Lässt man in den zwei oberen Globoidklassen die Nebenachse in unendliche Ferne rücken, so gehen die Globoide in Regelflächen über; auch die Globoidschrauben erreichen dabei ihre Grenzfälle. Als ein Grenzfall von Klasse III tritt dann die gewöhnliche Schraube ohne Ende auf. Ein anderer ist das Long'sche Spiralräderwerk *), ebenfalls zu Klasse III gehörig, a angebbar, $c = 0$, $\delta = 0$. Das Globoid wird ein Plankegel, die Globoidschraube eine archimedische Spirale. Wird R auch unendlich, so entsteht ein Getriebe, bestehend aus einer Planscheibe mit Spiraleinschnitten und einer Zahnstange, deren Mittelschnitt Zahnberührung von oben bis unten hat. Wenn das Ganze auf Klasse IV gebracht wird, so geht die archimedische Spirale in ihre allgemeinere Form, die Kreisevolvente über.

E. Berechnung der Theilung und Breite der Radzähne.

§. 225.

Eintheilung der Räder. Zahnquerschnitt.

Die Abmessungen der Zahnräder müssen bei gleichem Zahndruck wegen der Stösse um so grösser genommen werden, je grösser ihre Umfangsgeschwindigkeit ist; auch muss mit letzterer die Zahnbreite zunehmen, wenn die Abnutzung der Zahnflanken eingeschränkt werden soll. Bei langsam gehenden Rädern können indessen diese Einflüsse vernachlässigt werden. Wir theilen deshalb die Räder in zwei Klassen ein, nämlich:

1. Kranräder, 2. Triebwerkräder;

und zwar sind Kranräder solche, die bis zu $^1/_2$ Meter Theilkreisgeschwindigkeit haben, Triebwerkräder die von grösserer Geschwindigkeit.

Bei der Zahntheilung t, der Zahnbreite b, der Zahnlänge l, der Zahnfussdicke h, dem Zahndruck P und der im Zahne eintretenden Biegungsspannung $\mathfrak{S}$ gilt allgemein die Beziehung

$$bt = 6\,\frac{P}{\mathfrak{S}}\left(\frac{l}{t}\right)\left(\frac{t}{h}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (212)$$

---

*) S. Civil-Engineer and Arch. Journal, 1852, Juli; auch Dingler's Journ. Bd. 125, Weisbach III, 1. Aufl. S. 449, 2. Aufl. III. 2, S. 87.

und für die oben angenommenen Verhältnisse zwischen Zahnlänge und -Dicke die Formel:

$$bt = 16{,}8 \frac{P}{\mathfrak{S}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (213)$$

Dies bedeutet, dass die Festigkeit des Zahnes seinem Querschnitt proportional ist, dass es also für dieselbe gleichgültig ist, welches Verhältniss b und t zu einander haben, ein Umstand, aus welchem sich beim Konstruiren vielfach Nutzen ziehen lässt.

§. 226.

Theilung und Zahnbreite der Kranräder.

Bezeichnet bei einem gusseisernen Kranrad:
(PR) das statische Moment der angreifenden Kraft,
$\mathfrak{Z}$ die dem Rad bestimmte Zähnezahl,
R seinen vorläufig festgesetzten Theilkreishalbmesser,
t seine Theilung,
so nehme man je nach den gegebenen Grössen:

$$t = 2{,}602 \sqrt[3]{\frac{(PR)}{\mathfrak{Z}}}, \quad \frac{t}{\pi} = 0{,}827 \sqrt[3]{\frac{(PR)}{\mathfrak{Z}}} \quad . \quad . \quad (214)$$

$$t = 1{,}67 \sqrt{\frac{(PR)}{R}}, \quad \frac{t}{\pi} = 0{,}53 \sqrt{\frac{(PR)}{R}} \quad . \quad . \quad (215)$$

und gleichzeitig die Zahnbreite b:

$$b = 2t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (216)$$

Hierbei ist für die Spannung $\mathfrak{S}$ der Werth 3 eingeführt. Die wirklich eintretende Spannung ist kleiner, da der Zahnfuss im allgemeinen dicker ist als $\frac{1}{2} t$, wie oben in (213) eingeführt.

Da der Werth $(PR):R$ gleich der Umfangskraft P ist, so gilt (215) auch für die Fälle, wo P unmittelbar gegeben ist, wie bei der Zahnstange.

Aus den vorstehenden Formeln lässt sich der bemerkenswerthe Einfluss ermitteln, welchen die zum Theil freigestellte Wahl der in Rechnung kommenden Grössen auf den numerischen Werth der Radabmessungen ausübt. Sind t' und t die Theilungen zweier für denselben Fall bestimmten Räder von den Zähnezahlen $\mathfrak{Z}$ und $\mathfrak{Z}'$, in welchen die Spannungen $\mathfrak{S}$ und $\mathfrak{S}'$ am Zahnfuss vorausgesetzt sind, und bezeichnet man die Konstante $6\,(l:t)\,(t:h)^2$, welche in (213) $= 16{,}8$ ist, allgemein mit C, beziehungsweise C',