

Anlage 6

**Kodierungsanleitungen für Antennendiagramme
im mobilen Landfunkdienst**

1 Allgemeines

- 1.1 Analog der CEPT-Empfehlung T/R 25-08 wird bei der Beschreibung der Merkmale von Antennendiagrammen für das Koordinierungsverfahren eine Zeichenfolge aus drei Ziffern, zwei Buchstaben und zwei Ziffern verwendet.

Die Zeichenfolge ist folgendermaßen aufgebaut:

000	XX	00
1. - 3. Zeichen	4. – 5. Zeichen	6. - 7. Zeichen

Diese Zeichenfolge muss in einem Block übertragen werden: 000XX00.

- 1.2 Diese Zeichenfolge wird verwendet
- 1.2.1 für die Beschreibung der Merkmale einer Antenne, die in den Zuständigkeitsbereich der die Koordinierungsanfrage vorbereitenden Verwaltung fällt, und
- 1.2.2 für die Darstellung der Merkmale einer Antenne, die in den Zuständigkeitsbereich einer anderen Verwaltung fällt, die die Koordinierungsanfrage der o. a. Verwaltung überprüft.
- 1.3 Im allgemeinen ist das horizontale Diagramm im Feld 9XH zu berücksichtigen. Falls eine Elevation im vertikalen Diagramm vorliegt, ist der Elevationswinkel bei Feld 9B der Koordinierungsanfrage einzutragen. Das vertikale Diagramm ist genauso wie das horizontale Diagramm zu beschreiben und bei Feld 9XV einzutragen.
- 1.4 Die Anhänge 1 und 2 dieser Anlage enthalten graphische Darstellungen für neun typische Gruppen von Antennendiagrammen, die stellvertretend für die in der Praxis verwendeten Antennentypen sind. Sie werden durch die nachstehenden Kodierungen aus zwei Buchstaben gekennzeichnet: EA, EB, EC, DE, KA, LA, CA, CB und CC. Die Formeln für die graphischen Darstellungen sind in Anhang 3 aufgeführt. Anhänge 4 und 5 enthalten Beschreibungen der Antennendiagramme der V-Typen und W-Typen. Die Anhänge 6 und 8 enthalten graphische Darstellungen von Antennendiagrammen des TA- und Px-Typs (vertikale Diagramme für Antennen mit elektrischer Neigung), die Formeln sind in Anhang 7 aufgeführt.
- 1.5 Ist der Parameter 9XV (vertikales Antennendiagramm) ein TA-Antennencode, so bedeutet dies, dass das 3D-Antennenstrahlungsdiagramm elektrisch geneigt ist, und die Neigung ist in Feld 9B eingetragen. Bei Px-Antennencodes (Antenne mit elektrischer und mechanischer Neigung) wird die elektrische Neigung im Antennencode angegeben, und Feld 9B enthält die mechanische Elevation.
- 1.6 Für jede Funkstelle sollte nur ein Antennentyp definiert werden, der in alle Richtungen gilt, in denen andere Länder betroffen sein könnten.

2 Zusammensetzung der Zeichenfolge für die typischen Gruppen von Antennendiagrammen

2.1 Bei den Diagrammen der Gruppen EA, EB, EC, DE und LA (Anhang 1) müssen die folgenden Daten mittels der Zeichenfolge kodiert werden:

- 1. - 3. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den Winkelbereich eines Richtdiagramms, bei dem die Strahlungsleistung auf 0,5 ihres maximalen Wertes gesunken ist. Dieser Wert muss durch eine nur einmalige Ermittlung des Winkels zwischen der Richtung des maximalen Gewinns und der Richtung, die 50 % der abgestrahlten Leistung entspricht, bestimmt werden (in dem Diagramm $1/\sqrt{2} = 0,707$ der Feldstärke).
Beispiel: 030 für einen Winkel von 30 Grad.
- 4. - 5. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben die Gruppe des Antennendiagramms, z. B. EA, EB, etc. Bei Rundstrahlantennen ist die Bezeichnung ND zu verwenden.
- 6. - 7. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den Kreis um die Nebenkeulen, die nicht in dem durch die ersten fünf Zeichen beschriebenen Grunddiagramm enthalten sind.
Die beiden Zeichen können aus der durch diesen Kreis im Antennendiagramm angegebenen Dämpfung abgeleitet werden, multipliziert mit 100.
Wenn lediglich das Vor-Rück-Verhältnis (V:R-Verhältnis) angegeben ist, können diese Ziffern mittels folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{zwei Ziffern} = 10^{2 \cdot \frac{\text{V:R Verhältnis}}{20}} \quad (\text{V:R-Verhältnis in dB})$$

2.2 Bei den Antennendiagrammen der Gruppen CA, CB, CC und KA (Anhang 2) müssen die Daten mittels der folgenden Zeichenfolge kodiert werden:

- 1. - 3. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben keinen Winkel, wie in Abschnitt 2.1 für die obengenannten Antennendiagramme, sondern den Einschnürfaktor. Sie können aus den Dämpfungswerten im Antennendiagramm, multipliziert mit 100, abgeleitet werden.
- 4. - 5. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben die Gruppe des Antennendiagramms, z. B. CA, CB, etc.
- 6. - 7. Zeichen: Bei Antennentypen ohne oder mit unbedeutenden Nebenkeulen haben diese Ziffern den Wert 00. Wenn die Nebenkeulen die Diagrammlinien überschreiten, die durch die Ziffern 1 - 3 beschrieben werden, muss die größte Nebenkeule berücksichtigt werden. In diesem Fall werden die Ziffern 6 - 7 genauso berechnet wie in Abschnitt 2.1, Ziffern 6 - 7, beschrieben.

