

## BEMFV kurz erklärt (Quelle DARC e.V.)

### Fragen und Antworten zur BEMFV aus den DL-Rundsprüchen 2011

## Inhalt

Wer muss eine Anzeige nach BEMFV abgeben? .....	2
Was ist der Unterschied zwischen EIRP und ERP? .....	2
Was ist der kontrollierbare Bereich? .....	2
Aus welchen Papieren besteht eine Anzeige? .....	2
Welche Möglichkeiten gibt es, den Nahfeldnachweis im Rahmen der BEMFV-Anzeige zu erbringen? .....	3
Die 10 W EIRP-Grenze, es ist Vorsicht geboten.....	3
Welche Papiere werden an die Bundesnetzagentur versendet, welche bleiben zuhause? .....	3
Wozu dient der Ergänzungsbereich? .....	4
Welche Leistungen zeige ich an?.....	4
Ein Band über 10 W EIRP .....	4
Aus welchen Papieren besteht eine Dokumentation nach BEMFV? .....	5
Amateurfunk als Experimentalfunk.....	5
Speisedämpfung.....	5
Digitale Sendarten .....	6
Anzeige mittels Messung.....	6
Prüfung durch die BNetzA.....	7
Winkeldämpfungen .....	7
Ersetzen einer Antenne neuen Typs .....	7
Wo kann man etwas über die 3-m-Grenze zum kontrollierbaren Bereich im Luftraum angrenzender Flächen nachlesen? .....	7
Verwendung von Sektoren .....	8
Was ist so toll an der Wiesbeckstudie?.....	8
Messunsicherheiten.....	8
Sind die BEMFV-Grenzwerte übertrieben niedrig? .....	9
Mit welchen Konsequenzen muss ein Funkamateur, der mit mehr als 10 W EIRP sendet, eigentlich rechnen, wenn er keine BEMFV eingereicht hat? .....	9
BEMFV auf Fielddays.....	9
Gibt es auch im Ausland zur BEMFV vergleichbare Regelungen? .....	10

### **Wer muss eine Anzeige nach BEMFV abgeben?**

Seit Inkrafttreten der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder - kurz BEMFV - ist jeder Senderbetreiber einer ortsfesten Anlage mit 10 W EIRP oder mehr verpflichtet, eine Standortbescheinigung bei der Bundesnetzagentur zu beantragen. Eine Ausnahme stellen die Funkamateure dar, für die der Gesetzgeber die Möglichkeit geschaffen hat, alternativ zur kostenpflichtigen Standortbescheinigung, eine Anzeige nach § 9 BEMFV einzureichen. Diese erarbeitet er kostenfrei selbst und sendet sie zur Bundesnetzagentur. Zur Erarbeitung stehen kostenlose Softwarehilfen und Informationspapiere auf dem DARC-Server bereit. Außerdem erhält jedes Mitglied fachliche Hilfe beim EMV-Referenten im Ortsverband oder beim Distrikt und kann sich im Zweifelsfall auch mit der Geschäftsstelle in Baunatal in Verbindung setzen.

### **Was ist der Unterschied zwischen EIRP und ERP?**

EIRP bezeichnet die Leistung, die von einer isotropen Antenne abgestrahlt werden müsste, um in einer bestimmten Winkelrichtung dieselbe Strahlungsdichte zu erhalten, wie von der realen Antenne bei der tatsächlichen Antenneneingangsleistung. Somit ist die EIRP winkelabhängig und folgt dem Strahlungsdiagramm. Bei der Definition wird von einem isotropen Strahler ausgegangen, also einer Antenne, die in alle Richtungen gleichmäßig abstrahlt. So etwas gibt es nur theoretisch. Die Angabe der ERP ist im Prinzip dasselbe, bezieht sich jedoch auf die Hauptstrahlrichtung eines Halbwellendipols.

Man rechnet die EIRP einfach aus, indem man die ERP mit 1,64 multipliziert. Dieser Faktor entspricht gerade dem bekannten Gewinn eines Dipols von 2,15 dBi. Wer mit einem Halbwellendipol unter 10 W EIRP bleiben möchte, sollte eine Ausgangsleistung von 6 Watt nicht überschreiten. In der Regel wird jedoch bei jeder normalen Nicht-QRP-Amateurfunkstelle eine Anzeige nach BEMFV erforderlich sein.

