

# Hamfest 2017



## Die Antennenkommission der USKA

Payerne, 4. Nov. 2017

Bernard Wehrli, HB9ALH

# Aufgaben

## Antennenkommission (A-K)



**Den USKA Mitgliedern helfen, dass jeder zu einer Antenne kommt**

- Beratung betreffend Vorgehensweise, um zu einer Antenne zu kommennnen
- Beratung bei der Wahl der geeigneten Antenne
- Unterstützung bei der Berechnung der NISV-Werte
- Hilfestellung bei der Erstellung der Baubewilligung
- Ev. Bestätigungsschreiben z. H. Baubehörde
- Juristische Beurteilung bei drohenden Rechtsfällen  
(Anwaltskostengehen zu Lasten der Amateure)
- Aktivitäten zur Verbesserung der Antennengesetze in der Schweiz (FMG, VLP, Ostermundigen, etc)

# Was macht die A-K nicht?



1. Ein über-ambitioniertes Projekt bei Behörden durchsetzen
2. Die Baugenehmigung für dich als OM erstellen
3. Die «Feuerwehr» im Falle von schlecht geplanten oder bereits abgelehnten Gesuchen spielen
4. Für dich die Kommunikation mit Behörden und Nachbarn übernehmen.

# Das häufigste Prozedere



- Anfrage via Mail, ev. mit Beilagen wie Zeichnungen, Fotos etc.
- Erste Antwort normalerweise innert einiger Tage
- Später, oft telefonisches Gespräch über Möglichkeiten und weiteres Vorgehen
- Falls erforderlich: Überprüfung der Dokumente für die Baueingabe
- Ev. Bestätigungsschreiben der USKA, dass techn. Angaben korrekt sind

Vom ersten Kontakt bis zum Erhalt der Baubewilligung kann es auch Monate oder sogar Jahre dauern

# Antennenbedürfnisse



**Wer Top-DX-er  
werden will,  
muss zuerst  
einen  
entsprechenden  
Standort und die  
passende  
Liegenschaft  
suchen**



# Antennenbedürfnisse (2)



**Es geht aber auch  
etwas bescheidener**

# Antennenbedürfnisse (3)



**Es geht  
auch  
fast  
unsicht-  
bar**

# Antennenbedürfnisse (4)



**....und  
zur Not  
geht es  
auch so**

# Antennenbedürfnisse (5)



....oder  
auch so

# Probleme bei der Antennenplanung



1. **Das Einvernehmen mit den Nachbarn**
2. **Die Wahrnehmung der Menschen:**  
hässlich, Kopfwahl, gesundheitsgefährdend, Wertverlust der Liegenschaft etc.
3. **Eigentumsverhältnisse**
  - Eigentümer oder Mieter ?
  - Spezialfall: Stockwerkeigentümer
4. **Einhaltung der NISV Werte**
5. **Erhalt der Baubewilligung**

**Es gibt kein «Recht auf eine Antenne» (leider!)**

# Probleme mit den Gemeinden



- Die Antennengesetze sind in jeder Gemeinde wieder anders
- Sie kennen sich mit Antennen nicht aus
- Es geht ihnen vor allem um den Dorffrieden
- NISV Themen und Grenzwerte werden meist vom Kanton oder einer Umweltbehörde beurteilt

2 Kriterien: → raumplanerische und baurechtliche  
Beurteilung  
→ technische Beurteilung (NISV)

# Antenne mit oder ohne Baubewilligung?



- Wenn sich der Vermieter oder die Nachbarn an der Antenne stören, hilft es auch nichts, wenn sie eigentlich keine Bewilligung bräuchten!
- NISV: Antennen mit weniger als 6 Watt ERP, gemittelt über 6 Minuten, brauchen keine Bewilligung
  - SSB: 75 Watt PEP
  - CW: 35 Watt
  - FM, PSK 31: 15 Watt
- Gemeinde kann aber aus raumplanerischer Sicht trotzdem eine Baubewilligung verlangen

# Antenne mit oder ohne Baubewilligung? (2)



- Wo kein Kläger ist , gibt es auch keinen Richter
- Wenn die Nachbarn einverstanden sind, und die Antenne unauffällig ist, kann man es versuchen.
- Man muss auf eine allfällige Rüge der Gemeinde vorbereitet sein:
  - die Antenne sei nur temporär
  - es seinen Versuche, um eine definitive Variante zu erarbeiten und anmelden zu können
  - die Station werde mit einer Leistung betrieben, die keiner Bewilligung bedarf
  - etc....

