

des Radzahnkopfes bestimmt, durch Abrollen oder „Abwälzen“ des Kreises r auf dem Kreise W entsteht. —

Wenn wir ein Rad oder ein Trieb mit der Schubleere über die Zähne messen, so erhalten wir den vollen Durchmesser. Den wirksamen Durchmesser dagegen können wir nicht direkt messen. Beim Rade könnten wir ja so verfahren, daß wir es so auf die Backen der Schubleere legen, daß an zwei einander gegenüberliegenden Zähnen die Entfernung der Punkte, wo die Wälzung beginnt, abzulesen ist; doch ist hierbei kein sicheres Resultat zu erhalten, da es unmöglich

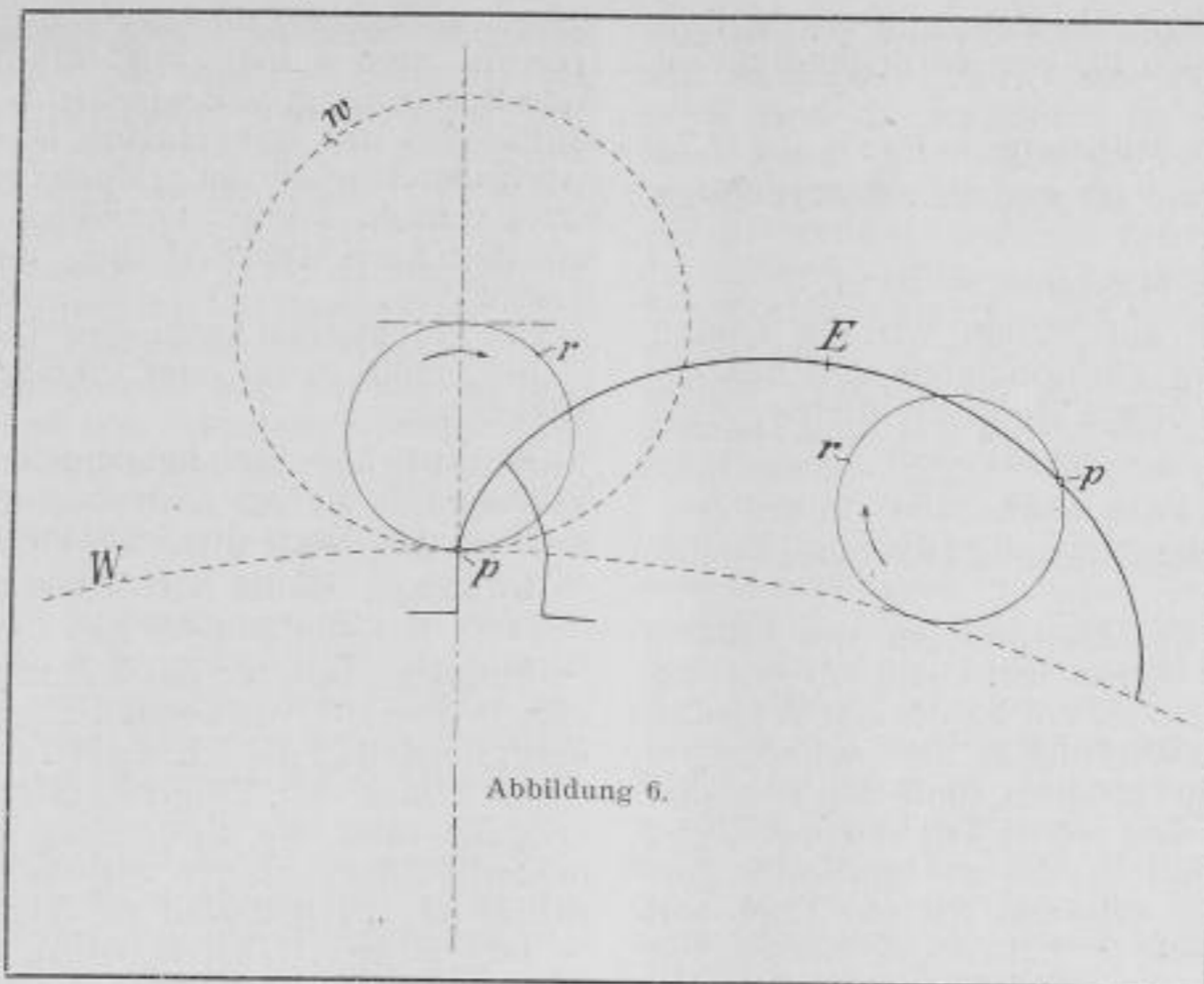


Abbildung 6.

