

Anlage 9

Verschlechterung des Schwellwertes im festen Funkdienst

Zulässige Schwellwertverschlechterung

1. Definition der Schwellwertverschlechterung (TD)

Die Schwelle eines Funkempfängers ist definiert als Pegel des für eine gegebene Bitfehlerrate (BER) empfangenen Nutzsignals.

In Anwesenheit eines Störsignals I muß der Pegel des empfangenen Nutzsignals erhöht werden, um dieselbe BER beizubehalten.

Für eine gegebene BER ist die Schwellwertverschlechterung (TD) die Differenz zwischen dem aufgrund der Störung erhöhten Schwellpegelwert und dem Schwellwert ohne Störung.

Es wird davon ausgegangen, daß die Schwellwertverschlechterung (TD) aufgrund des Störsignals am Empfängereingang dem Anstieg des Rauschpegels äquivalent ist.

2. Zulässige Schwellwertverschlechterung

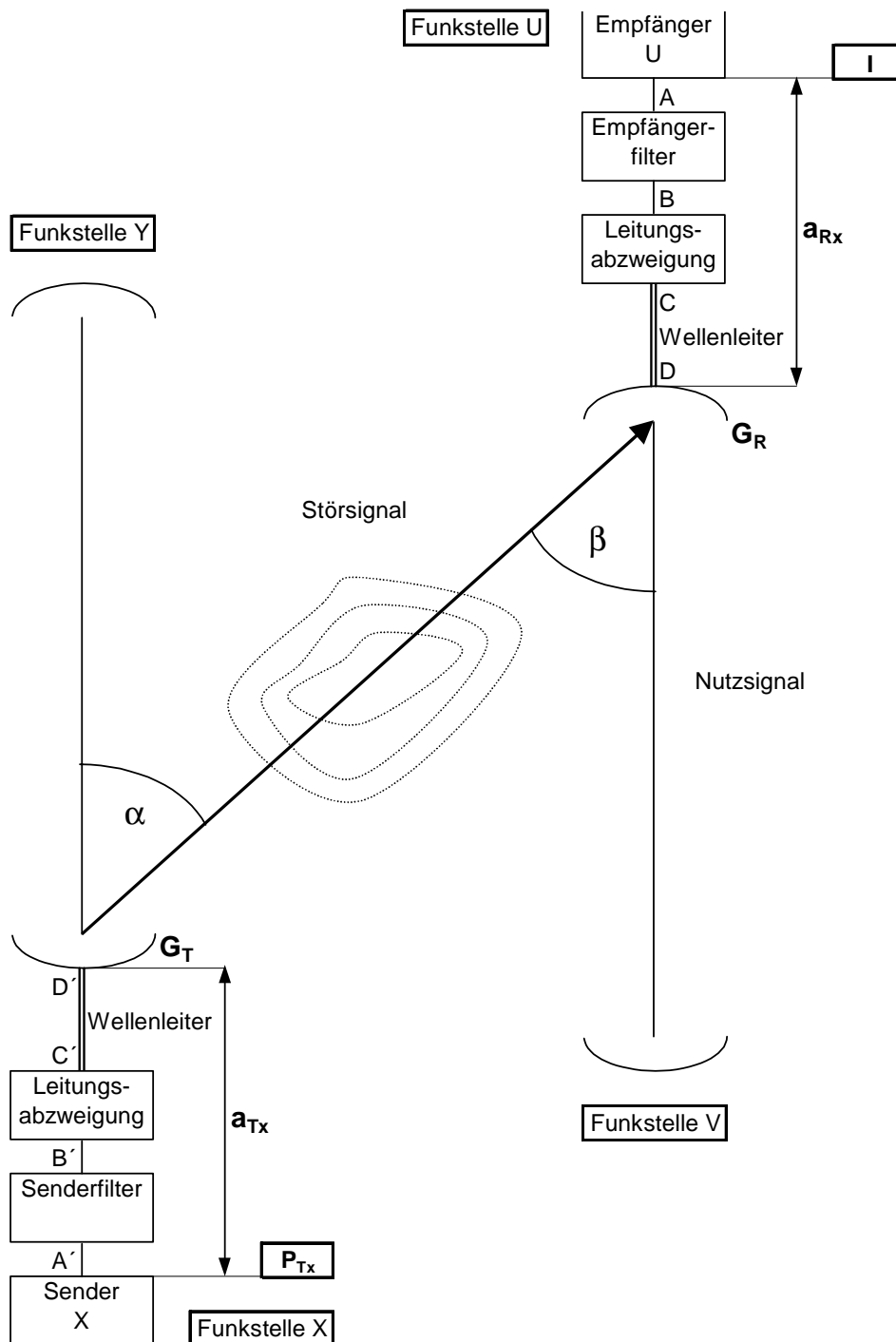
Die zulässige Schwellwertverschlechterung, die an einem Empfänger im festen Funkdienst durch einen ausländischen Sender im festen Funkdienst verursacht wird, darf 0,2 dB nicht überschreiten.