### **Was ist der kontrollierbare Bereich?**

Nach Definition ist der kontrollierbare Bereich der Bereich, in dem der Funkamateur über den Aufenthalt von Personen bestimmen kann oder in dem aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse der Aufenthalt ausgeschlossen ist. Also einfacher ausgedrückt: Der Hoheitsbereich, also das Haus, das Grundstück, die Wohnung, aber natürlich auch der freie Luftraum, der für andere Personen nicht erreichbar ist. Damit kann der Sicherheitsbereich beispielsweise einer Yagi-Antenne ruhig in den freien Luftraum des Nachbarn eindringen, jedoch nicht mit einem dort befindlichen Bauwerk kollidieren, das von Personen begangen werden könnte.

### **Aus welchen Papieren besteht eine Anzeige?**

Die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder fordert vom Funkamateur eine Anzeige nach BEMFV, die an die Bundesnetzagentur einzureichen ist. Diese besteht mindestens aus drei Vordrucken, die von der BNetzA zur Verfügung gestellt werden und eine einseitige Skizze, die das Grundstück, die Antennen, deren Sicherheitsbereiche und den kontrollierbaren Bereich in der Draufsicht enthält. Evtl. kann es notwendig sein, neben dieser Skizze in Draufsicht noch eine oder mehrere Seitenansichten beizulegen, sodass aus den Unterlagen zweifelsfrei hervorgeht, dass der Sicherheitsbereich innerhalb des kontrollierbaren Bereichs endet. So ein Fall tritt dann auf, wenn der Sicherheitsbereich zwar auf dem Boden innerhalb des kontrollierbaren Berei-

ches liegt, im freien Luftraum darüber jedoch die Grenzen desselben überschreitet. Diese vier oder fünf Seiten stellen dann eine Minimalanzeige dar. Wegen der Übersichtlichkeit steht es dem anzeigenden Funkamateurer natürlich frei, mehrere Zeichnungen einzusenden, was sinnvoll ist, wenn viele verschiedene Antennen sich überlagern.

Neben der Anzeige ist der Funkamateurer ebenfalls verpflichtet eine Dokumentation seiner Funkstelle bereit zu halten. Diese Unterlagen brauchen allerdings nicht eingesendet zu werden, sondern verbleiben zu Hause.

### **Welche Möglichkeiten gibt es, den Nahfeldnachweis im Rahmen der BEMFV-Anzeige zu erbringen?**

Liegen Orte, an denen Grenzwerte eingehalten werden müssen, näher an der Antenne als  $\lambda$  geteilt durch  $2\pi$ , so genügt das einfache Berechnen des Sicherheitsabstandes in Fernfeldnäherung nicht aus. Auch im Bereich des strahlenden Nahfeldes kann bei bestimmten Antennenformen eine Nahfeldbetrachtung erforderlich sein. Der einfachste Nahfeldnachweis ist die Verwendung der Wiesbeckstudie. Prinzipiell errechnet man auch hier aus den Konfigurationsdaten der Amateurfunkstelle einen Sicherheitsabstand, der dann jedoch auch im Nahfeld Gültigkeit besitzt. Leider hat diese Methode den Haken, dass die Wiesbeckstudie nicht viele Antennen umfasst und so die Anwendung nur eingeschränkt möglich ist. Da jedoch einfache Drahtantennen erfasst sind und die Notwendigkeit eines Nahfeldnachweises bei den meisten Amateurfunkstellen nur auf den Bändern 160, 80 und 40 m gegeben ist, kommt man meist damit zurecht.

Man kann den Nahfeldnachweis auch durch Messungen erbringen, wobei geprüft wird, ob die elektrische und magnetische Feldstärke an den Messpunkten tatsächlich unter den Grenzwerten liegt. Zur Auswertung kann man die Software Watt32 oder Feld32 verwenden. Wer richtig tief in die Materie einsteigen will, macht eine komplette Nahfeldsimulation, z.B. mit der Software 4NEC2. Diese Freeware errechnet die Feldstärke für jeden beliebigen Punkt im Umfeld der Antenne. Infos zu den einzelnen Programmen finden Sie auf der DARC-Webseite.

### **Die 10 W EIRP-Grenze, es ist Vorsicht geboten**

Selbst bei QRP-Betrieb überschreitet man schnell die 10-W-EIRP-Grenze. Für einen einfachen Halbwellendipol entspricht diese Vergleichsleistung einer Ausgangsleistung von nur 6 W. Schlimmer noch bei einer Dreielement-Yagi, z.B. auf den oberen Kurzwellenbändern: Hier sind nur noch rund 2 W Ausgangsleistung möglich, die zu knapp 10 W EIRP führen. Schnell überliest man vielleicht als QRP-Amateurer die vier Buchstaben EIRP. Daher ist es für jeden empfehlenswert genau zu prüfen, ob die Leistungsgrenze nicht doch überschritten wird, selbst wenn es sich um eine QRP-Station handelt.