# Baubewilligung für Antennen



- **Grosser Vorteil: Rechtssicherheit**  
Man muss kein schlechtes Gewissen mehr haben
- **Nachteil: grosser administrativer Aufwand**  
Es braucht viel Zeit und Geduld, und kostet Geld.
- **Vernünftiges Projekt planen, das Chance auf Akzeptanz hat**  
Man kann auch ohne Beam schöne Verbindungen machen
- **Von Anfang an den Endzustand beantragen**
  - Alle gewünschten Antennen ( HF, VHF, etc)
  - keine Salami-taktik
  - Höchstmögliche Leistung, die gemäss NISV möglich ist, gleich von Anfang an planen und eingeben
- **Es gibt sicher Einsprachen; diese als Chance, und nicht als Bedrohung betrachten**

# Beispiele von „sanften“ Antennen



- **Vertikale Multiband-Antennen**  
AV 680, Cushcraft R-8 etc
- **Drahtantennen: G5RV, Doublet mit Hühnerleiter**
- **endgespeister Draht mit 1:9 Balun**
- **Drahtantenne mit automatischem Koppler z.B. CG 3000**
- **Rotary Multiband Dipole**
- **Endgespeiste Antennen: z.B: Hy End Fed (NL)**
- **Loop Antennen zu umliegenden Bäumen**

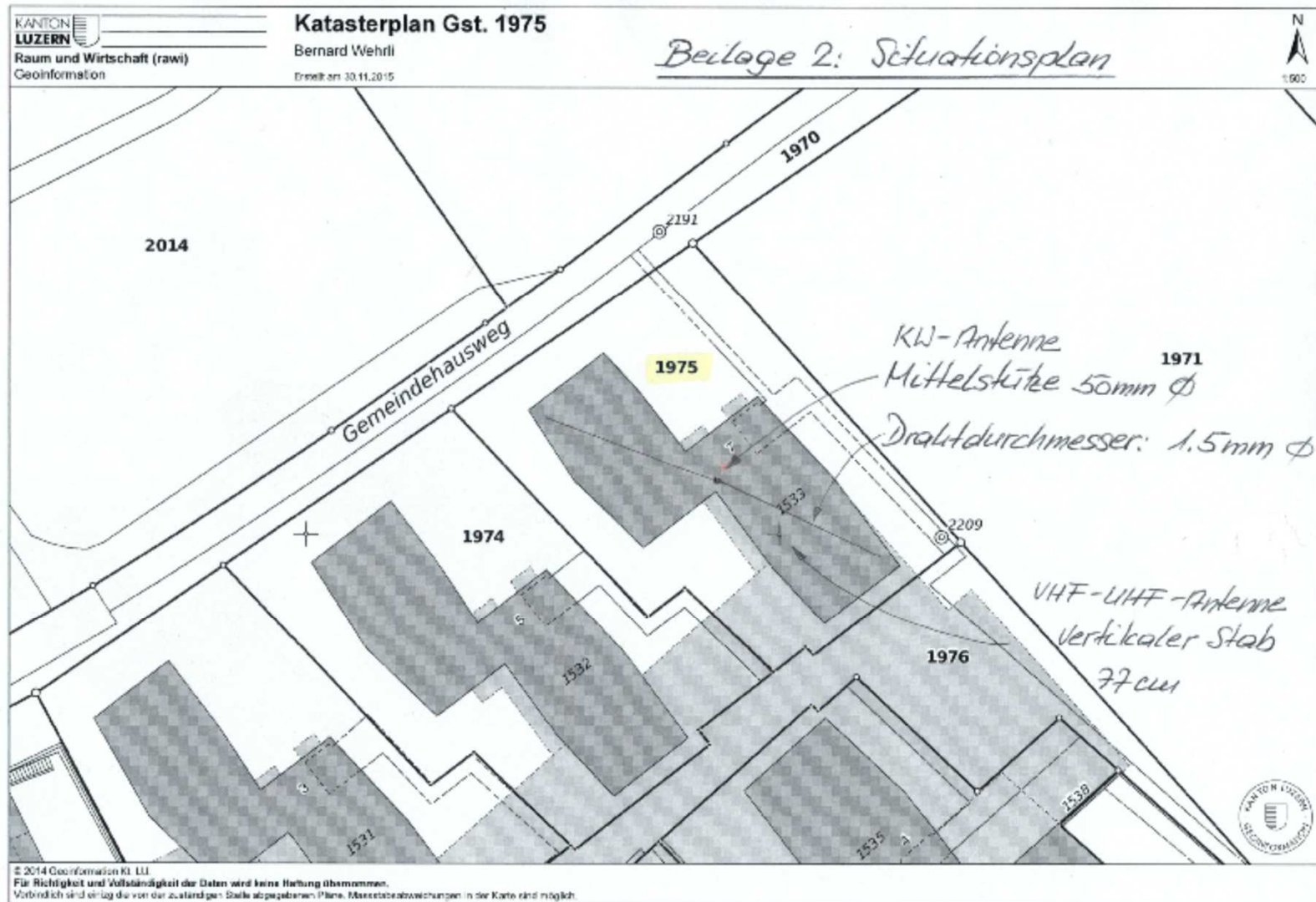
**Wichtig: Sehr gute Mantelwellensperren vorsehen!**

