Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Verzahnung der Kegelräder

urn:nbn:de:bsz:31-270970

einen zu K und durch den Einsatzpunkt für c_2 d_2 einen zu k concentrischen Kreis zieht, sodann aus den Punkten a_1 a a_2 . . . mit einer Zirkelöffnung $\left(\frac{\varrho}{R}\right)$ und aus den Punkten d_2 a d_1 . . . mit einer Zirkelöffnung $\left(\frac{\varrho}{r}\right)$ in diese Kreise einschneidet. Die geradlinigen Einschnitte zieht man tangirend an die Kreisbogen und die Kreise, in welchen die Punkte b b_1 b_2, so wie f f_1 f_2 . . . . liegen, ergeben sich durch die Zahnlängen.

Verzahnung der Kegelräder.

Es seien, Fig. 4, Tafel XVIII., S C O und s c O die beiden Axen, die durch Kegelräder in Verbindung gesetzt werden sollen, O ihr gemeinschaftlicher Durchschnittspunkt. Denken wir uns von dem Punkt O aus eine Linie O x so gezogen, dass die von einem beliebigen Punkt A dieser Linie auf die Axen O S und O s gefällten Perpendikel A C und A c sich verkehrt wie die Winkelgeschwindigkeiten verhalten, mit welchen sich die Axen drehen sollen, und errichten wir ferner in A auf O x und in der Ebene der Axen eine Senkrechte, welche die Axen in S und s schneidet, so entstehen zwei Doppeldreiecke S C A, C A O und A s c, A O c. Werden diese Doppeldreiecke um die Axen O S und O s herumgedreht, so entstehen zwei Doppelkegel E, G und e, g. Wir nennen die Kegel G, g, die sich längs der Linie A O berühren, Grundkegel, dagegen die Kegel E, e, die längs der Linie S A s eine gemeinschaftliche tangirende Ebene haben, Ergänzungskegel.

Werden die Grundkegel gegeneinander gepresst, und wird hierauf einer derselben um seine Axe gedreht, so entsteht auch in dem andern Kegel durch die an der Linie O A statt findende Reibung eine drehende Bewegung, und es ist leicht zu erkennen, dass sich dabei die Winkelgeschwindigkeiten der beiden Axen O S und O s verkehrt wie die Halbmesser A C und A c verhalten werden. Versieht man aber die beiden Kegel G und g mit passend geformten Zähnen, so kann durch das Aufeinanderwirken derselben eine Bewegungsmittheilung hervorgebracht werden, die ganz identisch ist mit derjenigen, die durch das Aufeinanderrollen der Grundkegel entsteht. Die mathematisch genaue Form dieser Zähne ist eine äusserst complizirte; eine für praktische Zwecke hinreichend genaue Verzahnung ergibt sich auf folgende Weise.

Der Eingriff der Zähne findet nur in der Nähe der Linie S A s statt. Sieht man den Kegel nach der Richtung x O an und richtet seine Aufmerksamkeit nur auf das, was in der Nähe der Linie S A s vorgeht, wenn beim Drehen der Räder die Zähne aufeinander wirken, so wird man eine Erscheinung vor Augen haben, wie wenn zwei Stirnräder, deren Halbmesser gleich sind den Seiten S A und s A der Ergänzungskegel auf einander einwirkten. Dieser Schein wäre eine volle Wahrheit, wenn die Dauer des Eingriffs der Zähne unendlich klein wäre, er ist aber nur eine Annäherung, weil diese Dauer des Eingriffs eine endliche ist. Allein weil in der Anwendung die Eingriffsdauer jederzeit nur klein ist, so können wir als praktische Regel aufstellen, dass die Form der Kegelräderzähne gefunden wird, wenn man eine Stirnräderverzahnung verzeichnet für Räder, deren Halbmesser gleich sind den Seiten der Ergänzungskegel. Dabei kann man je nach Belieben oder je nach Umständen eine oder die andere von den Verzahnungsarten wählen, deren Construktion früher angegeben wurde.

Allgemeine Methode zur Bestimmung von Bahnflächen.

Es gibt zwei ganz allgemeine Methoden, nach welchen geometrisch richtige Verzahnungen nicht nur für Stirn- und Kegelräder, sondern auch für solche Räder bestimmt werden können, deren Axen sich nicht schneiden und ganz beliebig gerichtet sind. Diese Methoden sollen nun erklärt werden.

Man denke sich zwei Axen c und $c_{,}$, die einen beliebigen Winkel bilden, sich aber nicht schneiden, versehe eine dieser Axen, z B. die Axe c, mit einer Zahnfläche F von ganz beliebiger Form und verbinde mit der andern Axe $c_{,}$ ein rechtwinkliges Coordinatensystem $O x_{,}$, $O y_{,}$ $O z_{,}$ in der Weise, dass die Axe der $z_{,}$ mit der Axe $c_{,}$ zusammenfällt. Dreht man nun die Axen c und $c_{,}$, so dass das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeiten einen constanten vorgeschriebenen Werth hat, so wird die Zahnfläche F um die Axe c und wird das Coordinatensystem um die Axe $c_{,}$ herumbewegt, und die Zahnfläche F wird gegen das Coordinatensystem in jedem Augenblick der Bewegung eine gewisse relative Position haben. Denkt man sich nun die Fläche $F_{,}$, welche die Gesammtheit der relativen Positionen der Fläche F gegen das Coordinatensystem umhüllt, so ist dies die Einhüllungsfläche, welche durch die relative Bewegung des Zahnes F gegen das Coordinatensystem $O x_{,}$ $y_{,}$ $z_{,}$ beschrieben wird, und diese Einhüllungsfläche $F_{,}$ ist offenbar nichts anderes als die dem Zahn F entsprechende Zahnform, mit welcher die Axe $c_{,}$ versehen werden muss, damit durch das Aufeinanderwirken der