### **Welche Papiere werden an die Bundesnetzagentur versendet, welche bleiben zuhause?**

Die Verordnung zur Begrenzung elektromagnetischer Felder unterscheidet zwischen der Anzeige nach BEMFV und der Dokumentation nach BEMFV. Nur die Papiere, die zur Anzeige gehören, müssen auch an die Bundesnetzagentur gesendet werden. Meist sind das die drei Vordrucke und ein oder zwei Skizzen, welche die Antennen, deren Sicherheitsbereiche und den kontrollierbaren Bereich im Umfeld mit Bemaßung zeigen. Ist schon in der Draufsicht erkennbar, dass der Sicherheitsabstand innerhalb des kontrollierbaren Be-

reichs endet, genügt eine Skizze. Falls jedoch erst durch eine Seitenansicht klar wird, dass der kontrollierbare Bereich, z.B. im freien Luftraum, nirgends verletzt wird, ist auch eine Seitenansicht erforderlich. Der Großteil der Unterlagen, wie Messprotokolle, Blockschaltbild, Lageplan, Unterlagen zur Antenne und Konfiguration der Amateurfunkstelle verbleiben zu Hause.

### **Wozu dient der Ergänzungsbereich?**

Der Ergänzungsbereich geht grundsätzlich über den kontrollierbaren Bereich hinaus und bezeichnet solche Gebiete, in denen der Funkamateurl während des Betriebes der Funkstelle verbindliche Aussagen über den Aufenthalt von Personen machen kann. Guckt man z.B. aus dem Fenster auf den Garten des Nachbarn, kann man diesen als Ergänzungsbereich deklarieren. Dort dürfen dann, im Falle der Nichtanwesenheit von HSM-Trägern, die Herzschrittmachergrenzwerte überschritten werden. Nicht aber die Personenschutzgrenzwerte, die nur im kontrollierten Bereich überschritten werden dürfen. Die Deklaration eines Ergänzungsbereiches macht nur in ganz wenigen Fällen wirklich Sinn, wie die Praxis gezeigt hat. Er verkompliziert die Anzeige deutlich, weil jedes Antennensystem zwei Sicherheitsbereiche zugewiesen bekommt.

Der erste Sicherheitsabstand für den Personenschutz muss im kontrollierbaren Bereich enden. Der zweite gilt für HSM-Träger und muss mindestens innerhalb des Ergänzungsbereichs enden, er kann aber auch im kontrollierbaren Bereich enden. Dann nämlich ist kein Ergänzungsbereich nötig, und das ist der Normalfall. Wer sich für einen Ergänzungsbereich entscheidet, muss dies auf Seite 2 des Anzeigeformulars entsprechend ankreuzen.

### **Welche Leistungen zeige ich an?**

Bei der Ausfertigung der Anzeige nach BEMFV stellt sich für jedes Band die Frage, welche Ausgangsleistung angesetzt wird. Ist die Wohnsituation eng, so kann es erforderlich sein, dass die angezeigte Betriebsleistung kleiner ist, als das Gerät tatsächlich erzeugen kann. Es treten aber auch Fälle ein, bei denen der Betrieb aus Sicht der BEMFV mit voller zulässiger Leistung möglich wäre, der betreffende Funkamateurl diese jedoch gar nicht erzeugen kann oder will. In diesem Fall sollte immer nur die Leistung je Band angezeigt werden, die auch tatsächlich produziert werden kann. Die Anzeige einer höheren Leistung - weil vielleicht später eine Endstufe angeschafft werden soll - ist nicht zu empfehlen. Kommt es nämlich zu einer messtechnischen Prüfung, so werden die Ergebnisse hochgerechnet, wodurch Messunsicherheiten überschätzt werden.

Abschließend eine Anmerkung in eigener Sache: Noch liegen einige Fragen vor, die wir in der Serie "BEMFV kurz erklärt" in den nächsten Wochen klären wollen. Allerdings gehen noch vor Beendigung des BEMFV-Jahrs 2011 die Fragen zu Ende, weshalb wir um Mithilfe bitten. Sollten Sie Fragen zum Thema BEMFV/EMVU haben, stellen Sie sie uns. Wir werden diese dann als Rundspruch-FAQ für alle beantworten.

