

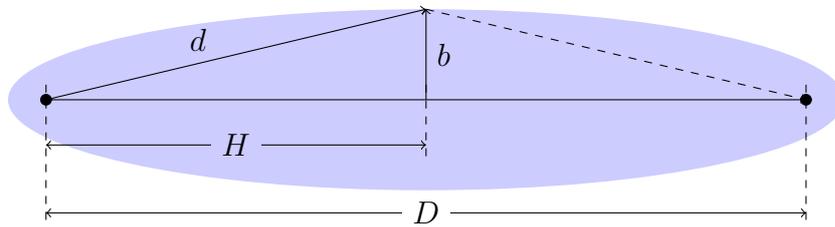
# Laterale Ausdehnung der Fresnel-Zone

DL4SDC, 2019-03-28

In der Literatur findet man für die Ausdehnung des Fresnelzonen-Ellipsoids senkrecht zur Übertragungsstrecke die Formel:

$$b_{\max} = \frac{\sqrt{\lambda \cdot D}}{2} \quad (1)$$

Betrachtet man das Ellipsoid im Schnittbild, kann man folgende Betrachtung anstellen: Eine am Rand des Ellipsoids reflektierte Welle soll gerade um eine halbe Wellenlänge länger unterwegs sein als auf dem direkten Weg. Bis zum Reflexionspunkt in der Mitte muss der Weg also um  $\lambda/4$  länger sein.



$$H = \frac{D}{2} \quad (2)$$

$$d = \sqrt{H^2 + b^2} \stackrel{!}{=} H + \frac{\lambda}{4} \quad (3)$$

$$b^2 = d^2 - H^2 \quad (4)$$

$$b = \sqrt{\left(H + \frac{\lambda}{4}\right)^2 - H^2} \quad (5)$$

$$b = \sqrt{H^2 + \frac{\lambda \cdot H}{2} + \frac{\lambda^2}{16} - H^2} \quad (6)$$

$$b = \sqrt{\frac{\lambda \cdot H}{2} + \frac{\lambda^2}{16}} \approx \sqrt{\frac{\lambda \cdot H}{2}} = \sqrt{\frac{\lambda \cdot D}{4}} \quad (7)$$

Die Formel ist also eine sehr gute Näherung, unter der Annahme, dass die Entfernung erheblich größer als die Wellenlänge ist:

$$D \gg \lambda \quad (8)$$