

§. 229.

Erläuterungen zu den vorstehenden Beispielen.

Es sind, wie man aus der ersten Spalte sieht, vorzugsweise sehr stark beanspruchte Räderpaare ausgewählt, zu denen die Zahlenangaben so gut wie möglich geliefert sind *). Das Material der Zähne ist in der letzten Spalte angegeben. *E/E* deutet Eisen auf Eisen, *H/E* Holz auf Eisen, *E/H* Eisen auf Holz; das treibende Rad im Paare steht immer zuerst. Ueberall sind wirkliche Pferdestärken (*PS*), nicht nominelle gemeint. Zu den einzelnen Beispielen noch folgendes.

*Nr. 1. Der Betriebsdampfmaschine der Fleming'schen Spinnerei und Weberei in Bombay entnommen**). Verzahnter Schwungradring ist treibendes Rad; die Zähne haben Seitenleisten, wie in Fig. 651 angegeben. Der Koeffizient der Abnutzung für das getriebene Rad scheint hoch und lässt eine sehr lange Dauer des Rades nicht erwarten.*

Nr. 2. Treibendes Rad: verzahnter Ring eines Schwungrades, in zwei gleichgrosse Räder eingreifend, und auf jedes 300 PS, im ganzen also 600 PS übertragend. $Pn:b$ war deshalb für das Schwungrad mit 2 zu multiplizieren, siehe vorletzte Spalte.

Nr. 3. Der jetzt abgebrochenen Gebläsemaschine der atmosphärischen Eisenbahn von St. Germain entnommen. $Pn:b$ ist entschieden zu hoch, was sich auch fühlbar gemacht haben müsste, wenn nicht der Betrieb ein häufig unterbrochener gewesen wäre.

Nr. 4. $P:b$ ist sehr hoch; wegen der kleinen Umlaufzahlen geht aber dennoch $Pn:b$ nicht über statthafte Grenzen hinaus.

Nr. 5 und 6. Dem mächtigen Wasserrad in Greenock (wohl das grösste heute bestehende) entnommen. Sehr grosser Breitendruck am Zahnkranze; dennoch ist das Räderwerk erwiesenermaassen haltbar, was ohne Zweifel der genügenden Kleinheit von $Pn:b$ zuzuschreiben ist. Letzterer Werth ist bei Nr. 6 fast gleich dem bei Nr. 5; es müssen also die beiden Paare sehr nahe gleiche Abnutzungsstärke gezeigt haben.

*) Es ist nicht leicht, trotz der grossen Zahl vorhandener Veröffentlichungen, Beispiele wie die hier gegebenen zusammenzubringen, da meistens nur von dem einen Rade im Paare Mittheilungen gegeben werden, während die hier aufgestellte Abnutzungstheorie es als nothwendig erweist, beide Räder des Paares zu kennen. Es wäre sehr erwünscht, wenn hierauf stets Rücksicht genommen würde. Angaben über stattgehabte, durch Messung näher festgestellte Abnutzungen würden stets sehr nützlich sein.

**) Corlissmaschine, von Douglass & Grant 1875 oder 1876 erbaut. S. Engineering 1879, Dez., S. 487.

Nr. 7. Die Zähne des kleinen Rades sind dünner als die des grossen (Schwungradring), was sich in der Spalte für \mathcal{S} bemerkbar macht. Wahrscheinlich hatte das grosse Rad anfänglich Holzzähne.

Nr. 9. Trotz dem grossen Breitendruck ist $Pn : b$ genügend klein. Die Spannung in den Zähnen ist, wie auch bei Nr. 4, nicht unbedeutend. Wir würden nach (222) geringere Werthe eingeführt haben.

Nr. 10. Eines der bemerkenswerthesten von sämmtlichen Beispielen, weil über die Grösse der Abnutzung gute Angaben vorliegen. Die Holzzähne am treibenden Rade, dem Schwungringe einer Dampfmaschine zum Betrieb einer Papiermühle (Kelvindale Paper Mill bei Glasgow) angehörig, haben nach $26\frac{1}{2}$ jährigem Laufe, bei 20stündigem täglichem Betrieb, eine Abnutzung von etwa 3 mm, gemessen auf dem Theilkreis, erlitten und wurden dann zum erstenmal erneuert*). Die erste Hälfte dieser Zeit arbeitete die Maschine mit 84 PS (indizirt, und Reibung abgerechnet) bei 38 minutlichen Umdrehungen. Zweimal wöchentlich wurden die Zähne mit Talg und Graphit geschmiert. Die lange Dauer ist neben dem Umstande, dass das getriebene Rad auf der Maschine geschnitten war, ausser der sorgfältigen Wartung, wohl wesentlich dem günstigen Abnutzungskoeffizienten zuzuschreiben.

Nr. 11. Die Zähne wurden im Gebrauch als zu schmal befunden, was wohl der hohen Spannung $\mathcal{S} = 2,1$ zuzuschreiben ist; wir würden nach (222) 1,22 kg eingeführt haben.

Nr. 12. Zwei Räder mit Holzkammen greifen in das kleine Rad auf der Schraubenwelle ein. Ihre Zähne bestehen der Breite nach aus zwei Stücken von 120 mm Einzelbreite.

Nr. 13. Sehr grosser Breitendruck. Es wird geklagt über die Abnutzung der Zähne; augenscheinlich lassen sich dieselben nur deshalb schwer in guter Ordnung erhalten, weil $P : b$ so gross ist.

Nr. 15. Die Zähne werden als etwas schwach bezeichnet; wiederholt haben Zahnbrüche stattgefunden; die Abnutzung soll sehr stark sein; wir sehen auch, dass $Pn : b$ ungewöhnlich gross ist.

Nr. 17. Das Räderpaar (von Fairbairn herrührend) soll im Stande sein, das Doppelte der angegebenen Leistung zu übertragen, nämlich unter Umständen die Kraft von 4 statt von 2 Wasserrädern, jedes zu 120 PS übertragen. Die Spannung in den Zähnen würde dabei auf 3 kg steigen, was statthaft ist; $Pn : b$ indessen würde dann für einen dauernden Betrieb etwas hoch ausfallen.

Nr. 20. Der Werth für $Pn : b$ beim Holzrade scheint etwas hoch; beim Eisenrade ist er aussergewöhnlich gross; doch ist zu bedenken, dass bei Holzisenrädern die Abnutzung fast allein das Holzrad trifft.

Nr. 22. Dieses Räderpaar ist dem Triebwerke einer Maschinenfabrik entnommen, welche schon früher Hyperbelräder für Triebwerke mit bestem Erfolge benutzt hatte, Achsenwinkel 90° . Dass das getriebene Rad die Holzzähne hat, ist ungünstig; da hierdurch die ohnedies schon beträchtliche Abnutzung verstärkt wird.

*) S. Engineering 1879, Febr., S. 123. Die Quelle gibt versehentlich v zu gross und deshalb P und den Breitendruck $P : b$ zu klein an.