### **Ein Band über 10 W EIRP**

Es kann vorkommen, dass man auf einem oder mehreren Bändern mehr als 10 W EIRP auf anderen weniger als 10 W EIRP erzeugt. In diesem Fall muss man trotzdem alle Bänder - also auch solche, die unterhalb 10 W EIRP bleiben - angeigen. Nach Formulierung in

der Verordnung entscheidet nämlich über die Anzeigepflicht das Überschreiten der Grenze bei der gesamten Amateurfunkstelle.

### **Aus welchen Papieren besteht eine Dokumentation nach BEMFV?**

Die Dokumentation bleibt zu Hause und enthält alle Unterlagen, die zur Berechnung der Anzeige herangezogen wurden. Dies ist in erster Linie das Konfigurationsblatt aber auch Zeichnungen, Pläne, Blockschaltbilder, ggf. auch Messergebnisse, Antennendiagramme, Kalibrierunterlagen, Ausdrücke von Berechnungsprogrammen, Datenblätter von beteiligten Geräten, Antennen und Zubehöerteilen. Im Fall der Verwendung von Feldsimulatoren, wie etwa 4nec2, sollten in der Dokumentation die Ein- und Ausgabedateien und die Rechenergebnisse niedergelegt werden. Am geeignetsten ist die Erstellung eines Ordners, in dem die betreffenden Dokumente eingeklebt werden und bei Bedarf schnell hervorgeholt werden können.

### **Amateurfunk als Experimentalfunk**

Ralph, DL2YED, sandte folgende Frage ein: "Amateurfunk ist Experimentalfunk. Müssen bei einer messtechnischen Prüfung der Bundesnetzagentur alle vorhandenen und in der Erklärung angegebenen, aber zum größten Teil nicht aufgebauten Antennen, aufgebaut werden?"

Antwort: Nein! Wenn der Funkamateur seine Station "nach unten" verändert, also Antennen angezeigt hat, die einmal gestanden haben, aber mittlerweile abgebaut worden sind, muss er keine neue Anzeige abgeben. Auch können bei einer Prüfung nur angezeigte und vorhandene Antennensysteme geprüft werden. Es ist auch möglich Antennen aufzubauen ohne sie anzuzeigen. Nehmen wir an, ein Funkamateur hat bereits eine Anzeige für seine Dipolantenne auf dem 30-m-Band abgegeben und baut eine zweite Antenne für das selbe Band auf, welche jedoch einen kleineren Sicherheitsbereich hat als die bisher angezeigte Dipolantenne, dann muss keine neue Anzeige abgegeben werden. Dadurch hat der Gesetzgeber sichergestellt, dass dem Experimentalgedanken des Amateurfunkdienstes Rechnung getragen wird. Weiterhin sind natürlich Antennen, die ausschließlich zum Empfang genutzt werden, nicht anzuzeigen. Solche Antennen sollten dann in der Dokumentation zur BEMFV, die beim Funkamateur zuhause verbleibt, entsprechend gekennzeichnet werden.

### **Speisedämpfung**

Michael, DL5IB, sandte folgende Frage ein: "Wie sollte man mit Verlusten zwischen Senderausgang und Antenneneingang umgehen?"

Antwort: Relevante Größe bei der BEMFV-Anzeige ist der Sicherheitsabstand, also letztlich die EIRP und damit verbunden die der Antenne zugeführte Leistung. Diese unterscheidet sich von der Senderausgangsleistung durch die auf dem Speiseweg eingefügten Dämpfungen. In der Hauptsache ist dies die Speiseleitung, aber natürlich auch eingeschleifte Baugruppen, wie etwa ein SWR-Meter oder ein Tiefpassfilter. Man kann nun diese Speiseverluste bei der Berechnung berücksichtigen, sollte aber auch Vorsicht walten lassen. Beispielsweise sind die Dämpfungsangaben bei einem Tiefpassfilter oder einem Stecker meist mit z.B. "besser als 0,3 dB" angegeben. Wie hoch die Dämpfung nun tatsächlich ist, bleibt aber unbekannt. Auch ist nicht jede Dämpfungsangabe in diesem Sinne als tatsächliche Absorptionsdämpfung gemeint, ein großer Teil davon ist reflektiv.



