Federhaus verfügbare Gesamtfläche. Voraussetzung ist aber, daß die Windungen eng aneinander liegen. Dann bildet die Zugfeder eine Ringfläche, welche die Hälfte der verfügbaren Federhausfläche ausmacht. Es ist also

$$F' = F'' = \frac{\pi \cdot (R_a^2 - R_k^2)}{2}$$

Da die beiden Ringflächen den verfügbaren Raum satt ausfüllen, so muß sich die innere Windung der abgelaufenen Feder mit der äußeren Windung der aufgezogenen Feder decken. Diesen Halbmesser R' bzw. R'' kann man wie folgt bestimmen:

$$\pi \cdot (R_a^2 - R'^2) = \pi \cdot (R''^2 - R_k^2)$$

Da nach unserer Voraussetzung $R' = R''$ sein muß und π fortgelassen werden kann, erhält man:

$R_a^2 - R'^2 = R'^2 - R_k^2$ oder $2\,R'^2 = R_a^2 + R_k^2$ und schließlich

Regel 5) $$R' = \sqrt{\frac{R_a^2 + R_k^2}{2}}$$

Setzt man für $R_k = 1$, so ergibt sich:

Für $R_a = 3{,}0$ R' bzw. $R'' = 2{,}236$
Für $R_a = 3{,}5$ R' bzw. $R'' = 2{,}574$
Für $R_a = 4{,}0$ R' bzw. $R'' = 2{,}915$
Für $R_a = 4{,}5$ R' bzw. $R'' = 3{,}26$
Für $R_a = 5{,}0$ R' bzw. $R'' = 3{,}606$

5. Ermittlung der Umgangszahl des Federhauses

Berücksichtigt man, daß n' die Windungszahl der abgelaufenen Feder, n'' die Windungszahl der aufgezogenen Feder ist, so erhält man die Umgangszahl aus der Differenz der beiden, nämlich

$$n = n'' - n',$$

wobei n die nutzbare Umdrehungszahl des Federhauses ist. Es ist aber

$n' = \dfrac{R_a - R'}{s}$ und $n'' = \dfrac{R'' - R_k}{s}$; daraus wird

$$n = \frac{R' - R_k - R_a + R'}{s} \quad \text{oder} = \frac{2\,R' - R_k - R_a}{s}$$

Setzt man für R' den Wert der Regel 5 ein, so wird:

Regel 6a) $$n' = \left(R_a - \sqrt{\frac{R_a^2 + R_k^2}{2}}\right) \cdot \frac{1}{s}$$

Einer Gesamtschwingungsweite von 270^0 entsprechen $100^0/_0$, demzufolge entsprechen einem Schwingungsverlust von 10^0

$$\frac{100 \cdot 10}{270} = 3{,}7^0/_0.$$

Bei Abnahme des Schwingungsbogens um 45^0 verbleiben noch $270^0 - 45^0 = 225^0$. Somit beträgt die prozentuale Abnahme bei 10^0 Schwingungsverlust

$$\frac{100 \cdot 10}{225} = 4{,}4^0/_0$$

und der Unterschied zwischen beiden wird $4{,}4 - 3{,}7 = 0{,}7^0/_0$.

Beispiel 2. $U_1U_2U_1 = 540^0$, Bild 265, Abnahme der Schwingung 45^0, zwischen $B_1B_2 = 10^0$ keine Berührung der Rückerstifte, die ganze Spirale ist wirksam. Wie groß ist der prozentuale Unterschied zwischen beiden?

Einer Gesamtschwingungsweite von 540^0 entsprechen $100^0/_0$. Demzufolge entsprechen einem Schwingungsverlust von 10^0

$$\frac{100 \cdot 10}{540} = 1{,}85^0/_0.$$

Bei Abnahme des Schwingungsbogens um 45^0 verbleiben $540^0 - 45^0 = 495^0$. Somit beträgt die prozentuale Abnahme bei 10^0 Schwingungsverlust

$$\frac{100 \cdot 10}{495} = 2{,}02^0/_0$$

und der Unterschied zwischen beiden wird $2{,}02 - 1{,}85 = 0{,}17^0$.

Diese beiden Beispiele zeigen, daß bei großer Gesamtschwingungsweite (Beispiel 2) die Veränderung des Verhältnisses zwischen den Schwingungsbögen der ganzen Spirale und dem Gesamtschwingungsbogen wesentlich kleiner ist als bei kleiner Gesamtschwingungsweite ($0{,}17^0/_0$ statt $0{,}7^0/_0$). Deshalb tritt auch bei großen Gesamtschwingungsweiten eine kleinere Störung des Isochronismus ein als bei kleinerer Gesamtschwingungsweite.