

schreibe mit den erhaltenen Zirkelöffnungen aus $1', 2', 3' \dots$ Kreise, so hüllen diese die Kopfbahn $a a_1 g \dots$, das sogenannte theoretische Profil des Zahnfusses, ein, an welches tangierend das wirkliche Profil $a_1 f_1$ des Zahnfusses so angelegt wird, dass es in den Fusskreis F_1 übergeht. Das genannte theoretische Profil ist eine verlängerte oder verkürzte cyklische Kurve (s. §. 205), hier, wo T eine gerade Linie ist (Zahnstange), eine verkürzte Evolvente (s. übrigens §. 209).

§. 204

Ueber den Zahneingriff.

Das dritte der obigen Verfahren hat neben dem gesuchten Zahnprofil die Eingrifflinie*) zusammenarbeitender Räder bestimmen gelehrt; an dieselbe knüpfen sich folgende für die Verzahnungstheorie wichtige Sätze.

Die Eingrifflinie hat den Theilkreispunkt des Zahnprofils mit diesem gemein, und schneidet dasselbe rechtwinklig, so dass also die Tangente NN der Eingrifflinie in S normal zum Zahnprofil steht. Jedem Eingriffpunkt entspricht eine Zahnberührung, und demnach ein Berührungspunkt auf jedem der Theilkreise, so dem Eingriffpunkte II der Punkt 2 auf T , $2'$ auf T_1 ; es heisse der Theilkreisbogen zwischen dem Theilkreispunkte der Eingrifflinie und dem einen Eingriffpunkte entsprechenden Berührungspunkte der Theilkreise der Wälzungsbogen zu dem betreffenden Eingriffpunkte. So ist $S2$ der Wälzungsbogen auf T zum Punkte II , Bogen $S2'$ der auf T_1 zu demselben Eingriffpunkte.

Die Summe der Wälzungsbogen zu den äussersten Eingriffpunkten (Bogen $1S + S5$ oder Bogen $1'S + S5'$) heisst der Eingriffbogen, seine Länge in Theilungen ausgedrückt die Eingriffdauer des betrachteten Zahneingriffes, welche hiernach leicht graphisch zu bestimmen ist. Dieselbe hängt von der Länge der Eingriffstrecke, d. i. des benutzten Stückes der Eingrifflinie ab. Da nun aber der Zahnfuss wegen des Ansatzes an den Radboden sowohl, als wegen des Durchlassens des Gegenzahnkopfes über den Kopfkreis des Gegenrades hinaus verlängert werden muss, so sind es bei unseren gewöhnlichen Rädern die Kopfkreise K und K_1 , welche die Eingriffstrecke (V-I) begrenzen.

*) In Moll und Reuleaux's Konstruktionslehre für den Maschinenbau zum erstenmal behandelt.

Für ein Rad gibt es zu einem gegebenen Zahnprofile bei bekanntem Theilkreis nur eine Eingrifflinie, und zu einer gegebenen Eingrifflinie nur ein richtiges Zahnprofil. Dieses letztere ist nur in dem Falle aus der Eingrifflinie bestimmbar, wenn im voraus die Wälzungsbogen zu den einzelnen Punkten der Eingrifflinie bekannt sind. Ist aber dieser Zusammenhang gegeben, so kann das entsprechende Zahnprofil konstruirt werden. Diese Aufgabe ist es, welche das obige Verfahren, von einem gegebenen Zahnprofil ausgehend, löst.

Bei den cykloidischen Verzahnungen ist der Wälzungsbogen gleich der Eingriffstrecke, und deshalb sind diese Verzahnungen besonders einfach hinsichtlich ihrer geometrischen Eigenschaften.

Bei richtig zusammenarbeitenden Zahnradern sind die Eingriffslinien kongruent und die Wälzungsbogen zu homologen Eingriffpunkten gleich lang. Unter Einhaltung dieser Bedingung können beliebig viele Räder zu einem gegebenen hinzukonstruirt werden. Solche Räder sind unter der weiteren Bedingung Satzräder (s. §. 200), dass die allen gemeinschaftliche Eingriffslinie so geformt ist, dass sie durch den Theilkreis sowohl, als durch den Radius zu ihrem Theilkreispunkt in zwei kongruente Stücke zerlegt wird.

Bei allen Satzraderverzahnungen sind deshalb bei der Zahnstange die Zahnprofilstücke über und unter dem Theilkreise kongruent.

Der Strahl, welcher von dem Theilkreispunkte der Eingriffslinie aus nach irgend einem Eingriffpunkte gezogen wird (z. B. SI in Fig. 572), gibt die Richtung und den Angriffpunkt des Zahndruckes für den betreffenden Eingriffpunkt an.

§. 205.

Die cyklischen Kurven.

Zur Erzielung der Satzraderverzahnungen, oder überhaupt solcher Verzahnungen, deren geometrische Eigenschaften man allgemein vorausbestimmen will, eignen sich am besten die Kreisrollungs- oder cyklischen Kurven. Wenn ein Kreis auf einem anderen, mit dem er in derselben Ebene liegt, ohne Gleitung rollt, so beschreibt jeder Punkt in einem seiner Radien eine solche Kurve, welche eine gemeine, verlängerte oder verkürzte Cykloide