Kurz gesagt: Die tatsächliche Beurteilung der Speiseverluste wird richtig kompliziert, wenn man es genau machen will. Aber braucht man es wirklich genau? Nicht wirklich, denn als generelle Empfehlung gilt, dass man den Sicherheitsabstand ohnehin nicht bis zum letzten Zentimeter ausreizen sollte, um sich etwas Sicherheit zu lassen. Setzt man als die tatsächlich vorhandenen - aber unbekannt - Steckerverluste usw. auf 0 dB, vergibt man sich nichts, ist aber auf der sicheren Seite.

### **Digitale Sendarten**

Michael, DL5IB, sandte folgende Frage ein: „Welcher Betriebsart sind die digitalen Modi zuzurechnen?“ Antwort: Wie bei vielen Fragen rund um die BEMFV gibt es keine eindeutige Antwort, übrigens auch nicht von der Bundesnetzagentur. Viele digitale Modulationen werden dem Transceiver über den Mikrofoneingang zugeführt. Dabei verbleibt der Sender in der Stellung SSB. Letztlich leistet der Transceiver also nur eine Verlagerung der Basisband-NF in den HF-Bereich. Dies ist ein deutliches Argument dafür, diese Sendarten als SSB-moduliert zu betrachten. Auf der anderen Seite ist das harte Eintasten beispielsweise von AMTOR schon mit Eigenschaften von CW zu vergleichen. Tatsächlich reagieren etwa Herzschrittmacher auf die Sendart CW etwas empfindlicher als auf SSB-Signale, wie man an den etwa 30 % niedrigeren Grenzwerten erkennen kann. Dies hat wohl damit zu tun, dass die Taktung in der Größenordnung wie des Herzschlags liegt. Dies würde auch für AMTOR gelten. Dieser kritischen Diskussion sollte sich jeder anzeigende Funkamateur stellen, denn er verantwortet seine Anzeige selbst. Wer ganz sicher gehen möchte, wählt als Sendart bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes „Alle“, muss dann aber ggf. mit hohen Sicherheitsabständen rechnen. Der Autor Thilo Kootz, DL9KCE, selbst digital QRV, hat sich im Kurzwellenbereich für die Anzeige mit CW-Grenzwerten entschieden. Diese sind kleiner als SSB, umfassen also diese Sendart mit und schließen die meisten Zweifel für digitale Betriebsarten aus.

### **Anzeige mittels Messung**

Michael, DL5IB, sandte folgende Frage ein: "Wie kann man bei der Messung von Feldstärken an der eigenen Station vorgehen?"

Antwort: Wichtigstes Ergebnis bei der Beurteilung einer Funkstelle ist die Ermittlung eines Sicherheitsabstandes oder besser eines Sicherheitsbereiches um die Antenne, außerhalb dessen eine Überschreitung von Grenzwerten ausgeschlossen ist. Liegt dieser Sicherheitsbereich vollständig innerhalb des von Funkamateur deklarierten Bereiches, ist die Anzeige in Ordnung. Um diesen Sicherheitsbereich messtechnisch zu erfassen benötigt man Messpunkte, die sich auf einer Zeichnung so miteinander sinnvoll verbinden lassen, dass eine geschlossene Kurve rund um das Antennensystem entsteht. An diesen Punkten werden nun die Feldstärken ermittelt und sichergestellt, dass sie unterhalb der Grenzwerte liegen. Damit ist dieser Messpunkt qualifiziert. Der so ermittelte Sicherheitsbereich ist zwar größer als der tatsächlich notwendige und stellt somit nur eine obere Grenze dar, das macht aber nichts aus, sofern er noch im kontrollierbaren Bereich liegt. Entscheidend bei Messungen ist die Auswahl der Messpunkte. In der Praxis hat sich eine orientierende Vormessung bewährt, die dem Funkamateur ein Gefühl für die Feldstärkeverteilung rund um seine Antenne gestattet. Dabei werden auch Orte deutlich, die ggf. besonders kritisch zu betrachten sind.

### **Prüfung durch die BNetzA**

Michael, DL5IB, sandte folgende Frage ein: "Wie prüft die BNetzA eine Amateurfunkstelle auf Einhaltung der BEMFV?"