2.3 Bei den Antennendiagrammen der Gruppe TA müssen die Daten mittels der folgenden Zeichenfolge kodiert werden:

1. - 3. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den mit 10 multiplizierten Winkelbereich eines Richtdiagramms, bei dem die Strahlungsleistung auf 50% ihres maximalen Wertes gesunken ist. Dieser Wert muss durch eine nur einmalige Ermittlung des Winkels zwischen der Richtung des maximalen Gewinns und der Richtung, die 50 % der abgestrahlten Leistung entspricht, bestimmt werden
(in dem Diagramm $1/\sqrt{2} = 0,707$ der Feldstärke).
Beispiel: 300 für einen Winkel von 30 Grad.

4. – 5. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben die Gruppe des Antennendiagramms, z. B. TA.

6. – 7. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den Kreis um die Nebenkeulen, die nicht in dem durch die ersten fünf Zeichen beschriebenen Grunddiagramm enthalten sind. Die beiden Zeichen können aus der durch diesen Kreis im Antennendiagramm angegebenen Dämpfung abgeleitet werden, multipliziert mit 100.
Wenn lediglich das Vor-Rück-Verhältnis (V:R-Verhältnis) angegeben ist, können diese Ziffern mittels folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{zwei Ziffern} = 10^{2 \cdot \frac{\text{V:R Verhältnis}}{20}} \quad (\text{V:R-Verhältnis in dB})$$

2.4 Bei den Antennendiagrammen der Gruppe Px müssen die Daten mittels der folgenden Zeichenfolge kodiert werden:

1. - 3. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den mit 10 multiplizierten Winkelbereich eines Richtdiagramms, bei dem die Strahlungsleistung auf 50% ihres maximalen Wertes gesunken ist. Dieser Wert muss durch eine nur einmalige Ermittlung des Winkels zwischen der Richtung des maximalen Gewinns und der Richtung, die 50 % der abgestrahlten Leistung entspricht, bestimmt werden (in dem Diagramm $1/\sqrt{2} = 0,707$ der Feldstärke). Beispiel: 300 für einen Winkel von 30 Grad.

4. Zeichen: Dieses Zeichen beschreibt eine Antenne mit elektrischer und mechanischer Neigung.

5. Zeichen: Dieses Zeichen beschreibt die elektrische Neigung der Antenne in kodierter Form (A=0°, B=-1°,, Z=-25°)

6. – 7. Zeichen: Diese Zeichen beschreiben den Kreis um die Nebenkeulen, die nicht in dem durch die ersten fünf Zeichen beschriebenen Grunddiagramm enthalten sind. Die beiden Zeichen können aus der durch diesen Kreis im Antennendiagramm angegebenen Dämpfung abgeleitet werden, multipliziert mit 100. Wenn lediglich das Vor-Rück-Verhältnis (V:R-Verhältnis) angegeben ist, können diese Ziffern mittels folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{zwei Ziffern} = 10^{2 \cdot \frac{\text{V:R Verhältnis}}{20}} \quad (\text{V:R-Verhältnis in dB})$$

- 2.5 Bei allen Abbildungen in den Anhängen 1 und 2 aufgeführten Diagrammen sind nicht nur die in die Diagramme eingezeichneten, sondern auch andere Linien zulässig, wenn diese den Rand des äußersten Diagramms nicht überschreiten. Beispiel: Bei einer Antenne des Typs EA, wurden nur Winkel von 65 Grad, 45 Grad, 30 Grad und 15 Grad gekennzeichnet; es ist jedoch jeder andere Winkel zwischen 0 und 65 Grad zulässig.

3 Bildung einer Zeichenfolge mittels eines Antennendiagramms

- 3.1 Bei Rundstrahlantennen lautet die Zeichenfolge 000ND00.
- 3.2 Bei anderen Antennentypen wird das zu zeichnende Diagramm mit den in Anhang 1 und 2 aufgeführten Diagrammen verglichen. In diesen Anhängen ist für die Bildung der Zeichenfolge von demjenigen Diagramm auszugehen, das dem zu beschreibenden Diagramm am meisten ähnelt. Die numerischen Werte des Dämpfungsfaktors können in den Tabellen der Anhänge 1 und 2 abgelesen werden. Die durch den resultierenden Antennentyp dargestellte Dämpfung darf die tatsächliche Antennendämpfung um max. 1 dB in Richtung jeden betroffenen Landes übersteigen. Für andere Richtungen besteht keinerlei Begrenzung.
- 3.3 Die Antennentypen CA, CB, CC und DE haben mehrere Hauptstrahlungsbündel. In diesen Fällen wird das Verfahren gemäß Abschnitt 2.1 und 2.2 angewandt. Eine Zeichenfolge ist jedoch nur für eine der Hauptkeulen zu vergeben.

4 Ableitung eines Antennendiagramms von einer gegebenen Zeichenfolge

- 4.1 Die aus zwei Buchstaben bestehende Kodierung bezeichnet den Antennentyp.
- 4.2 Der Halbwertswinkel, die Nebenkeule und die Einschnürdämpfung können aus den Ziffern der Zeichenfolge abgeleitet werden.
- 4.3 Bei anderen Winkeln können die Dämpfungswerte der Tabellen aus den Anhängen 1 und 2 entnommen oder mittels folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{Dämpfungsfaktor (dB)} = 20 \cdot \log(\text{numerischer Wert im Diagramm})$$

Dieser Wert wird immer zwischen 0 und 1 liegen.