# Vorgehen für deine Baubewilligung



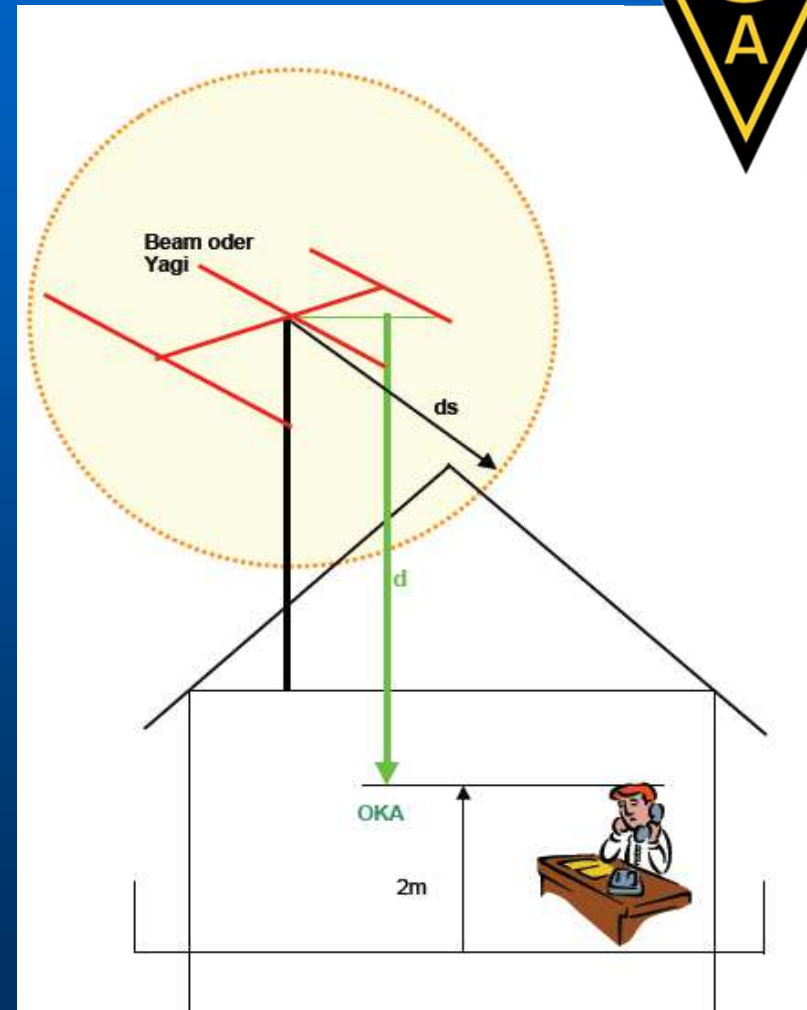
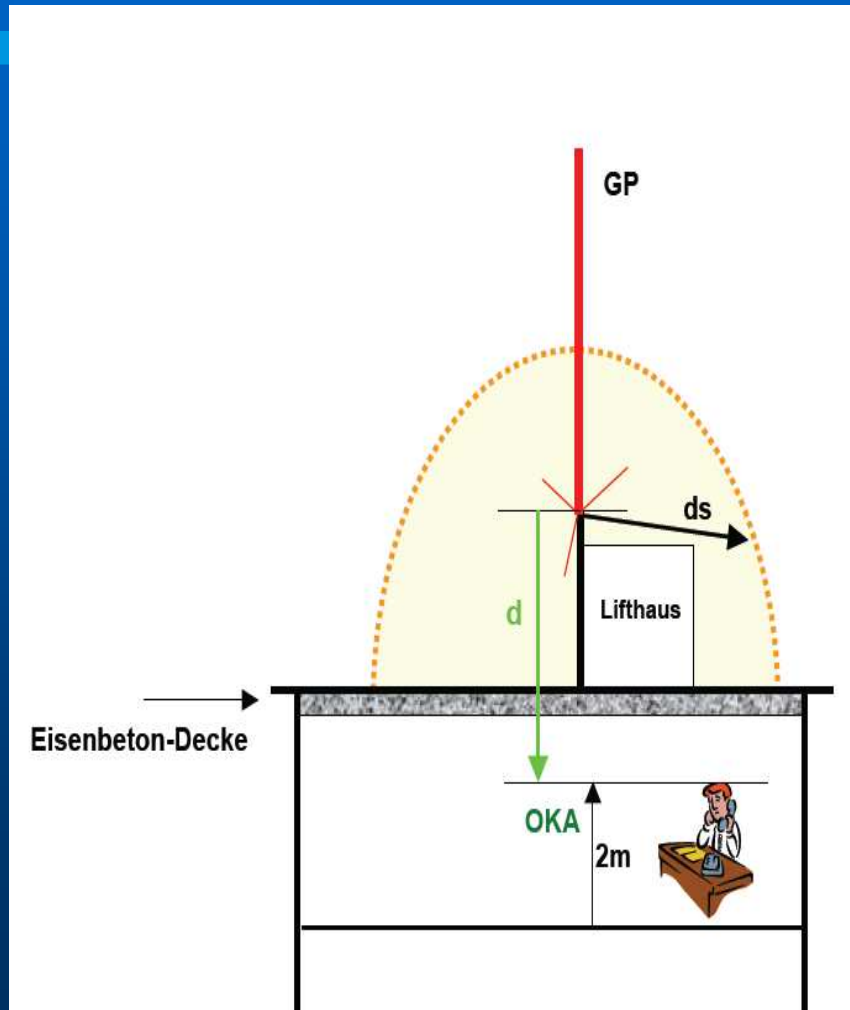
1. **Baugesetz der Gemeinde studieren**
2. **Information der Nachbarn und «Puls fühlen»**
3. **Ev. Erkundigungen bei der Gemeinde einholen**
4. **Bei Stockwerkeigentum: Genehmigung der Stockwerkeigentümer-Versammlung einholen**
5. **Situationsplan vom Grundbuchamt organisieren**
6. **Antennenverhältnisse aufzeichnen und OKA bestimmen**
7. **NISV Berechnungen pro Band erstellen**
  - Excel Tabelle
  - Programm Feldstärke

