

NISV und Amateurfunk

Das Wichtigste in Kürze

Was ist der Zweck der NISV ?

- Die NISV ('Nicht-ionisierende Strahlungs Verordnung') will den Menschen vor schädlicher oder lästiger nicht-ionisierender Strahlung schützen.
- Sie legt Strahlungsgrenzwerte fest.
- Sie bestimmt Massnahmen, um die Einhaltung der Grenzwerte durchzusetzen.
- Sie gilt für ortsfeste Anlagen.

Immissionsgrenzwert

- Schützt Personen, die sich in unmittelbarer Nähe einer Funkanlage aufhalten vor schädlicher und lästiger Einwirkung (daher auch „Personenschutz-Grenzwert“ genannt)
- **Muss zwingend von jeder ortsfesten Funkanlage eingehalten werden!**
Ausnahmen: Kochherde, Mikrowellenöfen, ...

Immissionsgrenzwerte gem. Anh. 2

- Der Immissionsgrenzwert (IGW) ist frequenzabhängig
- Relevant ist die elektrische Feldstärke

Band / Frequenz	IGW
160 m / 1.8 MHz	65 V/m
80 m / 3.5 MHz	46 V/m
40 m / 7.0 MHz	33 V/m
10 – 400 MHz	28 V/m
70 cm / 440 MHz	29 V/m

(1 – 10 MHz: $87 / \sqrt{f}$)

Sicherheitsabstand

- Die elektrische Feldstärke E nimmt mit der Distanz d zur Strahlungsquelle ab. Sie nimmt zu mit der Quadratwurzel der Leistung P:

$$E = \text{SQRT}(30 * P) / d$$

- Der Sicherheitsabstand SA entspricht der Entfernung, in welcher der Immissionsgrenzwert erreicht wird

Immissionsberechnung

- Massgeblich ist die mittlere Feldstärke während einer Messdauer von 6 min
- Annahme: 50% Senden, 50% Empfangen:
Aktivitätsfaktor AF = 0.5
- Modulationsfaktor MF:
 - FM/FSK = 100 %
 - CW = 40 %
 - SSB = 20 %

Unsinn auf USKA-Webseite

«Zunächst ist ein massstabsgetreuer Plan (Grund- und Aufriss) der Umgebung und der Antennen zu erstellen. Daraus muss ersichtlich sein, wo eine Person am nächsten an die Antenne herantreten kann. Bei einem KW-Beam ist das meistens gleich unter dem Mast. Bei einer Drahtantenne ist der Punkt zu bestimmen, an dem eine Person am nächsten zum Draht herankommen kann...»

VIEL UNNÖTIGER AUFWAND!

Einfach als Erstes den SA bestimmen.

EXCEL-Blatt der USKA zur Immissionsberechnung

Frequenz	f	[MHz]	7.00	10.00	14.00	18.00	21.00
Weg des OKA auf dem Situationsplan			1	1	1	2	2
Abstand OKA - 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 _m	[W]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Kabeldämpfung	a ₁	[dB]	0.46	0.50	0.66	0.76	0.82
Übrige Dämpfung	a ₂	[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 ₁	[dB]	0.11	0.42	1.18	1.36	1.38
Vertikale Winkeldämpfung	g ₂	[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 _s	[W]	16.83	17.91	20.56	20.94	20.75
Massgebende Sendeleistung (ERP)	P _s	[W]	10.26	10.92	12.54	12.77	12.65
Gebäudedämpfung	a ₀	[dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gebäudedämpfungsfaktor	A ₀	[]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Bodenreflexionsfaktor	k _c	[]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Immissionsgrenzwert (E _{row})	E _{row}	[V/m]	3.42	3.53	3.78	3.82	3.80
Immissionsgrenzwert	E _{row}	[V/m]	32.4	28.0	28.0	28.0	28.0
Sicherheitsabstand	d _s	[m]	1.11	1.32	1.42	1.43	1.43

(by Dr. Peter Erni, HB9BWN)

Beispiele zum Sicherheitsabstand

Sicherheitsabstand in m, Antenne Dipol oder Vertikal
(Dämpfung im Pfad TX – Antenne: 1 dB)

F [MHz]	SSB 100 W	CW 100 W	FM/FSK 100 W	SSB 1000 W	CW 1000 W	FM/FSK 1000 W
1.8	0.5	0.7	1.1	1.55	2.2	3.45
3.8	0.7	1.0	1.55	2.2	3.1	4.9
7.0	1.0	1.4	2.2	3.0	4.3	6.8
10-400	1.1	1.6	2.5	3.6	5.1	8.0

