

§. 209.

Evolventenverzahnung für Satzräder.

Das Zahnprofil wird durch einen Kreisevolventenbogen gebildet, welcher durch Abwicklung eines zum Theilkreise concentrischen Grundkreises erzeugt wird, der zum Theilkreise in einem festen Verhältniss steht.

Aeussere und innere Verzahnung, Fig. 578 und Fig. 579. Gegeben die Zähnezah \mathfrak{Z} und die Theilung t , oder die Stichzahl

Fig. 578.

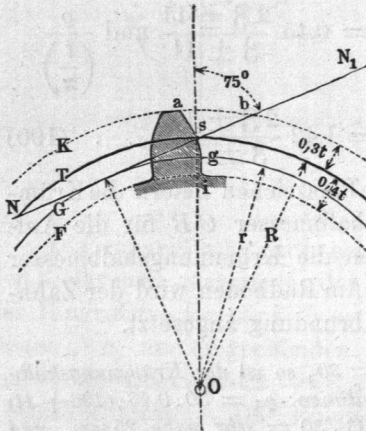
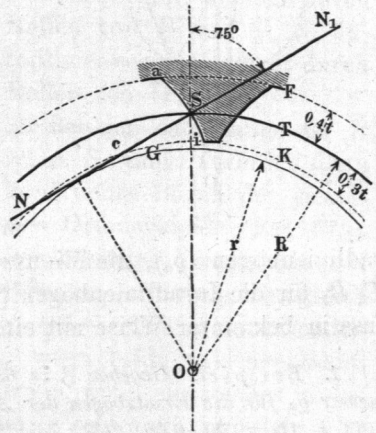


Fig. 579.



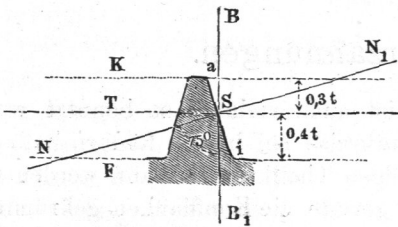
$t : \pi$ des zu verzahnenden Rades. Mache $OS = R = \mathfrak{Z}t : 2\pi = \frac{1}{2} \mathfrak{Z} (t : \pi)$ und verzeichne die Kopf- und Fusskreise K und F in den Abständen $f = 0,4t$, $k = 0,3t$ vom Theilkreis, sowie die Zahndicke mit $\frac{19}{40}t$. Ziehe hierauf die Gerade NSN_1 unter 75° gegen OS geneigt, so wird dieselbe den Grundkreis G vom Halbmesser $r = 0,966 R = 0,154 \mathfrak{Z}t = 0,483 \mathfrak{Z} (t : \pi)$ berühren. Wickle nun die NS von S nach a vom Kreise G ab, und von S nach g auf den Kreis G auf, so ist die Bahn aSg des Punktes S der gesuchte Zahnuriss, welcher bei äusserer Verzahnung für die Zähnezahlen unter 55 durch ein radiales Stück gi zu verlängern und mit dem Radboden zu verbinden ist.

Eingriffslinie ist die Gerade NN_1 ; die Eingriffstrecke setzt sich aus deren den Zahnköpfen zukommenden Abschnitten Sb und Sb_1 , beim Hohlrade Sc , zusammen. Zur Ermittlung der Ein-

griffdauer ε hat man nur die Theilung t durch Radienziehung auf den Grundkreis r zurückzuführen und mit der so erhaltenen Grundkreistheilung oder Grundtheilung die Eingriffstrecke auszumessen. Bei zwei gleichgrossen Rädern von 14 Zähnen ist ε nur wenig > 1 ; es schwankt überhaupt zwischen 1 und 2,5.

Zahnstange, Fig. 580. aSi gerade, unter 75° gegen den Theilkreis T geneigte Linie als Zahnprofil. Der Winkel von 75° ist durch Zusammenlegen der gebräuchlichen Winkelbrettchen von 45° und 30° leicht zu erhalten.

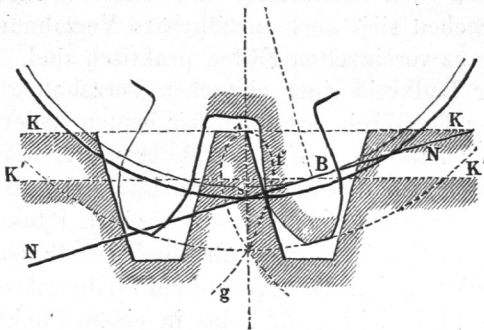
Fig. 580.



Bei den wenigzähligen Rädern liegt der Grundkreis im Zahnprofil nahe dem Theilkreis. Dies führt leicht einen störenden Fehler im Eingriff herbei. Ist nämlich

das Stück SB der Geraden NN_1 , welches zwischen Theil- und Grundkreis liegt, kleiner als das vom Zahnkopf des eingreifenden Rades, siehe Fig. 581, so schneidet die Profilspitze a auf ihrer durch die Kurve afg angedeuteten Kopfbahn (vergl. Fig. 573) in

Fig. 581.



den Zahnfuss des anderen Rades ein. Soll dieser Fehler nicht eintreten, so darf die Zahnkopfbegrenzung, zu welcher der Punkt a gehört, nicht über die durch B gehende $K'K'$ hinausgehen*).

*) Der Widerspruch, dass trotz der geometrischen Richtigkeit der Verzahnung doch der Eingriff falsch werden kann, ist nur scheinbar. Denn unter den gemachten Voraussetzungen hinsichtlich der Zahnkopflängen müsste die Zahnfussflanke an dem kleinen Rade statt von einfach bogen-

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.