3. Berechnung der Schwellwertverschlechterung

Die Berechnung der Schwellwertverschlechterung erfolgt in zwei Schritten:
Zunächst muß der Störleistungspegel I am Empfängereingang berechnet werden.
Dann wird die auf dieses Störsignal zurückzuführende Schwellwertverschlechterung berechnet und mit dem zulässigen Wert von 0,2 dB verglichen.

Abbildung 1

Abbildung 1 zeigt die Funktionsweise der vom Sender X beim Empfänger U verursachten Störung:



3.1 Berechnung des Störleistungspegels I

- a) Die für die Berechnung der verschiedenen Zwischenwerte und letztlich des Störsignalleistungspegels I am Eingang eines gestörten Empfängers erforderlichen technischen Daten sind nachstehend aufgelistet:

Gestörter Empfänger:

- f_{Rx} (MHz): Empfangsfrequenz
- Geographische Koordinaten
- Geländehöhe (m) über dem Meeresspiegel
- Antennenhöhe (m) über der Geländehöhe
- Azimut der Hauptstrahlrichtung der Antenne
- G_R (dB): Gewinn der Empfangsantenne
- a_{Rx} (dB): Empfängerdämpfung zwischen Punkt D und A (alle Verluste zwischen dem Antennenflansch und dem Empfängereingang)
- Kopolares und kreuzpolares Antennenstrahlungsdiagramm des Empfängers
- Empfängerselektivitätsmaske (möglicherweise angenommen, siehe Anlage 3B)
- NFD (Net Filter Discrimination) für + oder – 1 Kanal Abstand (NFD1)
- NFD (Net Filter Discrimination) für + oder – 2 Kanäle Abstand (NFD2)
- Polarisation

Störender Sender:

- f_{Tx} (MHz): Sendefrequenz
- P_{Tx} (dBW): Senderleistung
- Geographische Koordinaten
- Geländehöhe (m) über dem Meeresspiegel
- Antennenhöhe (m) über der Geländehöhe
- Hauptstrahlrichtung der Antenne
- G_T (dB): Gewinn der Sendeantenne
- a_{Tx} (dB): Senderdämpfung zwischen Punkt D' und A' (alle Verluste zwischen dem Antennenflansch und dem Senderausgang)
- Kopolares und kreuzpolares Antennenstrahlungsdiagramm des Senders
- Senderspektrumsmaske (siehe Anlage 3B)
- ATPC (dB): dynamischer Bereich automatischer Senderleistungssteuerung (wenn anwendbar)
- Polarisation

- b) Der Störleistungspegel (I) am Empfängereingang an der Funkstelle U kann bestimmt werden wie folgt:

$$I = P_{Tx} - a_{tot} \quad (\text{dBW}) \quad (1.1)$$

wobei:

a_{tot} [dB] Gesamtdämpfung zwischen Senderausgang (Punkt A') und Empfängereingang (Punkt A).

$$a_{\text{tot}} = a_{\text{Tx}} - G_{\text{Tx}} + a_{\text{prop}} - G_{\text{Rx}} + a_{\text{Rx}} + a_{\text{ant}} + \text{NFD} + \text{ATPC} \quad (\text{dB}) \quad (1.2)$$

wobei:

NFD [dB] Net Filter Discrimination (für Berechnung siehe Anlage 3B)

a_{prop} [dB] Ausbreitungsdämpfung zwischen Antennen, berechnet auf Grund der Ergebnisse der in Anlage 10 beschriebenen Methode und unter Berücksichtigung der Art des Ausbreitungsweges

a_{ant} [dB] Dämpfung als Funktion beider Antennenstrahlungsdiagramme und der Polarisationsdiskrimination

Die Gesamtdämpfung der Antennen a_{ant} aufgrund beider Antennenstrahlungsdiagramme und Polarisationsdiskriminationen kann unter Anwendung der folgenden Formel bestimmt werden:

$$a_{\text{ant}} = a_{\text{antH}} - 10 \log \left(1 + 10^{\frac{a_{\text{antH}} - a_{\text{antV}}}{10}} \right) \quad (\text{dB})$$

wobei:

a_{antH} Gesamtdämpfung der Antennen (Senden und Empfang) für Signal mit H-Polarisation

a_{antV} Gesamtdämpfung der Antennen für Signal mit V-Polarisation

a_{antH} und a_{antV} für verschiedene Konfigurationen der Antennenpolarisation können durch die in Tabelle 1 dargestellten Formeln bestimmt werden, wobei folgende Definitionen gelten:

$a_{\text{T}_{\text{H-H}}}$ Dämpfung der Sendeantenne mit Polarisation H in bezug auf das Signal mit Polarisation H in Richtung des Empfängers

$a_{\text{T}_{\text{V-V}}}$ Dämpfung der Sendeantenne mit Polarisation V in bezug auf das Signal mit Polarisation V in Richtung des Empfängers

$a_{\text{T}_{\text{H-V}}}$ Dämpfung der Sendeantenne mit Polarisation H in bezug auf das Signal mit Polarisation V in Richtung des Empfängers

$a_{\text{T}_{\text{V-H}}}$ Dämpfung der Sendeantenne mit Polarisation V in bezug auf das Signal mit Polarisation H in Richtung des Empfängers

$a_{\text{R}_{\text{H-H}}}$ Dämpfung der Empfangsantenne mit Polarisation H in bezug auf das Signal mit Polarisation H in Richtung des Senders

$a_{\text{R}_{\text{V-V}}}$ Dämpfung der Empfangsantenne mit Polarisation V in bezug auf das Signal mit Polarisation V in Richtung des Senders

$a_{\text{R}_{\text{H-V}}}$ Dämpfung der Empfangsantenne mit Polarisation H in bezug auf das Signal mit Polarisation V in Richtung des Senders

$a_{\text{R}_{\text{V-H}}}$ Dämpfung der Empfangsantenne mit Polarisation V in bezug auf das Signal mit Polarisation H in Richtung des Senders

Tabelle 1 a_{antH} und a_{antV} für verschiedene Konfigurationen der Antennenpolarisation

Polarisation Sendeantenne	Polarisation Empfangsantenne	
	H	V
H	$a_{\text{antH}} = aT_{\text{H-H}} + aR_{\text{H-H}}$ $a_{\text{antV}} = aT_{\text{H-V}} + aR_{\text{H-V}}$	$a_{\text{antH}} = aT_{\text{H-H}} + aR_{\text{V-H}}$ $a_{\text{antV}} = aT_{\text{H-V}} + aR_{\text{V-V}}$
V	$a_{\text{antH}} = aT_{\text{V-H}} + aR_{\text{H-H}}$ $a_{\text{antV}} = aT_{\text{V-V}} + aR_{\text{H-V}}$	$a_{\text{antH}} = aT_{\text{V-H}} + aR_{\text{V-H}}$ $a_{\text{antV}} = aT_{\text{V-V}} + aR_{\text{V-V}}$

3.2 Berechnung der Schwellwertverschlechterung (TD) aufgrund von I

a) Eingabedaten:

- I (dBW): Störleistungspegel am Empfängereingang, aus einer Störquelle stammend (siehe 3.1.b)
- FkTB oder N (dBW): Rauschleistungspegel in der gestörten Empfängerbandbreite

b) Berechnung:

- TD (dB): Schwellwertverschlechterung des gestörten Empfängers

$$TD = 10 \log (1 + 10^{(I - N) / 10}) \quad (1.3)$$