Antwort: In den bisher bekannt gewordenen Fällen wurden einige - meist wenige - Messpunkte außerhalb des kontrollierbaren Bereiches festgelegt, an denen die Feldstärken beim Sendebetrieb festgestellt werden. In der Regel werden nur ausgewählte Frequenzen betrachtet und die Station gemäß der im Konfigurationsblatt eingetragenen Parametern betrieben. In einer späteren Auswertung wird geprüft, ob die Messwerte unterhalb der Grenzwerte lagen. Ist dies der Fall, sind die Erfordernisse der BEMFV eingehalten. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, ergeht ein kostenbewährter Bescheid zur Leistungsreduzierung gegen den Betreiber der Amateurfunkstelle, was bisher jedoch äußerst selten aufgetreten ist. Der Funkamateur kann gegen den Bescheid Widerspruch einlegen, wenn es berechnete Zweifel an der Richtigkeit der Messung gibt. In diesem Fall helfen das EMV-Referat und die Geschäftsstelle des DARC weiter.

### **Winkeldämpfungen**

Michael, DL5IB, sandte folgende Frage ein: "Wann macht die Berücksichtigung von Winkeldämpfungen im Rahmen der Anzeige nach BEMFV überhaupt Sinn?"

Antwort: Entscheidend für die Richtungsabhängigkeit einer Antenne sind die in der Umgebung befindlichen Objekte, vor allem der Boden. Auf den Kurzwellenbändern ist dieser im Vergleich zur Wellenlänge immer sehr nahe, sodass die Richtwirkung einer Antenne erheblich von dessen Einfluss abhängig ist und Winkeldämpfungen, die letztlich auf Freifeldbeobachtungen im Fernfeld basieren, kaum angewandt werden können. Bei Yagiantennen auf den höheren Frequenzen hingegen liegen fast Freiraumbedingungen vor, weshalb die Nutzung von Winkeldämpfung fast ein Muss ist. Insbesondere im 2-m-Band macht deren Nutzung erheblichen Sinn, insbesondere wenn die Antenne hoch genug angebracht ist, um über die nachbarlichen Häuser hinweg zu strahlen. Denn der freie Luftraum kann zum kontrollierbaren Bereich deklariert werden, auch, wenn er über Fremdeigentum liegt. Zu beachten ist dann allerdings die erste Nebenkeule, weshalb eine vollständige Betrachtung der Strahlungscharakteristik von Nöten ist.

### **Ersetzen einer Antenne neuen Typs**

Martin, DL1DCT, sandte folgende Frage ein: „Ich habe mir einen neuen Beam zugelegt. Muss ich meine abgegebene Anzeige erneuern?“

Antwort: Zunächst ist definitiv die Dokumentation nach BEMFV, die zuhause aufbewahrt wird, anzupassen, denn mit dem neuen Beam und dessen neuen Parametern wäre die alte Dokumentation nicht mehr der Realität entsprechend. Bei der Korrektur der Dokumentation, spätestens bei der Erstellung eines neuen Konfigurationsblattes zeigt sich, ob der neue Sicherheitsabstand des Antennensystems sich vergrößert hat. Ist dies der Fall, ist eine neue Anzeige fällig. Liegt jedoch der neue Sicherheitsbereich innerhalb des alten, muss formal keine neue Anzeige eingereicht werden. In der Praxis macht dieser zusätzliche Schritt jedoch recht wenig Arbeit.

### **Wo kann man etwas über die 3-m-Grenze zum kontrollierbaren Bereich im Luftraum angrenzender Flächen nachlesen?**

Antwort: Nirgends! Der kontrollierbare Bereich umfasst auch Orte, an denen sich keine Personen aufhalten können. Manchmal überschreitet nun der Sicherheitsabstand die

Grundstücksgrenze und dringt in den Luftraum des Nachbarn ein. Selbstverständlich ist dies nur dann möglich, wenn in Bodennähe, wo sich also Personen aufhalten können, keine Überschreitung stattfindet. Beispielsweise existieren bei Yagiantennen in großer Höhe und mit hohem Gewinn Feldstärkeüberschreitungen nur im freien Luftraum. Eine Höhengrenze oberhalb der ein Überschreiten möglich ist, gibt es nicht. Deren Festlegung ist dem anzeigenden Funkamateurl überlassen. Der DARC empfiehlt eine Höhe von 3 m.

### **Verwendung von Sektoren**

Strahlt man beispielsweise mit einer Yagiantenne, die sich auf einem recht hohen Mast befindet, in den freien Luftraum über den Nachbargrundstücken, ist dies völlig in Ordnung. Es können sich ja keine Menschen in dieser Höhe aufhalten und somit kann der anzeigende Funkamateurl seinen kontrollierbaren Bereich in diesen freien Luftraum ausdehnen. Wenn aber in einer Richtung beispielsweise ein höheres Haus steht, funktioniert das natürlich nicht. In diesem Fall kann man die Azimutwinkel aussparen und für sie eine kleinere Leistung angeben, als für den Rest. So ergeben sich in den zwei Sektoren für verschiedene Ausgangsleistungen auch verschiedene Sicherheitsabstände.