# Beispiel Situationsplan



# Bestimmung des OKA

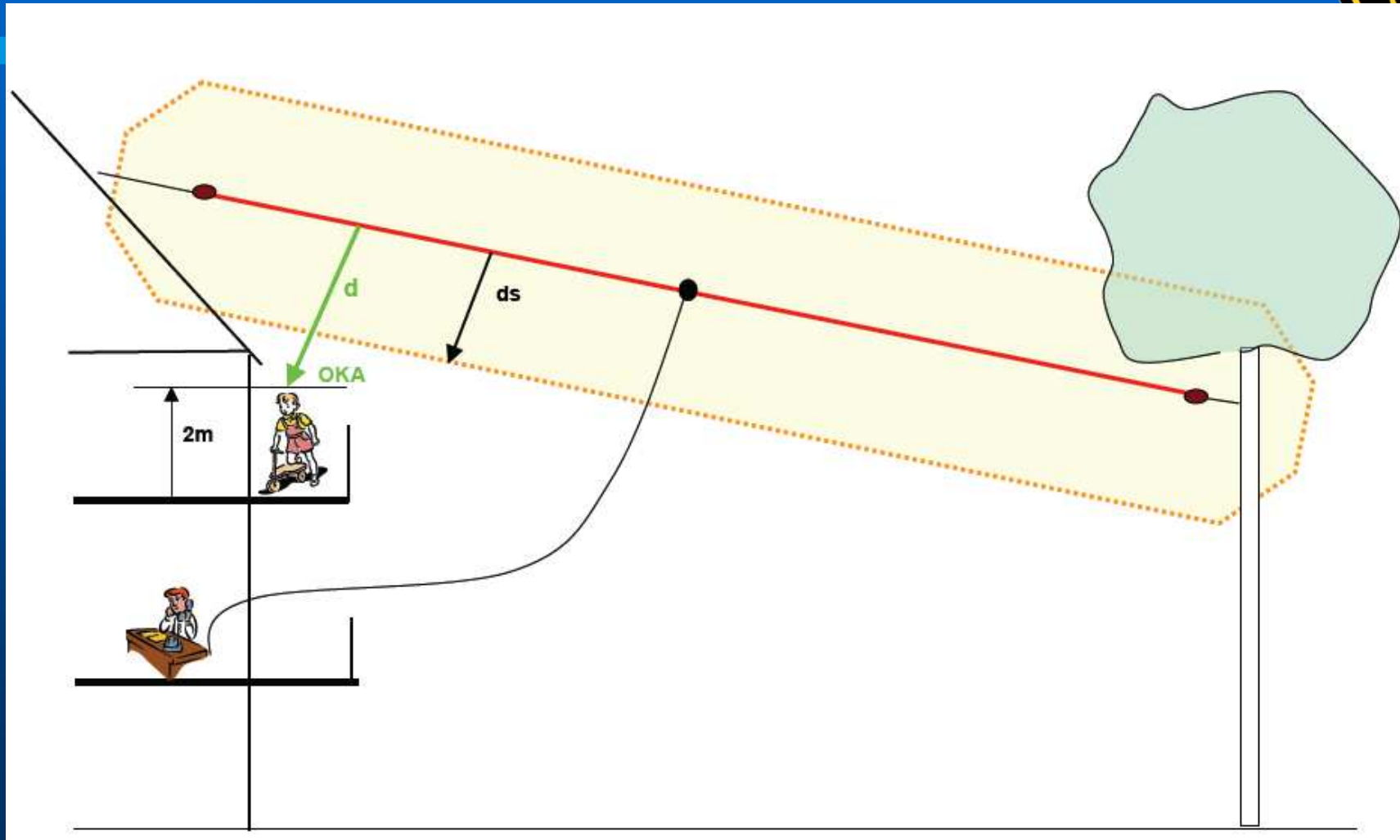
Ort für Kurzfristigen Aufenthalt



Quelle: HB9AZT

# Bestimmung des OKA (2)

Ort für Kurzfristigen Aufenthalt

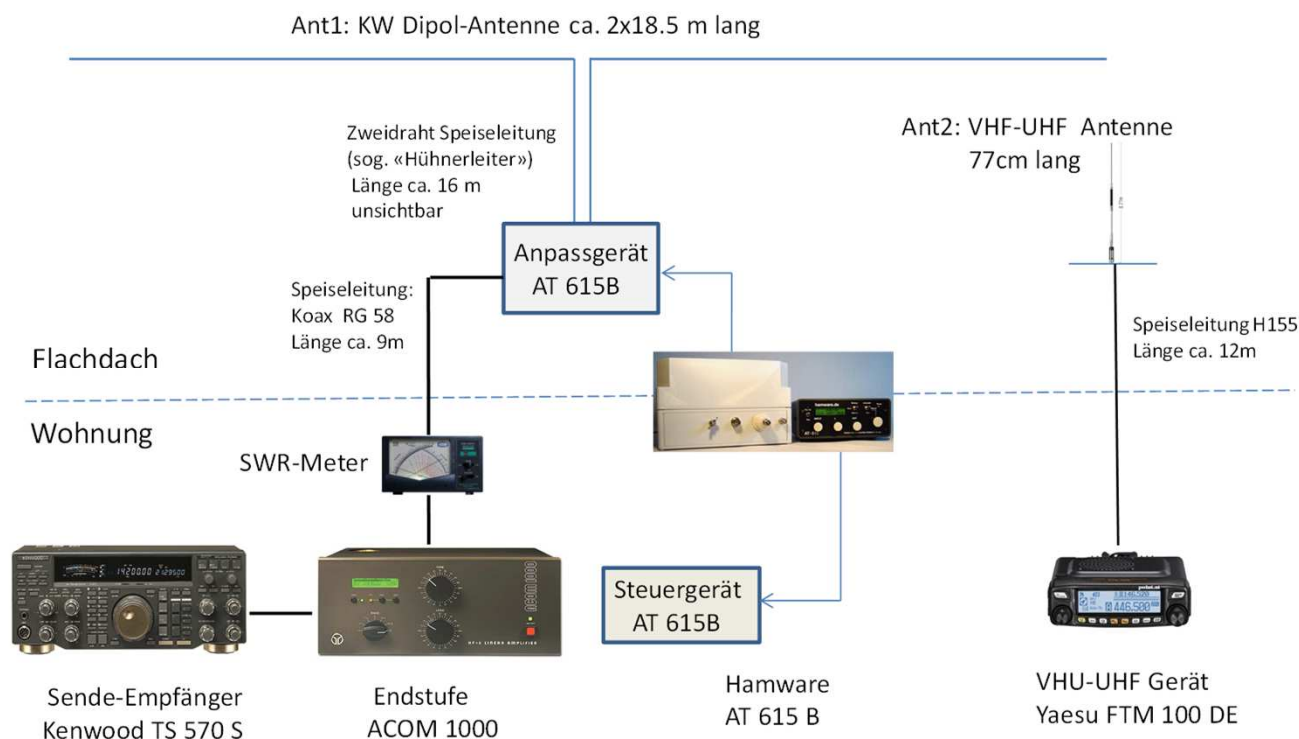


Quelle: HB9AZT



# Beispiel: Blockdiagramm

## Beilage 4 : Blockschaltbild der Gesamtanlage



### Wichtig:

- Längen und Typ der Speisekabel angeben (wegen Dämpfung)
- Dämpfung pro Steckverbindung: 0.1db ab Endstufe

