raum des Federhausbodens durch 2 dividiert, so erhält man den für diesen günstigen Fall erforderlichen Flächenraum, den die Feder zu bedecken hat. Wird dieser mit F_3 (Fig. E in Abb. 1) bezeichnet, so lautet die entsprechende Formel:

$$F_3 = \frac{F_2}{2}$$

oder, wenn der unentwickelte Wert für F_2 aus Formel (3) eingesetzt wird:

$$F_3 = \frac{r^2 \cdot \pi - r_1^2 \cdot \pi}{2}.$$

Vereinfacht wird die Formel, indem man π herauszieht und den Zahlenwert hierfür einsetzt, wobei man diesen gleich durch den Nenner 2 dividieren kann. Es ist nach dieser Vereinfachung

$$F_3 = (r^2 - r_1^2) \cdot 1{,}57 \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

Mit dem Flächeninhalt allein läßt sich zunächst nichts anfangen, da er sich auf einen Ring bezieht. Es ist aber nunmehr bekannt, daß beide Ringflächen von gleichem Flächeninhalt einen gemeinsamen Begrenzungskreis besitzen, nämlich den mittleren, der in Abb. 1 mit m bezeichnet ist. Um seinen Radius berechnen zu können, zählt man den vom Kern bedeckten und mit F_1 bezeichneten Flächeninhalt dazu, so daß man den gesamten Inhalt der von diesem Kreis m eingeschlossenen Fläche erhält. Wird dieser mit F_4 (Fig. G in Abb. 1) bezeichnet, so lautet die Formel:

$$F_4 = F_3 + F_1$$

oder, wenn wieder der unentwickelte Wert aus Formel (4) eingesetzt wird:

$$F_4 = (r^2 - r_1^2) \cdot 1{,}57 + r_1^2 \cdot 3{,}14.$$

Diese Formel läßt sich insofern vereinfachen, als man den Koeffizienten 1,57 aus den beiden Summanden herausziehen kann, worauf die Formel folgende Schreibweise erhält:

$$F_4 = (r^2 - r_1^2 + 2 r_1^2) \cdot 1{,}57.$$

Durch weitere Kürzung der beiden mit entgegengesetzen Vorzeichen versehenen Glieder r_1^2 erhält man

$$F_4 = (r^2 + r_1^2) \cdot 1{,}57.$$

Der Halbmesser einer Kreisfläche wird bekanntlich berechnet, indem man ihr Flächenmaß durch 3,14 dividiert und aus dem Quotienten die Quadratwurzel zieht. Der Halbmesser dieses Begrenzungskreises, mit r_3 bezeichnet, ist:

$$r_3 = \sqrt{\frac{(r^2 + r_1^2) \cdot 1{,}57}{3{,}14}}$$

oder, wenn man die beiden Zahlen 1,57 im Zähler und 3,14 im Nenner kürzt:

$$r_3 = \sqrt{\frac{(r^2 + r_1^2)}{2}} \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Diese Formel gilt für die Berechnung von r_3, wenn die Halbmesser der Federtrommel und des Federkernes in einem beliebigen Verhältnis zueinander stehen. Wenn aber das in der Praxis günstigste Verhältnis gewählt wird, in dem der Halbmesser des Federkernes ein Drittel des inneren Trommelhalbmessers beträgt, so vereinfacht sich die Formel ganz bedeutend, insbesondere schon dadurch, daß die Quadratwurzel wegfällt. Man setzt dann statt r in die Formel den gleichen Wert von $3 r_1$, wodurch die Formel folgendermaßen angeschrieben werden kann:

$$r_3 = \sqrt{\frac{(3 r_1)^2 + r_1^2}{2}}.$$

Es ist nun $(3 r_1)^2 = 9 r_1^2$ und der Zähler des Bruches wird vereinfacht lauten: $9 r_1^2 + r_1^2 = 10 r_1^2$. Dividiert man durch den Nenner 2, so fällt der Bruch weg und es entsteht die Formel:

$$r_3 = \sqrt{5 r_1^2}.$$

Löst man das Wurzelzeichen auf, indem man die Wurzel aus 5 und aus r_1^2 zieht, bleibt folgende einfachste Form übrig:

$$r_3 = 2{,}236\, r_1 \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

Die Größe r_3 ist bei der Federberechnung sehr wichtig, weil sie den Ausgangspunkt für alle folgenden Ableitungen bildet. Mit Hilfe der Größe r_3 kann man die Ringstärke der aufgezogenen, wie auch der abgelaufenen Feder ermitteln. Die Anzahl der Windungen n'' der aufgezogenen Feder ist gleich der Differenz zwischen r_3 und dem Halbmesser des Federkernes (Ringstärke der aufgezogenen Feder), dividiert durch die Federstärke s, oder in einer Formel ausgedrückt:

$$n'' = \frac{r_3 - r_1}{s} \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

Setzt man statt r_3 den Wert aus Formel (5) ein, so kann man mit Umgehung der besonderen Berechnung von r_3 die Windungszahl direkt aus dem Trommelhalbmesser und Kernhalbmesser berechnen. Die Formel lautet:

$$n'' = \frac{\sqrt{\frac{r^2 + r_1^2}{2}} - r_1}{s} \quad \ldots \ldots \quad (8)$$

und wenn der Kern im richtigen Verhältnis zur Trommel steht, wie 1:3, so setzt man für r_3 den Wert aus der Formel (6) ein und erhält:

$$n'' = \frac{2{,}236\, r_1 - r_1}{s}.$$

Der Zähler in dieser Formel läßt sich vereinfachen, durch Subtraktion bleibt:

$$n'' = \frac{1{,}236\, r_1}{s} \quad \ldots \ldots \quad (9)$$

Die Anzahl der Windungen n' der abgelaufenen Feder ist gleich der Differenz des inneren Halbmessers der Federtrommel und r_3 (Ringstärke der abgelaufenen Feder), dividiert durch die Federstärke. Ausgedrückt wird dies durch die Formel:

$$n' = \frac{r - r_3}{s} \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

Will man den Wert für n' direkt aus dem Trommel- und Kernhalbmesser berechnen, so setzt man für r_3 den Wert aus Formel (5) ein. Es ist dann:

$$n' = \frac{r - \sqrt{\frac{r^2 + r_1^2}{2}}}{s} \quad \ldots \ldots \quad (11)$$

Und wenn der Kern zur Trommel im Verhältnis 1:3 steht, wird statt r_3 der Wert aus Formel (6) eingesetzt, während man für r den gleichen Wert $3 r_1$ verwendet. Es ist dann:

$$n' = \frac{3 r_1 - 2.36\, r_1}{s}.$$

Durch Kürzen des Zählers des Bruches, wenn die Subtraktion ausgeführt wird, bleibt:

$$n' = \frac{0{,}764\, r_1}{s} \quad \ldots \ldots \quad (12)$$

Nach dem ersten Postulat Rozès ist die Anzahl der Abwickelungsumgänge n des Federhauses bzw. der Feder gleich der Differenz von n'' und n', durch eine Formel ausgedrückt:

$$n = n'' - n' \quad \ldots \ldots \quad (13)$$

Wenn für die beiden Größen von n'' und n' die noch unentwickelten Werte aus den Formeln (7) und (10) eingesetzt werden, ist:

$$n = \frac{r_3 - r_1}{s} - \frac{r - r_3}{s} \quad \ldots \ldots \quad (14)$$