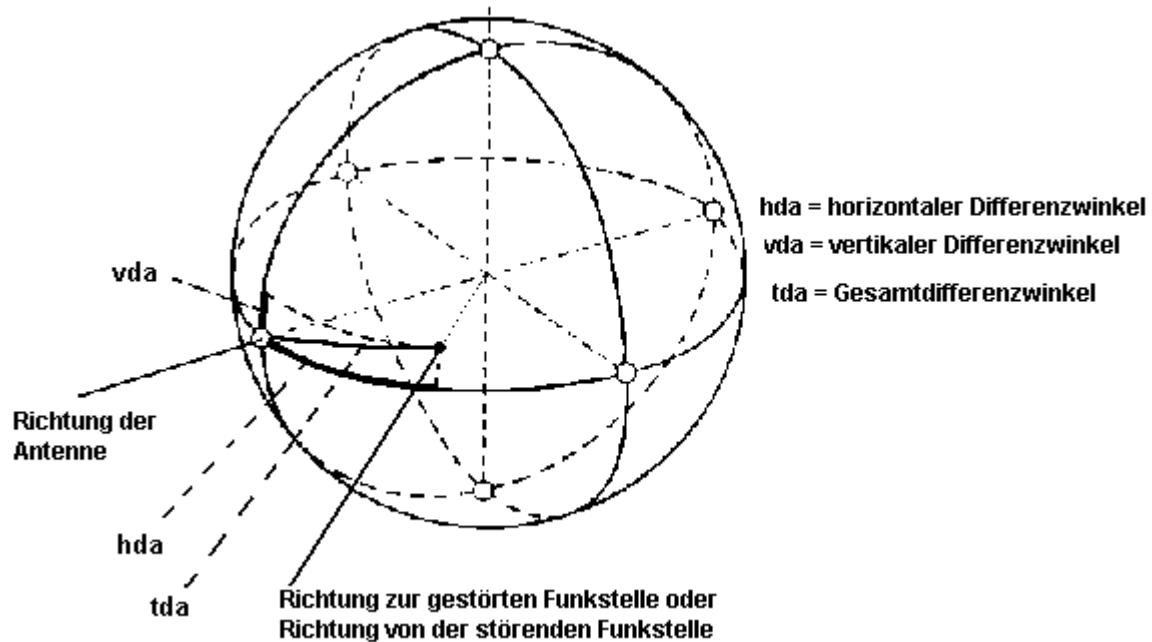


# **Anlage 8B**

***Verfahren zur Kombination der horizontalen und vertikalen  
Antennendiagramme  
im festen Funkdienst***

Dreidimensionales Antennendiagramm:



vertikaler Differenzwinkel  $vda = \text{Antenne\_Elevation}(9B) - E_{TR}$ ,

wobei  $E_{TR}$  – vertikaler Winkel der Funkverbindung, z.B. zwischen den Antennen der störenden und gestörten Funkstelle.

Im Falle einer Sichtverbindung

wird  $E_{TR}$  für den Störer wie folgt berechnet:

$$E_{TR} = (h_r - h_t) / \text{Entfernung} - \text{Entfernung} / (2 a_e) \quad \text{rad},$$

wobei

$h_t$  – (Sender-)Antennenhöhe der störenden Funkstelle über dem Meeresspiegel,

$h_r$  – (Empfänger-)Antennenhöhe der gestörten Funkstelle über dem Meeresspiegel,

$a_e$  – effektiver Erdradius,

Entfernung – Entfernung zwischen störender und gestörter Funkstelle,

wird  $E_{TR}$  für die gestörte Funkstelle wie folgt berechnet:

$$E_{TR} = (h_t - h_r) / \text{Entfernung} - \text{Entfernung} / (2 a_e), \quad \text{rad},$$

Im Falle eines Trans-Horizontweges

wird  $E_{TR}$  für den Störer wie folgt berechnet:

$$E_{TR} = \Theta_t / 1000 \quad \text{rad},$$

wobei

$\Theta_t$  – (Sender-)Radiohorizontwinkel der störenden Funkstelle (mrad),

wird  $E_{TR}$  für die gestörte Funkstelle wie folgt berechnet:

$$E_{TR} = \Theta_r / 1000 \quad \text{rad,}$$

wobei

$\Theta_r$  – (Empfänger-)Radiohorizontwinkel der gestörten Funkstelle (mrad).

Der maximale Differenzwinkel in der horizontalen Ebene ( $hda$ ) beträgt  $\pm 180$  Grad, der maximale Differenzwinkel in der vertikalen Ebene ( $vda$ ) beträgt ebenfalls  $\pm 180$ . Daraus folgt, dass der Gesamtdifferenzwinkel ( $tda$ ) zwischen 0 und 180 Grad liegt. Der  $tda$ -Wert wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$tda = \arccos ( \sin(Ant_{vert}) * \sin(vda) + \cos(Ant_{vert}) * \cos(vda) * \cos(hda - Ant_{hor}) )$$

wobei

$Ant_{vert}$  = Differenzwinkel zwischen der Antennenelevation und der Elevation der Funkverbindung

$Ant_{hor}$  = Differenzwinkel zwischen dem Antennenazimut und dem Azimut der Funkverbindung

Da  $Ant_{vert}$  und  $Ant_{hor}$  gleich Null sind, ergibt sich:

$$tda = \arccos ( \cos(vda) * \cos(hda) )$$

Die Antennendämpfung für die horizontale Ebene ( $A_{hor}$ ) und die vertikale Ebene ( $A_{vert}$ ) wird unter Berücksichtigung dieses Gesamtdifferenzwinkels errechnet.

Wenn das horizontale Antennendiagramm nicht symmetrisch und der horizontale Differenzwinkel ( $hda$ ) negativ ist (oder zwischen 180 und 360 Grad liegt), wird die Dämpfung für die horizontale Ebene mit Hilfe des negativen Gesamtdifferenzwinkels ( $-tda$ ) errechnet.

Wenn das vertikale Antennendiagramm nicht symmetrisch und der vertikale Differenzwinkel ( $vda$ ) negativ ist (oder zwischen 180 und 360 Grad liegt), wird die Dämpfung für die vertikale Ebene mit Hilfe des negativen Gesamtdifferenzwinkels ( $-tda$ ) errechnet.

Sind beide Dämpfungswerte identisch, so entspricht die daraus folgende Dämpfung ( $A_{res}$ ) einem der beiden folgenden Werte:

$$A_{res} = A_{hor} \quad \text{oder}$$

$$A_{res} = A_{vert}$$

Ist die horizontale Dämpfung größer als die vertikale Dämpfung, so gilt für die daraus folgende Dämpfung ( $A_{res}$ ):

$$A_{res} = A_{vert} + (A_{hor} - A_{vert}) * \text{abs}(hda) / (\text{abs}(hda) + \text{abs}(vda))$$

Ist die vertikale Dämpfung größer als die horizontale Dämpfung, so gilt für die daraus folgende Dämpfung ( $A_{res}$ ):

$$A_{res} = A_{hor} + (A_{vert} - A_{hor}) * \text{abs}(vda) / (\text{abs}(hda) + \text{abs}(vda))$$

Dieser Wert  $A_{res}$  wird bei den weiteren Berechnungen verwendet.