

## Rauschverhalten von Verstärkern

Das spektrale Rauschverhalten von allgemeinen linearen Zweitoren ist durch vier Parameter bestimmt ist:

$F_{\min}$  : minimale Rauschzahl

$\underline{Y}_{\text{Nopt}}$  : optimale Quellenadmittanz, bei der die minimale Rauschzahl  $F_{\min}$  auftritt.

$$\underline{Y}_{\text{Nopt}} = G_{\text{Nopt}} + jB_{\text{Nopt}}$$

$R_N$  : "Rauschwiderstand", bestimmt die Zunahme der Rauschzahl für eine beliebige Quellenadmittanz  $\underline{Y}_q \neq \underline{Y}_{\text{Nopt}}$

Die Rauschzahl in Funktion der Quellenadmittanz  $\underline{Y}_q$  ist

$$F(\underline{Y}_q) = F_{\min} + \frac{R_N}{G_q} |\underline{Y}_q - \underline{Y}_{\text{Nopt}}|^2$$

Die Rauschzahl  $F$  kann nun, wie der verfügbare Leistungsgewinn, in Funktion des Quellenreflexionsfaktors  $\underline{r}_q$  dargestellt werden:

$$F(\underline{r}_q) = F_{\min} + \frac{4r_n |\underline{r}_q - \underline{r}_{\text{Nopt}}|^2}{\left(1 - |\underline{r}_q|^2\right) \left(1 + |\underline{r}_{\text{Nopt}}|^2\right)}$$

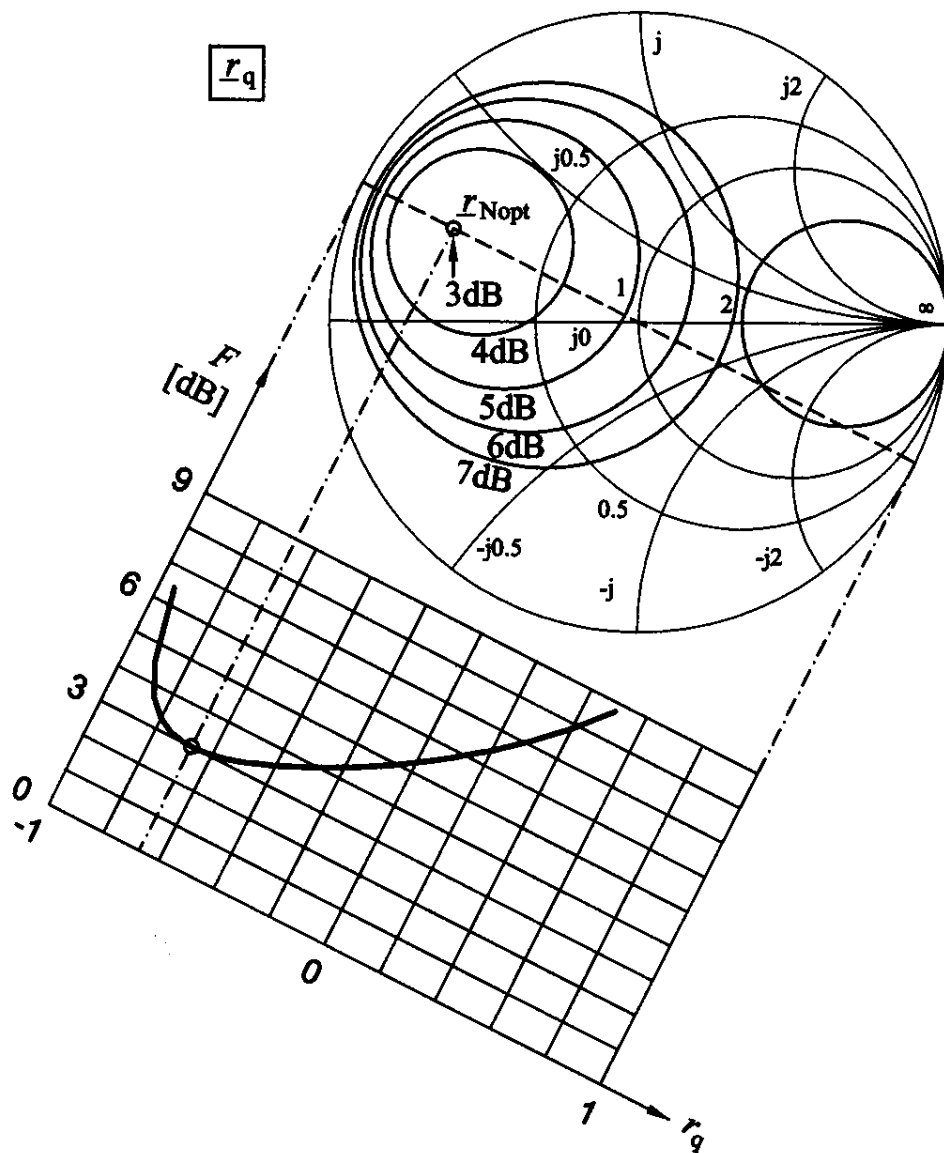
Dabei sind die Rauschparameter:

$\underline{r}_{\text{Nopt}}$  : optimaler Quellenreflexionsfaktor, bei dem die minimale Rauschzahl  $F_{\min}$

auftritt. 
$$\underline{r}_{\text{Nopt}} = \frac{\underline{Y}_o - \underline{Y}_{\text{Nopt}}}{\underline{Y}_{\text{Nopt}} + \underline{Y}_o},$$

$r_n$  : "Rauschkonstante", bestimmt die Zunahme der Rauschzahl für einen beliebigen Quellenreflexionsfaktor  $\underline{r}_q \neq \underline{r}_{\text{Nopt}}$

Die Funktion  $F(\underline{r}_q)$  ist von ähnlicher Form wie  $G_q(\underline{r}_q)$ . Die Orte konstanter Rauschzahl in der Ebene von  $\underline{r}_q$  sind ebenfalls Kreise mit Zentren auf dem Durchmesser durch  $\underline{r}_{\text{Nopt}}$ . Das Bild zeigt ein Beispiel für das Verhalten der Rauschzahl in Abhängigkeit vom Quellenreflexionsfaktors.



Rauschzahl  $F$  als Funktion des Quellenreflexionsfaktors  $r_q$  für die  
 Rauschparameter:  $F_{\min} = 2$  (entspricht 3dB),  $r_n = 2$   $r_{Nopt} = -0.6 + j0.3$ .