# Immissionsberechnung für Max Funker, Strasse, PLZ, Ort (HB9XYZ)

Sender: Drake TR7  
Linear: -

Antenne: Cushcraft R7  
Horizontal drehbar (Ja/Nein): nein Winkel:  
Vertikal drehbar (Ja/Nein): nein Winkel:

| Frequenz                           | f                | [MHz] | 7.00  | 10.00 | 14.00 | 18.00 | 21.00 |
|------------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nr. des OKA auf dem Situationsplan |                  |       | 1     | 1     | 1     | 2     | 2     |
| Abstand OKA zur Antenne            | d                | [m]   | 10.5  | 10.5  | 10.5  | 10.5  | 10.5  |
| Leistung am Senderausgang          | P                | [W]   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Aktivitätsfaktor                   | AF               | [ ]   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   | 0.5   |
| Modulationsfaktor                  | MF               | [ ]   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   |
| Mittl. Leistung am Senderausgang   | P <sub>m</sub>   | [W]   | 20.0  | 20.0  | 20.0  | 20.0  | 20.0  |
| Kabelämpfung                       | a <sub>1</sub>   | [dB]  | 0.46  | 0.50  | 0.66  | 0.76  | 0.82  |
| Übrige Dämpfung                    | a <sub>2</sub>   | [dB]  | 0.40  | 0.40  | 0.40  | 0.40  | 0.40  |
| Summe der Dämpfungen               | a                | [dB]  | 0.86  | 0.90  | 1.06  | 1.16  | 1.22  |
| Dämpfungsfaktor                    | A                | [ ]   | 0.82  | 0.81  | 0.78  | 0.77  | 0.76  |
| Antennengewinn                     | g <sub>1</sub>   | [dB]  | 0.11  | 0.42  | 1.18  | 1.36  | 1.38  |
| Vertikale Winkeldämpfung           | g <sub>2</sub>   | [dB]  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Totaler Antennengewinn             | g                | [dB]  | 0.11  | 0.42  | 1.18  | 1.36  | 1.38  |
| Antennengewinnfaktor               | G                | [ ]   | 1.03  | 1.10  | 1.31  | 1.37  | 1.37  |
| Massgebende Sendeleistung (EIRP)   | P <sub>s</sub>   | [W]   | 16.83 | 17.91 | 20.56 | 20.94 | 20.75 |
| Massgebende Sendeleistung (ERP)    | P <sub>s</sub>   | [W]   | 10.26 | 10.92 | 12.54 | 12.77 | 12.65 |
| Gebäudedämpfung                    | a <sub>G</sub>   | [dB]  | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   |
| Gebäudedämpfungsfaktor             | A <sub>G</sub>   | [ ]   | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Bodenreflexionsfaktor              | k <sub>r</sub>   | [ ]   | 1.60  | 1.60  | 1.60  | 1.60  | 1.60  |
| Massgebende Feldstärke am OKA      | E                | [V/m] | 3.42  | 3.53  | 3.78  | 3.82  | 3.80  |
| Immissionsgrenzwert                | E <sub>IGW</sub> | [V/m] | 32.4  | 28.0  | 28.0  | 28.0  | 28.0  |
| Sicherheitsabstand                 | d <sub>s</sub>   | [m]   | 1.11  | 1.32  | 1.42  | 1.43  | 1.43  |