### **Was ist so toll an der Wiesbeckstudie?**

Antwort: Im Rahmen der BEMFV müssen wir Funkamateure sicherstellen, dass wir die Grenzwerte außerhalb des kontrollierbaren Bereichs nicht überschreiten. Im einfachsten Fall berechnen wir aber die Sicherheitsabstände und vertrauen somit darauf, dass die Berechnungsmethode - in diesem Fall die Fernfeldnäherung - gültig ist. Das ist auch recht gut erfüllt, solange man im Fernfeld ist. Auf den langen Bändern, also 160, 80, 40 und manchmal auf 30 m ist die Gültigkeit fraglich, weshalb der Ordnungsgeber einen Nahfeldnachweis verlangt. Es muss also die Einhaltung der Grenzwerte dann auf einem - im Nahfeld gültigen - Verfahren bestätigt werden. Das geht mittels Messung, aber am einfachsten durch Verwendung der Wiesbeckstudie, die einfach nur ein anderes Rechenverfahren darstellt, und Sicherheitsabstände liefert, die auch im Nahfeld gelten. Die Studie ist von der BNetzA veröffentlicht und daher verlässlich. Berechnen lassen sich die Sicherheitsabstände nach Wiesbeck mit den Programmen Watt32 und QuickWatt genau so schnell wie in Fernfeldnäherung.

### **Messunsicherheiten**

Wer seine Anzeige nach BEMFV durch Feldstärkemessungen macht oder zumindest einen zusätzlichen Nahfeldnachweis durch Messung erbringt, sieht sich auch mit dem Thema "Messunsicherheiten" konfrontiert. Tatsächlich kann man in der Anleitung zur BEMFV nachlesen, dass die Messunsicherheit des verwendeten Messgerätes dem Anzeigewert aufzuschlagen ist. Ob die Rechtsgrundlage für diese Forderung seitens der BNetzA einer Überprüfung standhält ist fraglich, auch deswegen, weil in anderen Bereichen der Regulierung niemals eine Berücksichtigung der Messunsicherheit zum Vor- oder Nachteil des Bürgers erfolgt. Aber trotzdem sollten wir beim Notieren des Messergebnisses darauf achten, den Grenzwert nicht auf die letzten Volt pro Meter auszuschöpfen. Es ist aus vielerlei Hinsicht ohnehin sinnvoll, deutlich - also um mehrere dB - unter dem Grenzwert zu bleiben. Angegeben werden muss die Messunsicherheit in jedem Fall. Sie findet sich im Kalibrierschein und in der Bedienungsanleitung des Gerätes.



### ***Sind die BEMFV-Grenzwerte übertrieben niedrig?***

Die Grenzwerte für den Personenschutz basieren auf wissenschaftlichen Untersuchungen, die von der International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, kurz ICNIRP, zusammengetragen wurden. Sie sind praktisch auserforscht, und es besteht an thermischen Wirkungen kaum noch ein Zweifel. Allerdings liegt der derzeitige Grenzwert um den Faktor 80 unter dem Wert, den das menschliche Gewebe grade noch an thermischer Aufheizung dulden könnte. Dies liegt daran, dass auch andere Quellen zum Wärmeeintrag in den menschlichen Körper beitragen können und nur ein kleiner Teil darf dabei auf elektromagnetische Wellen entfallen. Es ist also auch bei kleiner Überschreitung noch keine Gefahr vorhanden. Vergessen werden darf auch nicht, dass die Kommission für Arbeitnehmer einen höheren Grenzwert festschreibt, dem sie immerhin acht Stunden pro Tag ausgesetzt sein können. Er liegt um den Faktor vier höher, als der für die Bevölkerung und damit nur um den Faktor 20 unter dem Wert, der eine Wirkung durch Gewebeerwärmung ausübt.

Die sog. Herzschrittmachergrenzwerte, die in Wirklichkeit für alle Implantate herangezogen werden, sind ein deutscher Alleingang. Implantate-Träger erhalten in Deutschland einen besonderen Schutz vor elektromagnetischen Wellen, aber nur dann, wenn die Quelle ortsfest ist. Mobile Quellen ignoriert der Gesetzgeber, sodass von einem wirklichen Schutz nicht die Rede sein kann, denn Implantat-Träger befinden sich eben auch an Bahnhöfen, in der Nähe von Taxifunk und natürlich verreisen sie auch mal ins Ausland, wo sie gar nicht besonders vor Feldern geschützt sind. Insofern sind die HSM-Grenzwerte ein stückweit widersinnig.

