

Bei der vorliegenden Satzräderverzahnung findet dies für Räder, welche in eine Zahnstange eingreifen, nur statt, wenn $\mathfrak{z} \geq 28$. Ein anderes Mittel, den falschen Eingriff zu vermeiden, besteht in einer entsprechend starken Abrundung der Zahnkante bei a ; dieselbe ist in der Praxis mehrfach im Gebrauch. Wegen einer wichtigen Anwendung der Evolventenverzahnung siehe §. 222.

§. 210.

Punktverzahnungen.

Die Radlinienverzahnung ist auch vielfach so benutzt worden, dass man die inneren Radkreise bei beiden Rädern halb so gross machte, wie die zugehörigen Theilkreise. Dann werden an beiden Rädern die Fussflanken gerade, die Kopfflanken gekrümmt. Solche Räder sind aber keine Satzräder, und daher für die gewöhnlichen Ausführungen des Maschinenbaues als unpraktisch zu verwerfen. Nur bei den Uhrmachern wird sich diese Verzahnungsmethode wahrscheinlich dauernd halten, weil sie ein bequemes Ausfeilen der Zahnlücken gestattet.

Steigert man den Durchmesser des Radkreises um einen Bruchtheil über den Halbmesser des umgebenden Theilkreises hinaus, so ergeben sich auch ausführbare Verzahnungen, welche aber nur in ganz vereinzelt Fällen praktisch sind.

Wird der Radkreis einer einfachen Verzahnung so gross gemacht, wie der Theilkreis des einen der beiden Räder, so ergeben sich für den Theilkreis, auf welchem er rollt, als Zahnprofile cyklische Kurven, für den anderen, mit ihm gleich grossen Theilkreis aber schrumpft das Zahnprofil in einen Punkt zusammen, weshalb man solche Verzahnungen Punktverzahnungen nennen kann. Unter diese fallen die sogenannten Triebstockverzahnungen. Bei denselben wird nicht sowohl das in einem Punkt zusammengegangene Zahnprofil, als vielmehr eine Aequidistante desselben ausgeführt, nämlich ein um den Punkt beschriebener Kreis.

förmiger Gestalt von einer \vee förmigen sein, nämlich aus zwei auf dem Grundkreis eine Spitze bildenden Evolventenbogen bestehen, von denen der eine in die Lücke fallen, also unausführbar sein würde. Es handelt sich also hier um einen der Fälle, welche in §. 203 bei I. angedeutet wurden: Auch die Ausführung der in obiger Figur gefundenen Fusskurve geht nicht an, da dieselbe ein Stück der richtigen Kurve wegschneidet.

Weiter unten sehen wir indessen den erwähnten Punkt selbst, einer Kante des Zahnes angehörig, in Benutzung gezogen.

Triebstockverzahnung für äusseren Eingriff. Fig. 582. Um den Punkt, in welchen das Zahnprofil am Rade R übergegangen ist, wird ein Kreis mit $\frac{19}{80}t$ beschrieben, welcher das Profil des den Punkt umgebenden und vertretenden Triebstockes ist; das Zahnprofil am Rade R_1 ist eine Parallele (oder Aequidistante) zu einer Aufradlinie Sa , erzeugt durch Wälzen des Kreises T auf T_1 , Bogen $Sb = ab$; Kreise vom Triebstockhalbmesser aus den Punkten von Sa beschrieben, hüllen das Zahnprofil cd ein; di viertelkreisförmiges Fussprofil. Die Eingriffslinie kann so bestimmt werden, als sie der Punkt S im Eingriff mit dem Epicykloidenbogen Sa . Sie fällt unter dieser Voraussetzung mit T zusammen; die Eingriffstrecke SI wird durch den Kopfkreis K_1' in I begrenzt, und ist gleich dem Eingriffsbogen, muss also $> t$, nicht kleiner als etwa $1,1t$ sein. Hiernach richtet sich die Kopflänge k_1' und die daraus folgende k_1 . Will man die wirkliche Eingriffslinie bestimmen, welche diejenige der Kurve dc mit dem Triebstockprofil ist, so verfähre man nach der bei III, §. 203 angegebenen Methode.

Fig. 582.

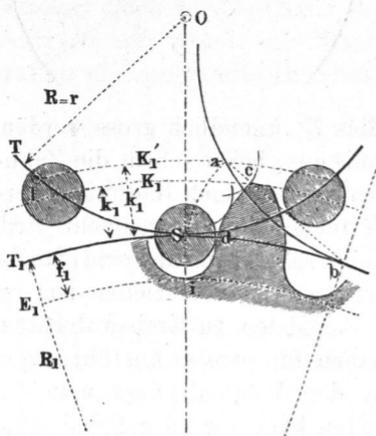


Fig. 583.

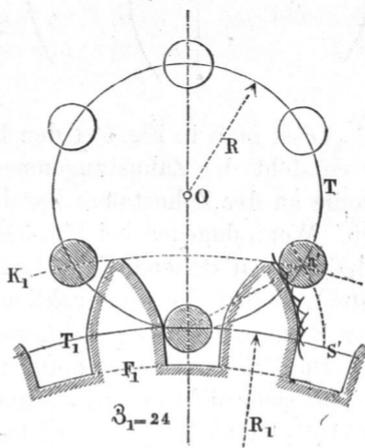


Fig. 583 zeigt ein Triebstockrädchen von sechs Zähnen im Eingriff mit einem 24 zähligen Rade. Die Stöcke im Getriebe oder „Trieb“ haben eine Dicke $\doteq t/3$. Die Fussflanken am 24er Rade sind geradlinig gemacht, um das Fräsen der Zähne und das Nachfeilen derselben zu erleichtern.