ist, den Übergang zwischen der geraden Zahnflanke und der Wälzung genau zu erkennen. Vielfach geht man daher in der gewöhnlichen Praxis so vor, daß man den vollen Raddurchmesser mißt und dann zwei Zahnstärken davon abzieht. Aber auch auf diesem Wege erhält man den wirksamen Raddurchmesser in der Regel nicht genau genug, weil die Räder nicht immer so geschnitten sind, daß Zahnstärke und Zahnlückenbreite gleich sind und weil die Zähne überdies (namentlich in älteren Uhren) nicht selten stark ausgelaufen sind. Am besten ist es darum, den wirksamen Durchmesser zu berechnen, und zwar auf folgende Weise:

Man mißt den vollen Raddurchmesser, multipliziert ihn mit der Zahl 3,14 und dividiert das so gefundene Produkt durch die um die Zahl 3,14 vermehrte Zahnzahl des Rades. Zieht man nun das Ergebnis vom vollen Raddurchmesser ab, so erhält man den wirksamen Raddurchmesser.

Beispiel. Der volle Durchmesser eines Rades mit 80 Zähnen ist 40,5 Millimeter; wie groß ist der wirksame Durchmesser?

Lösung. Wir multiplizieren den vollen Durchmesser mit 3,14 (wodurch wir den äußeren Umfang erhalten); also: $40,5 \times 3,14 = 127,17$. Dies dividieren wir durch $80 + 3,14 = 83,14$; also: $127,17 : 83,14 = 1,53$. Diese 1,53 Millimeter stellen die doppelte Wälzungshöhe dar; ziehen wir sie vom vollen Raddurchmesser ab, so erhalten wir: $40,5 - 1,53 = 38,97$ Millimeter als wirksamen Durchmesser des Rades. —

Der hier zur Berechnung des wirksamen Raddurchmessers gegebene Lehrsatz kann aber nicht etwa auch zur Berechnung des wirksamen Triebdurchmessers verwendet werden. Denn bei den Trieben ist der Zahnkopf anders geformt als bei den Rädern, und außerdem ist er auch nicht bei allen Trieben gleich geformt. In der Regel hat er die in Abb. 7 dargestellte kreisrunde Form, als ob er vom wirksamen Kreise w aus mit dem Zirkel gezogen wäre. Solche Triebe heißen „Triebe mit