Die Rundspruchserie "BEMFV kurz erklärt" gibt es zwischenzeitlich auch zusammengefasst als PDF-Datei zum Download. Nach dem Login auf der DARC-Webseite kann man sie sich von dort herunterladen [4].

### ***Mit welchen Konsequenzen muss ein Funkamateur, der mit mehr als 10 W EIRP sendet, eigentlich rechnen, wenn er keine BEMFV eingereicht hat?***

Bei einer Prüfung der Amateurfunkstelle, die spontan zufällig, oder auch aufgrund nachbarlicher Nachfrage bei der BNetzA stattfindet, können Überschreitungen der Anlage festgestellt werden. Ergibt aufgrund dieser nachgewiesenen Überschreitungen eine die Parameter der Sendestelle einschränkende Bescheid, so ist dieser gemäß Anlage 2 AFuV mit 160 € zu bezahlen. Im Weiteren kann dem Funkamateur der Kostenaufwand für die Prüfung der Funkstelle berechnet werden, was je nach Aufwand eine nicht unerhebliche Summe sein kann. Glücklicherweise hat es bisher nur wenige Prüfungen gegeben. Damit es dabei bleibt, ruft der DARC e.V. seine Mitglieder immer wieder auf, der Verordnungslage zu entsprechen und vor Betriebsaufnahme eine Anzeige nach §9 BEMFV zu erstellen.

### ***BEMFV auf Fielddays***

Eine Anzeige nach BEMFV muss dann erstellt werden, wenn eine Amateurfunkstelle ortsfest ist. Ein ortsfester Betrieb liegt nicht bei tragbaren und beweglichen Amateurfunkstationen (Handfunkgeräte, Funkbetrieb im Kfz) vor. In einigen Fällen sind die Übergänge fließend. Kurzfristig geparkte Mobilstationen im Kfz gehören nach Ansicht des DARC e.V. nicht dazu. Wenn sie dagegen dauerhaft, nicht mobil, sondern ortsfest betrieben werden, ist eine Anzeige abzugeben. Grundsätzlich werden auch für bestimmte Zwecke aufgestellte Experimentalstationen und Fielddaystationen ortsfest betrieben. Auf jeden Fall sollte man als verantwortungsvoller Funkamateur die notwendigen Berechnung der portablen

Station schon einmal gemacht haben und bei solchen Aktionen bei sich tragen. Wenn es sich bei Fielddays um spontane, zeitlich befristete Aktionen handelt, ist der DARC e.V. der Ansicht, dass dann keine Anzeige abzugeben ist, wenn zwischen Planungszeitpunkt und Stattfinden der Portabelaktion so wenig Zeit liegt, dass eine Übersendung der Unterlagen an die Bundesnetzagentur keinen Sinn macht, also die Unterlagen erst nach der Aktivität eintreffen würden. In diesen Fällen empfiehlt es sich, die Anzeige und Dokumentation nach BEMFV vor Ort bereitzuhalten.

### ***Gibt es auch im Ausland zur BEMFV vergleichbare Regelungen?***

Ja, die gibt es. Schon deutlich länger als in Europa beschäftigen sich US-Amerikanische Funkamateure mit den von ihnen verursachten elektromagnetischen Feldern und deren Wirkung auf Menschen. So hat die US-Regulierungsbehörde FCC im OET-Bulletin 65 Regeln veröffentlicht, wie und wann Funkamateure Angaben zu Feldstärken machen müssen. Auch in Europa gibt es einige Mitgliedsstaaten, die von ihren Funkamateuren Anzeigen verlangen. Dazu gehören die Schweiz, Belgien und Polen. In den Beiden letztgenannten sind die Grenzwerte im Personenschutz dabei außerdem etwas härter. Die meisten anderen Europäischen Länder sehen es als erforderlich an, das Funkamateure wie auch alle anderen Felderzeuger die EU-Empfehlung 1999/519/EC einhalten, verlangen jedoch darüber keinen schriftlichen Nachweis. Obige Empfehlung schreibt die Einhaltung der Grenzwerte der internationalen unabhängigen Vereinigung von Wissenschaftlern zur Erforschung der Auswirkung nichtionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit, kurz ICNIRP, vor. Letztere sind mit den Deutschen Grenzwerten im Personenschutz identisch.