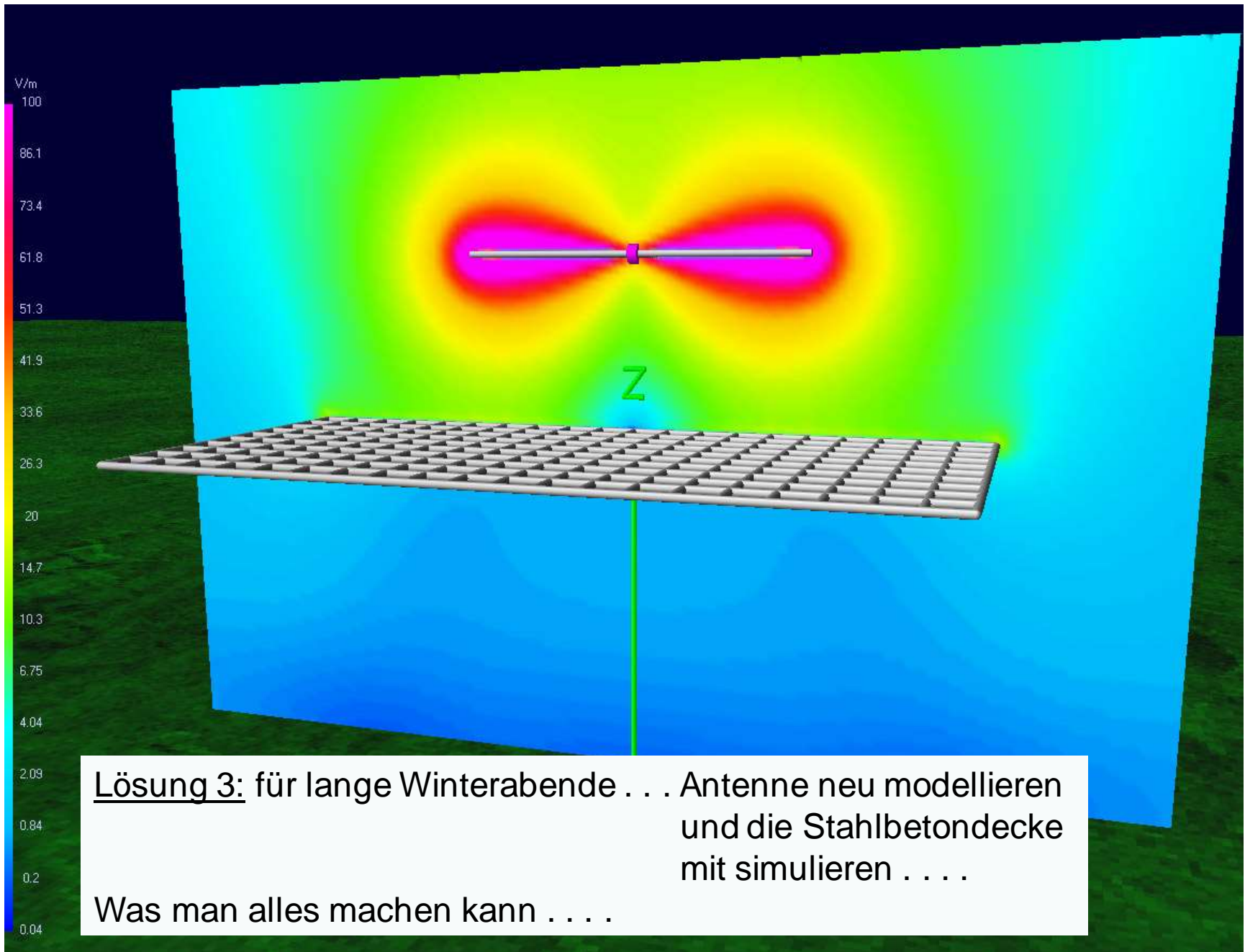
OHH HA!

kontrollierbarer Bereich

Standortbezogener
Sicherheitsabstand bei
Betrieb auf 160m

Betrieb auf 2 m

Betrieb auf 80m mit CP5



Lösung 3: für lange Winterabende . . . Antenne neu modellieren
und die Stahlbetondecke
mit simulieren

Was man alles machen kann

Erstellung der Selbsterklärung mit WATTWÄCHTER

Was nun noch fehlt,
ist Formalismus



Erstellung der Selbsterklärung mit WATTWÄCHTER

Es folgt:

Live – Vorführung der Programme Watt32 und Wattwächter

Tolle Infos gibt's hier:

<http://dl6gl.de/anzeige-nach-bemfv-selbsterklaerung>

Wer bei der Simulation 4NEC2 Starthilfe benötigt, kann sich gern bei mir melden.

Eventuell sollten wir bestimmte Sachen, die das Programm gut kann, an einem der nächsten OV – Abende mal besprechen ?

Wünsche Allen , die sich noch nicht angezeigt haben, viel Spass bei der Zusammenstellung der Unterlagen!

Danke für die Aufmerksamkeit!