



UE BT 04

Lektion 8

Franky
DJ1FK

Betriebstechnik

Ausbildungskursus zur Amateurfunklizenz
Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Ortsverband Hamburg Alstertal E13





A

Die Lektion 8 besteht aus folgenden Themen:

- Sendeleistung N
- Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen
- Standortbescheinigung
- Baurecht und Haftung
- Energieleitungen
- Potentialausgleich

nachzulesen immer auf www.50Ohm.de

Sendeleistung N 8.18

Wo Ihr Euch gerade mit der Strahlungsleistung beschäftigt habt, sollten wir noch einen kurzen Ausflug zur maximal zulässigen Strahlungsleistung für Funkamateure der Klasse N machen.

Diese wird nämlich in ERP bzw. EIRP angegeben und beträgt im 10m Band 10 Watt ERP und im 2m und 70 cm Band 10 Watt EIRP.

Schauen wir uns das noch an einem Beispiel an. Angenommen, wir verwenden als Funkamateur der Klasse N ein VHF-Handfunkgerät mit 5 W Sendeleistung und fragen uns, ob wir daran eine kleine YAGI-UDA-Antenne anschließen dürfen.





Ob wir das dürfen, hängt davon ab, wie groß der Gewinnfaktor der Antenne und somit die äquivalente isotrope Strahlungsleistung ist.

Erinnern wir uns: Die Strahlungsleistung errechnet sich aus der Sendeleistung multipliziert mit dem Gewinnfaktor. Ist der Gewinnfaktor bezogen auf den isotropen Strahler kleiner als 2, dann erhalten wir eine Strahlungsleistung $< 10 \text{ W EIRP}$ und dürfen die Antenne verwenden.

Ist der Gewinnfaktor bezogen auf den isotropen Strahler allerdings größer als 2, dann erhalten wir eine Strahlungsleistung $> 10 \text{ W EIRP}$ und dürfen die Antennen als Funkamateure der Klasse N nicht verwenden.



Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen 8.19

Bevor wir auf die Strahlungsleistung eingegangen sind, haben wir besprochen, dass der Nachweis der Einhaltung der Personenschutzgrenzwerte erst dann erforderlich ist, wenn eine bestimmte Strahlungsleistung erreicht wird.

Da wir jetzt wissen, was EIRP bedeutet, können wir diese jetzt auch beziffern: Für ortsfeste Amateurfunkstellen muss das Nachweisverfahren nur dann durchgeführt werden, wenn die Sendeanlage eine Strahlungsleistung von 10 W EIRP oder höher erreicht

Die Anzeige über die Einhaltung der Personenschutzgrenzwerte für eine Amateurfunkstelle mit mehr als 10 Watt EIRP im Rahmen des Nachweisverfahrens zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) ist bereits vor Aufnahme des Betriebs der Amateurfunkanlage bei der zuständigen Außenstelle der BNetzA einzureichen.



Wichtiger Kern des Nachweisverfahrens ist die Berechnung des sogenannten *Personenschutz-Sicherheitsabstands*, der auch als *standortbezogener Sicherheitsabstand* bezeichnet wird.

Das ist der Abstand um eine Antenne herum, in dem die Grenzwerte zum Schutz von Personen *nicht* eingehalten werden.

Es muss sichergestellt werden, dass sich während des Sendebetriebs keine unbefugten Personen in diesem Bereich aufhalten. Dies wird grundsätzlich dann angenommen, wenn sich dieser Bereich komplett auf dem eigenen Grundstück, im sogenannten *kontrollierbaren Bereich*, befindet.

Für das Erstellen der Anzeige stellt die BNetzA eine Anleitung zum Download bereit.



A

Spitzfindig betrachtet muss man darauf hinweisen, dass Funkamateure der Klasse N berechtigt sind, Sendeanlagen mit bis zu 10 W EIRP zu betreiben und der Nachweis der Einhaltung der Personenschutzgrenzwerte bereits ab 10 W EIRP erforderlich ist.

Würde man also eine Sendeanlage mit genau 10 W EIRP betreiben, wäre man verpflichtet, den Nachweis gegenüber der Behörde zu führen.

In der Praxis sollte man den Maximalwert aber ohnehin nicht ausreizen, sondern zumindest geringfügig darunterbleiben.

Dann vermeidet man, die zulässige Strahlungsleistung durch Messfehler oder andere Ungenauigkeiten versehentlich zu überschreiten.

Zugleich besteht dann auch keine Pflicht, das Nachweisverfahren durchzuführen.



Es müssen weitere technische Unterlagen erstellt werden, z. B. eine *nachvollziehbare* Dokumentation über die Einhaltung der Anforderungen, Antennendiagramme, Lagepläne, Bauzeichnung oder Skizze mit Bemaßung.

Diese sind allerdings nicht mit der Anzeige einzureichen, sondern an der Amateurfunkstation bereitzuhalten und auf Verlangen der Bundesnetzagentur vorzulegen.

Alle erstellten Unterlagen müssen regelmäßig auf Aktualität geprüft werden. Wenn an der Amateurfunkanlage etwas so verändert wurde, dass sie nicht mehr den bisherigen Gegebenheiten entspricht, muss eine neue Anzeige eingereicht werden. Das trifft z. B. bei Aufbau eines weiteren Antennenmastes zu oder wenn durch einen Antennenwechsel oder höhere Sendeleistung ein größerer Abstand als bisher erforderlich wird.



Die Einhaltung der Grenzwerte und der sich ergebende Sicherheitsabstand für Personen ist entweder durch Berechnungen oder durch Feldstärkemessungen nachzuweisen und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Die Berechnung darf mit dem vereinfachten Bewertungsverfahren, per Fern- oder Nahfeldberechnung sowie mit der von der Bundesnetzagentur herausgegebenen Software „[Watt Wächter](#)“ erfolgen.