Triebstockverzahnung für inneren Eingriff. Fig. 584. Ganz ähnliches Verfahren wie vorhin. Das Zahnprofil cd ist eine Parallele zu der Inradlinie Si , erzeugt durch Wälzen von T in T_1 , Bogen $Sb = ib$; SI Eingriffstrecke, gleich dem Eingriffsbogen, also $\geq 1,1t$ zu machen. Das Fussprofil da ist hier wiederum radial gemacht. In Fig. 585 sind die Triebstöcke an dem Hohlrade angebracht, Profil cd ist parallel zu der Umrادlinie Sa , erzeugt durch Wälzen von T um T_1 ; Bogen $Sb = ab$; SI Eingriffstrecke, gleich dem Eingriffsbogen, wie oben, und $\geq 1,1t$ zu machen; di radiales Fussprofil.

Fig. 584.

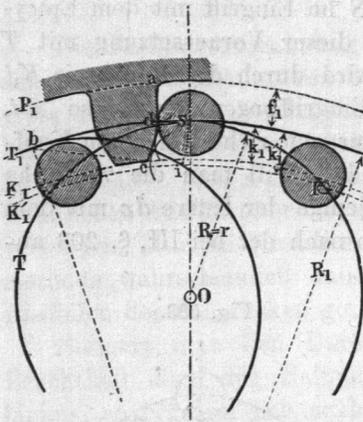
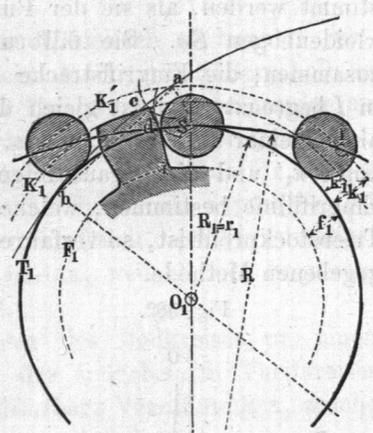


Fig. 585.

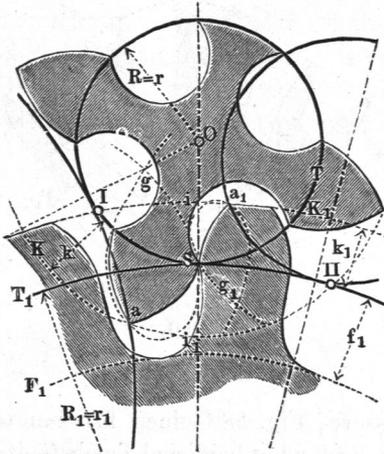


Lässt man in Fig. 584 den Radius R_1 unendlich gross werden, so entsteht der Zahnstangenmechanismus, bei welchem die Zahnprofile an der Zahnstange Parallelen zu gemeinen Radlinien werden. Wenn dagegen bei Fig. 585 R unendlich gross gemacht wird, erhält die entstehende Zahnstange eine sehr bequeme Form (Stockleiter), sodass die Konstruktion der ersteren vorzuziehen ist; an dem Rade werden die Zahnprofile Parallelen zu Kreisevolventen.

Die Triebstockverzahnungen haben für präzise Ausführungen, welche sich nicht oft wiederholen, den Vortheil, dass man die Triebstöcke so leicht genau herstellen kann (auf der Drehbank); die erwähnten leiterförmigen Zahnstangen, aus Schmiedeisen hergestellt, sind zudem sehr praktisch namentlich für Windwerke, welche dem Frost ausgesetzt sind, wie die an Schleusen, Drehbrücken, Drehthürme, an Sternwarten u. s. w. Die Stäbe können dabei aus unabgedrehtem, nur recht sauber gewalztem Rundeisen gemacht werden.

Doppelte Punktverzahnung. Fig. 586. Verbindet man zwei Punktverzahnungen miteinander, so erhält man eine Verzahnung, welche ein sehr tiefes Herabgehen der Zähnezahls des

Fig. 586.



einen Rades, also eine starke Uebersetzung bei kleinen Abmessungen der Räder gestattet. Hier sind beide Theilkreise zugleich Radkreise. Sa Aufradlinienbogen, erzeugt durch Wälzen von T_1 auf T , eingreifend auf der Strecke SI mit dem Punkte S des Rades T ; Sa_1 Aufradlinienbogen, erzeugt durch Wälzen von T auf T_1 , eingreifend auf der Strecke SII mit dem Theilkreispunkte S des Rades T_1 . Si Fussprofil, angelehnt an das theoretische Lückenprofil Sa_1g_1 (siehe IV.

§. 203), Si_1 Fussprofil des anderen Rades, ebenso an das theoretische Lückenprofil Sag gelehnt. — Unter Voraussetzung der Seitenscheiben ist das kleine Rad gut zu brauchen; Ausführungen ähnlicher Art zeigen die Wagenwinden oder sogenannten Domkräften und verwandte Hebezeuge.

§. 211.

Schildräder mit Punktverzahnung.

Man ist nicht gebunden, die Zahnprofile in unmittelbarer Nähe der Theilkreise anzubringen, sondern kann sie auch mehr oder weniger ausser- oder innerhalb verlegen. Thut man dies, so entstehen Verzahnungen, bei welchen die Zähne des einen Rades die des andern ganz oder fast ganz umlaufen, sodass ein Radboden nicht anzubringen ist. Solche Räder lassen sich konstruktiv so ausführen, dass man die Zähne seitlich von einer, etwa als Ebene gestalteten Wandfläche des Radkörpers vorspringen lässt, vergleichsweise wie die Buckel eines Schildes. Räder von dieser Bauart, welche auch bei den obigen Beispielen an-