

wandt worden (§. 224). So finden denn dieselben Anwendung auf allen Gebieten des Maschinenwesens, auch wenn man den Begriff desselben ausdehnen will auf die subtilen Erzeugnisse des Präzisionsmechanikers (wie z. B. die Atwood'sche Fallmaschine und Amsler's Planimeter zeigen), ja auch über die Grenzen des Maschinenwesens hinaus bei den feinsten wie gewöhnlichsten Fuhrwerken, bis herab zu den Möbeln, wo leichte gelegentliche Beweglichkeit auf der Unterlage der einzig übriggebliebene Zweck ist.

Siebzehntes Kapitel.

Z A H N R Ä D E R.

§. 199.

Anordnung der Zahnräder.

Die gegenseitige Lage der geometrischen Achsen der Zahnräder wirkt auf deren allgemeine Form mehr oder weniger bestimmend ein, nicht so entscheidend indessen als bei den Reibungsrädern. Denn die geometrischen Gebilde, welche bei den Reibungsrädern als aufeinander rollend erkannt wurden, kommen hier nur theoretisch, nicht in wirklicher körperlicher Ausführung in Betracht; sie heissen die Grundkörper der Zahnräder.

Die Zahnräder für parallele Achsen heissen gerade Räder, Stirnräder; ihre Grundkörper sind Cylinder. Die Räder für winklige Achsen heissen Winkelräder; ihre Grundkörper sind Kegel, wonach die Räder auch Kegelräder heissen. Für geschränkte Achsen werden die Grundkörper der Räder Hyperboloide, wonach auch die Räder selbst häufig benannt werden. Die Zahnkanten werden in vielen Fällen schraubenförmig statt gerade gestaltet; hiernach werden die betreffenden Räder dann Schraubenräder genannt. Andere Zahngestaltungen sind nicht ausgeschlossen, aber nicht gebräuchlich.

Soll die Uebertragung der Bewegung ohne Aenderung des Bewegungsgesetzes oder „gleichförmig“ stattfinden, so werden die erwähnten Grundkörper (Cylinder, Kegel, Hyperboloide) Dreh-

körper; die Räder heissen dann runde Räder, während sie im Gegensatz dazu unrunde genannt werden, wenn die Grundkörper wegen der geforderten ungleichförmigen Bewegungsübertragung eine andere als Drehkörpergestalt erhalten müssen. In dem Nachstehenden werden nur die runden Räder behandelt.

A. Die Verzahnung der Stirnräder.

§. 200.

Allgemeines über die Zähne der Stirnräder.

Die Zahnformen der Stirnräder können so gewählt werden, dass alle Räder von gleicher Theilung richtig miteinander arbeiten. Räder von diesen Zahnform-Eigenschaften heissen Satzräder, diejenigen Räder hingegen, welchen diese Eigenschaften fehlen, Einzelräder.

In jedem Paar von runden Rädern heissen zwei den verschiedenen Rädern angehörige, aus den Radmittelpunkten in Normalebenen beschriebene Kreise, welche in jedem Augenblick gleiche Umfangsgeschwindigkeit haben, Verhältnisskreise. Die berührenden Verhältnisskreise eines cylindrischen Stirnräderpaares heissen dessen Theilkreise. Auf ihnen wird die Zahntheilung, d. i. die Entfernung der Mittelebenen zweier benachbarten Zähne abgetragen. Hier soll vorerst nur von den geradzahnigen Stirnrädern die Rede sein.

Die Zähne derselben werden prismatisch geformt; dabei heissen die Grundflächen der Zahnprismen die Endflächen der Zähne, der über den Theilkreiscylinder hervorragende Theil des Zahnes der Zahnkopf, der andere Theil der Zahnfuß, die obere Fläche des Zahnkopfes ist der Zahnscheitel, die untere des Zahnfußes die Sohle oder Wurzel des Zahnes; der Raum zwischen zwei benachbarten Zähnen heisst die Zahnlücke, die Sohlfläche der Lücke der Radboden. Die Flächen, welche die Zahnsohle mit dem Zahnscheitel verbinden, heissen die Zahnflanken; in ihrer Formgebung insbesondere besteht das, was man die Verzahnung der Räder nennt.