## Erläuterungen zu den verschiedenen Tabellenspalten

|                                     |                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Frequenz:                           | Sendefrequenz der Amateurfunkstation                                        |
| Nr. des OKA auf dem Situationsplan: | Im Situationsplan eingezeichneter Ort für den kurzfristigen Aufenthalt      |
| Abstand OKA zur Antenne:            | Abstand vom Ort für den kurzfristigen Aufenthalt zur Antenne                |
|                                     | Horizontalprojektion (Ja/Nein): ja                                          |
|                                     | Effektive Distanz (Ja/Nein): nein                                           |
| Leistung am Senderausgang:          | Ausgangsleistung des Senders oder des Linears                               |
| Aktivitätsfaktor:                   | in der Regel AF = 0.5                                                       |
| Modulationsfaktor:                  | bei SSB: MF = 0.2, bei CW: MF = 0.4, bei FM / RTTY / PSK31: MF = 1.0        |
| Mittl. Leistung am Senderausgang:   | Ausgangsleistung reduziert um Aktivitäts- und Modulationsfaktor             |
| Kabelämpfung:                       | 30 m RG213                                                                  |
| Übrige Dämpfung:                    | 4 Stecker Typ PL259 (0.4 dB)                                                |
| Summe der Dämpfungen:               | Kabelämpfung + übrige Dämpfung                                              |
| Dämpfungsfaktor:                    | In absolute Zahlen umgerechnete "Summe der Dämpfungen"                      |
| Antennengewinn:                     | Maximaler Gewinn der Antenne gemäss Hersteller                              |
| Vertikale Winkeldämpfung:           | Gewinnverminderung, wegen vertikalem Strahlungsdiagramm der Antenne         |
| Totaler Antennengewinn:             | Antennengewinn - vertikale Winkeldämpfung                                   |
| Antennengewinnfaktor:               | In absolute Zahlen umgerechneter "Antennengewinn"                           |
| Massgebende Senderleistung EIRP:    | Äquivalente abgestrahlte Leistung bezogen auf einen isotropen Strahler      |
| Massgebende Senderleistung ERP:     | Äquivalente abgestrahlte Leistung bezogen auf einen Dipol                   |
| Gebäudedämpfung:                    | Dämpfung durch Gebäudemauern und Decken                                     |
| Gebäudedämpfungsfaktor:             | In absolute Zahlen umgerechnete "Gebäudedämpfung"                           |
| Bodenreflexionsfaktor:              | Faktor welcher zu einer Zunahme der Feldstärke führt                        |
| Massgebende Feldstärke am OKA:      | 6-Minuten-Mittelwert der Feldstärke am Ort für den kurzfristigen Aufenthalt |
| Immissionsgrenzwert:                | Immissions-Grenzwert für die elektrische Feldstärke gemäss NISV             |
| Sicherheitsabstand:                 | Distanz von der Antenne, wo der Immissions-Grenzwert erreicht wird          |

Ort, Datum: Ort, 5. Juni 2007

Unterschrift:

## Excel Programm von HB9BWN



### Vorteil:

- einfache, bekannte Bedienung

### Nachteil:

- Einige Eingaben müssen selbst ausgerechnet werden
- Kabelämpfung abhängig von der Frequenz,
- Antennengewinn
- Immissionsgrenzwerte
- etc.

Sender: Kenwood TS 870 od. ähnlich  
Linear: Acom 1000

6045 Meggen  
Antenne: Dipol  
Horizontal drehbar (Ja/Nein): Nein  
Vertikal drehbar (Ja/Nein): Nein  
Winkel: Grad  
Winkel: Grad

| Frequenz                           | f     | [MHz] | 1.8     | 3.5     | 10      | 14      | 18      |
|------------------------------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Nr. des OKA auf dem Situationsplan |       |       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Abstand OKA zur Antenne            | d     | [m]   | 1.52    | 1.52    | 1.52    | 1.52    | 1.52    |
| Leistung am Senderausgang          | P     | [W]   | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 | 1000.00 |
| Aktivitätsfaktor                   | AF    | [ ]   | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    |
| Modulationsfaktor                  | MF    | [ ]   | 0.20    | 0.20    | 0.20    | 0.20    | 0.20    |
| Mittl. Leistung am Senderausgang   | Pm    | [W]   | 100.00  | 100.00  | 100.00  | 100.00  | 100.00  |
| Kabeldämpfung                      | a1    | [dB]  | 0.17    | 0.25    | 0.43    | 0.51    | 0.58    |
| Übrige Dämpfung                    | a2    | [dB]  | 1.30    | 1.30    | 1.30    | 1.30    | 1.30    |
| Summe der Dämpfung                 | a     | [dB]  | 1.47    | 1.55    | 1.73    | 1.81    | 1.88    |
| Dämpfungsfaktor                    | A     | [ ]   | 0.71    | 0.70    | 0.67    | 0.66    | 0.65    |
| Antennengewinn                     | g1    | [dB]  | 2.15    | 2.15    | 2.15    | 2.15    | 2.15    |
| Vertikale Winkeldämpfung           | g2    | [dB]  | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| Totaler Antennengewinn             | g     | [dB]  | 2.15    | 2.15    | 2.15    | 2.15    | 2.15    |
| Antennengewinnfaktor               | G     | [ ]   | 1.64    | 1.64    | 1.64    | 1.64    | 1.64    |
| Massgebende Sendeleistung (EIRP)   | Ps    | [W]   | 116.95  | 114.82  | 110.15  | 108.14  | 106.41  |
| Massgebende Sendeleistung (ERP)    | P'a   | [W]   | 71.31   | 70.01   | 67.17   | 65.34   | 64.89   |
| Gebäudedämpfung                    | ag    | [dB]  | 10.00   | 10.00   | 10.00   | 10.00   | 10.00   |
| Gebäudedämpfungsfaktor             | AG    | [ ]   | 0.10    | 0.10    | 0.10    | 0.10    | 0.10    |
| Bodenreflexionsfaktor              | kr    | [ ]   | 1.60    | 1.60    | 1.60    | 1.60    | 1.60    |
| Massgebende Feldstärke am OKA      | E'    | [V/m] | 19.72   | 19.54   | 19.14   | 18.96   | 18.81   |
| Immissions-Grenzwert               | E IGW | [V/m] | 61.50   | 44.60   | 28.00   | 28.00   | 28.00   |
| Sicherheitsabstand                 | ds    | [m]   | 0.49    | 0.67    | 1.04    | 1.03    | 1.02    |