Vorsorgliche Emissionsbegrenzung

- Vorsorgeprinzip: Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, möglichst gering halten
- Anlagegrenzwert 3.0 V/m an 'Orten mit empfindlicher Nutzung' (OmeN). Das sind Räume in Gebäuden, wo sich Personen regelmässig längere Zeit aufhalten, und Kinderspielplätze.
- Ca. Faktor 10 Sicherheitsmarge

Geltungsbereich Anlagegrenzwert

- Ziel der vorsorglichen Emissionsbegrenzung: Verringerung der Dauerbelastung durch nichtionisierende Strahlung
- Die Verringerung der Dauerbelastung wird erreicht entweder durch eine Leistungsbegrenzung oder durch eine zeitliche Begrenzung. (Dosis!)
- Der Anlagegrenzwert gilt **nur** für Anlagen, die während mind. 800 Stunden pro Jahr mit einer Leistung von $> 6 \text{ W}$ senden

Vollzug

- Zuständig: die Kantone (Amt für Umwelt)
→ BAKOM nicht zuständig!
- Die Art und Weise des Vollzugs ist in der NISV geregelt
- Die in der NISV vorgesehenen Massnahmen dürfen weder verschärft, noch willkürlich ausgedehnt werden

Massnahmen zur Durchsetzung der Immissionsgrenzwerte

- Bestimmungen bezüglich Immissionen in Kapitel 3 der NISV (Art. 13 bis 15).
- Einhaltung der Immissionsgrenzwerte in Eigenverantwortung des Betreibers.
- Besteht Grund zur Annahme, dass der IGW überschritten wird, ermittelt die Behörde.

Massnahmen zur Durchsetzung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung (1)

- Bestimmungen bezüglich Emissionsbegrenzung in Kapitel 2 der NISV
- 4. Abschnitt (Art. 10 bis 12) „Mitwirkung und Kontrolle“ massgebend
- Mitwirkungspflicht und Meldepflicht mittels aufwändigem Standortdatenblatt.
- Umfassende Massnahmen, da potentiell ein grosser Personenkreis betroffen ist

Massnahmen zur Durchsetzung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung (2)

- Massnahmen zur Durchsetzung der vorsorglichen Emissionsbegrenzung sind nur anwendbar auf Anlagen, für welche eine Emissionsbegrenzung festgelegt wurde.
- Für Funkanlagen, die weniger als 800 h pro Jahr auf Sendung sind, sind die Art. 10 bis 12 nicht relevant

Fazit (1)

- Jeder Betreiber einer ortsfesten Funkanlage ist für die Einhaltung des IGW verantwortlich. Überprüfung mittels Berechnungsprogramm (EXCEL-Blatt) der USKA.
- Eine Behörde darf nur Auskunft über die Einhaltung des IGW verlangen, wenn ein plausibler Grund zur Annahme vorliegt, dies sei nicht gegeben.

Fazit (2) für Anlagen, die weniger als 800 Stunden pro Jahr senden

- Es gibt keine Vorgabe, ein Standortdatenblatt auszufüllen, bereitzuhalten oder mit einer Baubewilligung einzureichen
- Die pauschale Einforderung von Auskünften, ob individuell oder kantonsweit, ist widerrechtlich – auch wenn sie Bezug nimmt auf die Mitwirkungspflicht nach Art. 10

Verhalten bei behördlichen Ermittlungen

- Einforderung eines Standortdatenblattes: Mitteilen, dass die Funkanlage weniger als 800 Stunden jährlich sendet, so dass gem. Art. 71 Anhang 1 der NISV kein Standortdatenblatt verlangt werden kann.
- Einforderung eines Nachweises, dass der IGW eingehalten wird: Gegebenenfalls eine fundierte Begründung verlangen.

Immernoch viel Unsinn auf USKA-Webseite

«Für stationäre Antennenanlagen, die optisch auch als Anlage wahrgenommen werden und/oder eine höhere Leistung als die oben erwähnten 6 W ERP abstrahlen, braucht es in jedem Fall eine Baugenehmigung. **Dazu ist eine detaillierte NIS-Berechnung zu erstellen.**»

Nein, die ist für die Baugenehmigung nicht gefordert, wenn < 800 h auf Sendung !!!

USKA: Unterschlagung des Kriteriums «mindestens 800 Stunden pro Jahr»

- Art. 11, Meldepflicht: Der Inhaber einer Anlage, für die Anhang 1 Emissionsbegrenzungen festlegt, muss der für die Bewilligung zuständigen Behörde ein Standortdatenblatt einreichen.
- Anhang 1 Ziffer 71: Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Sendeanlagen (...), die im massgebenden Betriebszustand (...) insgesamt eine ERP **von mehr als 6 W** aufweisen **und die während mindestens 800 Stunden pro Jahr** am gleichen Standort senden.