

14 Handfunkgeräte Sendeleistung und Strahlungsleistung

Wie die Antenne der Funkgeräte diese Werte beeinflusst und uns Probleme bei Kontrollen der Bundesnetzagentur machen kann.



Bei den, von der Materialstelle vertriebenen Handfunkgeräten haben wir im Fachbereich die sog. Stubby-Antenne empfohlen. Die längere Antenne hat deutlich schlechtere Werte gehabt und im Praxistest war die längere Antenne zudem unpraktisch.

Motorola Antenne VHF 146-160 MHz für Mototrbo DP-Serie

Kombinierte GPS / VHF Antenne - kurze Ausführung

Länge: (ca. 9cm)

Farbmarkierung: Lila (Unterseite)

Hersteller Art.-Nr: PMAD4120A

Antennengewinn: -9dBi, -7,4dBd

Antennengewinn (dBi):

Der Leistungsgewinn, (positiv wie negativ) einer Antenne wird meist in dBi angegeben. Ein positiver Leistungsgewinn erhöht die abgegebene Strahlungsleistung und ein negativer Leistungsgewinn reduziert die abgegebene Strahlungsleistung.

Die Messgröße dBi ist eine vergleichende Angabe und nimmt Bezug auf einen isotropen Kugelstrahler (ein theoretischer Kugel-Strahler mit 0dBi Leistungsgewinn der gleichmäßig die Leistung in alle Richtungen verlustfrei abgibt).

Antennengewinn (dBd):

Bei der Angabe des Antennengewinns (positiv, wie negativ) in dBd handelt es sich ebenso um eine vergleichende Angabe, allerdings in Bezug auf einen idealen /2-Dipol als Bezugsstrahler.

[Hier gibt es ein externes Video das Euch Antennengewinn gut erklärt](#)

In unserem Fall bedeutet es, dass die abgegebene Strahlungsleistung, wie durch einen Widerstand, reduziert wird. Dies ist bei kurzen Antennen vollkommen normal.





Warum ist Sendeleistung und Strahlungsleistung für uns wichtig zu unterscheiden?

Für den DLRG-Betriebsfunk gibt es amtliche Vorgaben zur maximalen Sendeleistung unserer Funkgeräte, wie für alle anderen Funkdienste übrigens auch. Es gibt es jedoch verschiedene Möglichkeiten der Angabe dieses Wertes. In älteren Frequenzuteilungen kann z.B. noch eine "maximale Sendeleistung" in Watt stehen, in neueren und in der Verwaltungsvorschriften für Frequenzuteilungen im nichtöffentlichen mobilen Landfunk (VVnöML) wird es heute als "maximal zulässige ERP" in Watt angegeben. Desweiteren gibt es auch noch EIRP.

Alle Angaben sagen etwas über die Sendeleistung eines Endgerätes aus, jedoch unterscheiden sich die beiden Werte beim selben Gerät, durch unterschiedliche Messpunkte und die Ermittlung der Leistung!

Sendeleistung

Sendeleistung oder auch Senderausgangsleistung / HF-Ausgangsleistung ist die Leistung die der Sender an die Antenne abgibt. D.h. sie wird nahezu direkt am Ausgang des Senders, meist am Antennenanschluss des Gerätes gemessen, also **ohne** die Antenne selbst mit zumessen.

EIRP (equivalent isotropic radiated power oder Äquivalente isotrope Strahlungsleistung)

Ist die Strahlungsleistung, die an der Antenne abgegeben wird, in Bezug auf auf einen idealen isotropen Kugelstrahler. D.h. das Produkt aus der Sendeleistung des Senders, die in die Antenne eingespeist wird, und dem absoluten Gewinn der Antenne. Da diese Angabe **mit** der Antenne gemessen wird, kann die

- Strahlungsleistung < Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn <0dBi ist,
- die Strahlungsleistung = Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn = 0dBi ist oder
- die Strahlungsleistung > Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn >0dBi ist oder die Sendeleistung müsste reduziert werden, damit die EIRP nicht über den erlaubten Wert ansteigt.

ERP (equivalent radiated power oder effektive Strahlungsleistung)

Ist die Strahlungsleistung, die an der Antenne abgegeben wird, in Bezug auf auf einen verlustfreien Halbwellendipol abgibt. D.h. das Produkt aus der Sendeleistung des Senders, die in die Antenne eingespeist wird, und dem absoluten Gewinn der Antenne. Da diese Angabe **mit** der Antenne gemessen wird, kann die

- Strahlungsleistung < Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn <0dBd ist,
- die Strahlungsleistung = Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn = 0dBd ist oder
- die Strahlungsleistung > Sendeleistung sein, wenn der Antennengewinn >0dBd ist oder die Sendeleistung müsste reduziert werden, damit die ERP nicht über den erlaubten Wert ansteigt.

⚠ Ändert man die Antenne ändert sich auch die Strahlungsleistung! Das hat Auswirkungen auf die Zulassung der Geräte und auch auf die Reichweite.

Daher tauscht eine Antenne immer nur gegen eine gleiche Antenne aus, mit der das Gerät ursprünglich abgeglichen worden ist. Wollt ihr eine andere Antenne nutzen, muss das Funkgerät neu auf diese Antenne abgeglichen werden.

Wir empfehlen grundsätzlich nur original Antennen der Hersteller zu verwenden - insbesondere bei "Plagiaten" oder sehr günstige Antennen, die über einschlägige Portale aus dem chinesisch/asiatischen Raum zu beziehen sind, weicht der Antennengewinn in der Realität erheblich von den Angaben ab.

Beispiel: Ihr ersetzt die oben genannte Antenne durch eine mit 3dBi Antennengewinn. In diesem Fall erhöht sich die abgestrahlte Sendeleistung signifikant und auch über den erlaubten Wert hinaus, was wiederum eine höhere Reichweite zur Folge hat. Somit entspricht das Funkgerät nicht mehr den Parametern eurer Frequenzuteilung und eine Nutzung ist somit nicht mehr erlaubt - fällt dies bei einer der regulären BNetzA Kontrollen auf, kann es zu zusätzlichen, erheblichen Strafzahlungen führen.

⚠ Merke!

Die Antenne und Senderausgangsleistung sind optimal aufeinander abgestimmt, so dass die gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden. Den Verlust der Stubby-Antenne gleichen wir durch eine höhere Sendeausgangsleistung aus.

Misst man am Antennenanschluss die Sendeleistung, ist sie damit deutlich höher als die zugelassenen 2,5 Watt Strahlungsleistung (ERP), daher niemals die Antenne durch eine ersetzen, die einen positiveren dBi/dBd Wert hat als diejenige hat, auf die das Gerät abgeglichen wurde.

In der Frequenzuteilungsurkunde und auch im Systemhandbuch wird heute von maximaler Strahlungsleistung (ERP) gesprochen, das ist die Leistung die die Antenne abgeben darf!