#### Erläuterungen zu den verschiedenen Tabellenspalten

Frequenz  
Nr. des OKA auf dem Situationsplan  
Abstand OKA zur Antenne

Leistung am Senderausgang  
Aktivitätsfaktor  
Modulationsfaktor  
Mittl. Leistung am Senderausgang  
Kabeldämpfung

Übrige Dämpfung

Summe der Dämpfung  
Dämpfungsfaktor  
Antennengewinn  
Vertikale Winkeldämpfung  
Totaler Antennengewinn  
Antennengewinnfaktor  
Massgebende Sendeleistung (EIRP)  
Massgebende Sendeleistung (ERP)  
Gebäudedämpfung  
Gebäudedämpfungsfaktor  
Bodenreflexionsfaktor  
Massgebende Feldstärke am OKA  
Immissions-Grenzwert  
Sicherheitsabstand

Sendefrequenz der Amateurfunkstation  
Im Situationsplan eingezeichneter Ort für den kurzfristigen Aufenthalt  
Antenne - Ort für den kurzfristigen Aufenthalt  
Horizontalprojektion (Ja/Nein): nein  
Effektive Distanz (Ja/Nein): ja  
Ausgangsleistung des Senders oder Linears  
In der Regel AF = 0.5  
bei SSB: MF=0.2, bei CW: MF=0.4, bei FM/RTTY/PSK31: MF=1.0  
Ausgangsleistung reduziert um Aktivitäts- und Modulationsfaktor  
9.00 m RG-58

4 Stecker-Verbindungen, SWR-Meter 0.60 dB  
Antennen-Anpassgerät, Zweidrahtleitung 0.70 dB  
Kabeldämpfung + übrige Dämpfung  
In absolute Zahl umgerechnete "Summe der Dämpfungen"  
Maximaler Gewinn der Antenne gemäss Hersteller  
Gewinnverminderung, wegen vertikalem Strahlungsdiagramm der Antenne  
Antennengewinn - vertikale Winkeldämpfung  
In absolute Zahl umgerechneter "Antennengewinn"  
Äquivalente abgestrahlte Leistung bezogen auf einen isotropen Strahler  
Äquivalente abgestrahlte Leistung bezogen auf einen Dipol  
Dämpfung durch Gebäudemauern und Decken  
In absolute Zahlen umgerechnete "Gebäudedämpfung"  
Faktor welcher zu einer Zunahme der Feldstärke führt  
6-Minuten-Mittelwert der Feldstärke am Ort für den kurzfristigen Aufenthalt  
Immissions-Grenzwert für die elektrische Feldstärke gemäss NISV  
Distanz von der Antenne, wo der Immissions-Grenzwert erreicht wird

, 12.06.2015

Unterschrift:

# Programm „Feldstärke“



## Vorteil:

- Mehr automatisiert

## Nachteil:

- Grösserer Lernaufwand für Bedienung
- Es hat ein paar Macken in der Bedienung

## Link:

<http://www.qslnet.de/member1/hb9zs/>



# Weitere Info:

---

Link USKA Seite:

<http://www.uska.ch/dienstleistungen/technik/antennenkommission/>

# Zusammenfassung



1. Für ein erfolgreiches Antennenprojekt braucht es vorallem verständnisvolle Nachbarn.
2. Ein vernünftiges Projekt planen, viel Reden und erklären, Interesse und Verständnis wecken .....
3. Die Gemeinde konstruktiv in Projekt einbinden.
4. Die NISV Frage kann fast immer gelöst werden
5. Eine bewilligte Antenne ist immer besser als «verstecktes Funken»
6. Die Bewilligung eines Antennenprojekts kann 1-2 Jahre dauern (Durchhaltewille)
7. Der Aufwand für eine Bewilligung ist gross. Die Befriedigung nach erhaltener Bewilligung auch!



Danke

Fragen?

Kontakt via: [ant@uska.ch](mailto:ant@uska.ch)