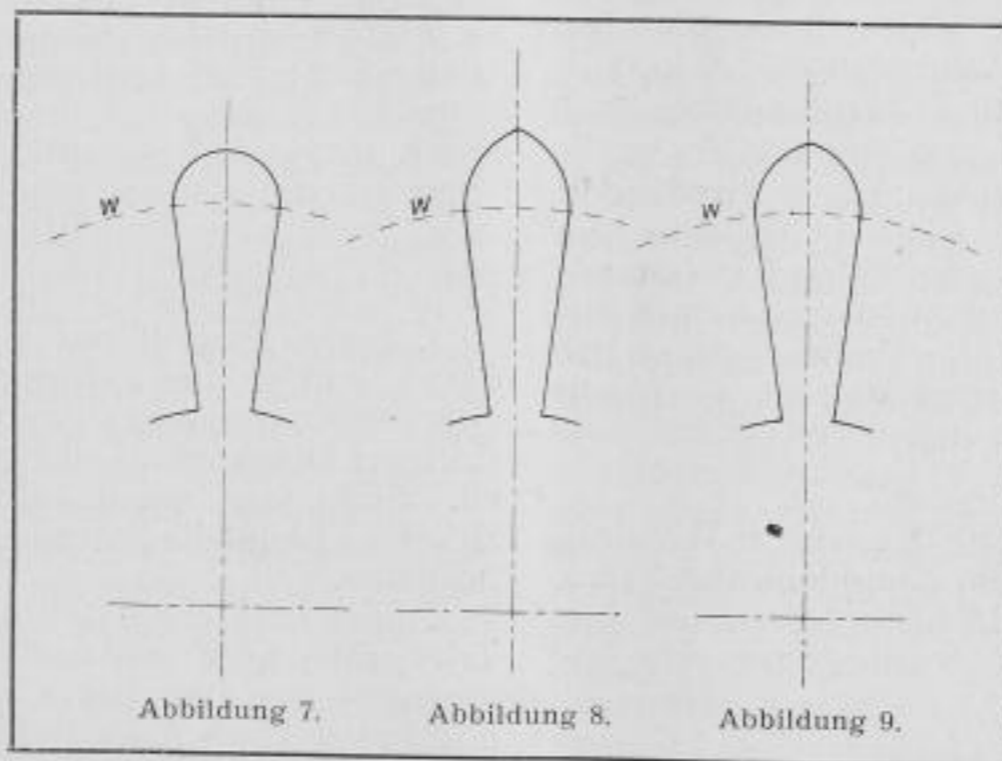


Abbildung 7.

Abbildung 8.

Abbildung 9.

„runder Wälzung“, und für sie gilt der Satz: Bei Trieben mit spitzer Wälzung findet man den wirksamen Durchmesser, indem man vom vollen Durchmesser anderthalb ($1\frac{1}{2}$) Zahnstärken abzieht.

Sehr häufig kommen in der Praxis jedoch auch Triebe vor, deren Zahnkopf die in Abb. 9 veranschaulichte Form zeigt, die ein Mittelding zwischen der runden und der spitzen Wälzung darstellt. Es sind die sogenannten „Triebe mit halbspitzer Wälzung“. Die Wälzungshöhe ist hier geringer als bei der spitzen und größer als bei der runden Wälzung, und zahlreiche Messungen haben folgenden Satz ergeben:

Bei Trieben mit halbspitzer Wälzung findet man den wirksamen Durchmesser, indem man vom vollen Durchmesser einundendrittel ($1\frac{1}{3}$) Zahnstärken abzieht. —

Nach dem bisher Gelernten können wir nun das folgende, in der Praxis sehr häufig vorkommende Beispiel durchführen:

Ein Rad mit 60 Zähnen greift in ein Trieb mit 6 Zähnen. Das Rad hat 98 Millimeter vollen Durchmesser; das Trieb ist verlorengegangen. Wie groß muß der volle Durchmesser des neu einzudrehenden Triebes sein?

Lösung. Wir berechnen zuerst den wirksamen Raddurchmesser in der früher angegebenen Weise, indem wir den vollen Raddurch-

messer (d. i. 98 Millimeter) mit 3,14 multiplizieren, das Ergebnis durch die um 3,14 vermehrte Zahnzahl (d. i. $60 + 3,14 = 63,14$) dividieren und das Ganze dann vom vollen Raddurchmesser abziehen, also:

$$98 \times 3,14 = 307,72$$

$$307,72 : 63,14 = 4,858 \text{ oder abgerundet } = 4,86$$

$$98 - 4,86 = 93,14 \text{ Millimeter.}$$

Damit haben wir also den wirksamen Raddurchmesser gefunden.

Nun gilt es, den wirksamen Triebdurchmesser zu berechnen. Wir wissen von den vorstehenden Erklärungen her, daß sich die wirksamen Durchmesser von Rad und

runder Wälzung“. Es ist klar, daß bei ihnen die Wälzungshöhe gleich der halben Zahnstärke sein muß. Daraus folgt:

Bei Trieben mit runder Wälzung findet man den wirksamen Durchmesser, indem man vom vollen Durchmesser eine Zahnstärke abzieht.

Man findet aber nicht selten auch die in Abb. 8 dargestellte Form des Triebzahnkopfes. Hier ist der Zahnkopf nicht rund wie in Abb. 7, sondern von zwei Bogen begrenzt, so daß ein schlank gespitzter Zahn entsteht. Solche Triebe nennt man „Triebe mit spitzer Wäl-