Die Berechnungsverfahren sind in einem bei der Behörde zum Download erhältlichen Dokument beschrieben.

Manchmal senden Funkamateure auf mehreren Frequenzen gleichzeitig. Bei der Berechnung des Personenschutzabstands müssen deshalb alle zeitgleichen Aussendungen einer ortsfesten Amateurfunkstelle berücksichtigt werden.

Wird dabei mit mehr als einer Antenne gleichzeitig gesendet, so müssen alle Antennen für den Personenschutzabstand zusammen betrachtet werden. Das ist immer dann der Fall, wenn sich die jeweiligen Sicherheitsabstände überschneiden.



Standortbescheinigung 8.20

Möchte ein Funkamateurler das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder nicht selbst durchführen, kann er dies – wie jeder andere Betreiber einer Sendeanlage – durch die Bundesnetzagentur durchführen lassen. Dazu muss eine sogenannte „Standortbescheinigung“ beantragt werden.

Aber auch die Bundesnetzagentur kann unter bestimmten Voraussetzungen eine Standortbescheinigung für eine ortsfeste Amateurlerfunkstelle verlangen. Dies gilt immer dann, wenn sich am vorgesehenen Standort bereits eine andere ortsfeste Funkanlage befindet, wie z. B. eine Sendeanlage für das Mobilfunknetz, und insgesamt eine Strahlungsleistung von 10 W EIRP oder höher erreicht wird.



Baurecht und Haftung 8.21

Beim Aufbau von Antennen sind Vorschriften zu beachten, die sich von Bundesland zu Bundesland unterscheiden. Hier kann z. B. geregelt sein, ab welcher Windlast oder Höhe eines Antennenmastes eine Baugenehmigung erforderlich ist. Eventuell sind bestimmte Abstände zu den Nachbargrundstücken einzuhalten. Das örtliche Bauamt von Stadt oder Gemeinde kann darüber Auskunft erteilen.

Es ist wichtig zu wissen, dass der Betreiber für seine Antennenanlage selbst voll verantwortlich ist und für Schäden gegenüber Dritten haftet!

Energieleitungen 8.22

Während in Städten die elektrische Energiezufuhr in Wohngebäuden und in Häusern unsichtbar im Boden verlegt ist, findet man in ländlichen Gebieten manchmal noch offene Zuleitungen, sogenannte Freileitungen. Diese enden am Hausgiebel oder einem Dachständer

(Abbildung [96](#)) auf dem Hausdach und führen so die elektrische Energie vom Stromnetz zu. Manchmal gibt es auch Freileitungen in Haus nähe, die noch wesentlich höhere Spannungen tragen können, wie z. B. Hochspannungsleitungen.



Antennen müssen immer von elektrischen Freileitungen entfernt sein. Sie dürfen solche elektrischen Leitungen unter keinen Umständen berühren, da sonst gefährlich hohe Spannungen in die Funkanlage gelangen können bzw. dass sich lose Drähte oder Teile in Kontakt kommen können.

Potentialausgleich 8.23

Zur Vermeidung von Gefährdungen durch elektrischen Schlag sollten die Metallgehäuse aller Geräte einer Amateurfunkstelle, z. B. Transceiver, Netzteil und Anpassgerät, jeweils über kurze Leitungen zusammengeführt und mit der Haupterdungsschiene des Gebäudes verbunden sein. Bei vielen Geräten findet man dafür auf der Rückseite einen spezieller Schraubanschluss. Diese Maßnahme dient dem *Potentialausgleich* und der *Erdung* und sollte ebenfalls nach den anerkannten Regeln der Technik durchgeführt werden.

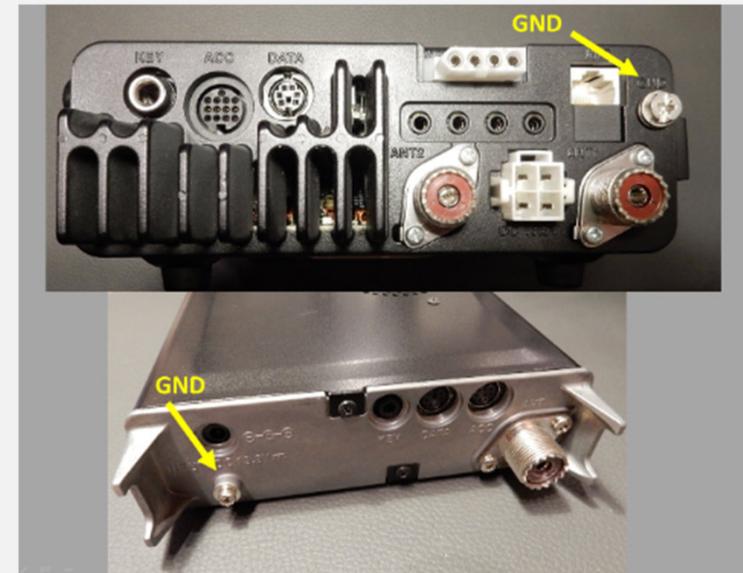


Abbildung 97: Schraubanschluss Ground (GND) am TRX

Unter *Potentialausgleich* versteht man, dass keine gefährliche Berührungsspannung zwischen den einzelnen Geräten entstehen kann. Unter *Erdung* versteht man, dass z. B. aufgrund eines Defekts auftretende unerwünschte elektrische Ströme vom Gehäuse in die Erde abgeleitet werden können.



Das war's zu diesem Thema

Gibt es dazu noch Fragen?



**Eine Präsentation des
Deutschen Amateur-Radio-Club e.V.
Ortsverband Hamburg-Alstertal E13**

Wir treffen uns auf 145,550 MHz und 430,275 MHz