

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Bestimmung der Abmessungen einer Fourneyron'schen Turbine

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

denn es ist:

$$\frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin (\alpha + \beta)} = 2 \frac{\sin \beta}{\sin (2 \alpha + \beta) + \sin \beta} < 2$$

Bei dieser Klasse von Turbinen strömt also das Wasser aus den Leitschaufeln mit einer Geschwindigkeit aus, die kleiner ist als diejenige, welche der Gefällshöhe entspricht, und die wechselseitige Pressung der Wassertheilchen am inneren Umfang des Rades fällt grösser aus, als der atmosphärische Druck.

Zur zweiten Klasse gehören diejenigen Turbinen, für welche  $2 \alpha + \beta = 180^\circ$  ist. Dann wird wegen

$$\frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin (\alpha + \beta)} = 2 \frac{\sin \beta}{\sin (2 \alpha + \beta) + \sin \beta} = 2$$

$$U = \sqrt{2 g H}$$

$$\Omega = A + 1000 h$$

Bei dieser Klasse strömt demnach das Wasser mit einer Geschwindigkeit aus, die gleich ist derjenigen, welche dem Gefälle entspricht.

Die dritte Klasse ist endlich diejenige, für welche  $2 \alpha + \beta > 180^\circ$  ist. Dann wird wegen

$$\frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin (\alpha + \beta)} = 2 \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + 2 \beta) + \sin \beta} > 2$$

$$U > \sqrt{2 g H}$$

$$\Omega < A + 1000 h$$

Das Wasser strömt also in diesem Falle mit einer Geschwindigkeit aus, die grösser ist als jene, welche dem Gefälle entspricht.

Wir werden in der Folge zeigen, dass nur die Turbinen der ersten Klasse praktisch gute Effekte zu geben vermögen, weil nur bei diesen gewissen Nebenbedingungen, die in unserer unvollkommenen Theorie nicht vorkommen, entsprochen werden kann.

**Bestimmung der Abmessungen einer Fourneyron'schen Turbine.** Die Bedingungen des absoluten Maximums des Effektes, welche bei der Aufstellung von Regeln für die Bestimmung der wesentlichen Abmessungen von Turbinen sorgfältig berücksichtigt werden müssen, lassen sehr viele Grössenverhältnisse ganz unbestimmt, woraus man berechtigt ist zu schliessen, dass diese nach der nun geprüften Theorie der willkürlichen Grössen keinen wesentlichen Einfluss auf

den Effekt haben können. Berücksichtigt man aber die Voraussetzungen, welche vor der Entwicklung der Theorie gemacht wurden, so wie auch die Abmessungen von den bereits bestehenden Turbinen, so ergeben sich für die Bestimmung aller Dimensionen ganz zuverlässige Regeln.

Die wesentlichsten Grössen, welche bei der Konstruktion einer Turbine bekannt sein müssen, sind:

- a) Der innere Halbmesser des Rades.
- b) Das Verhältniss zwischen dem inneren und äusseren Halbmesser des Rades.
- c) Die Winkel  $\alpha \beta \gamma$ , welche sich nach den Winkeln richten, unter welchen die Radkurven und Leitkurven die Radumfänge durchschneiden.
- d) Die Anzahl der Radkurven und die Anzahl der Leitkurven.
- e) Die äussere Weite der Radkanäle.
- f) Die Höhe des Rades.
- g) Die Krümmungen der Radkurven und der Leitkurven.
- h) Die vortheilhafteste Geschwindigkeit des Rades.

Wir müssen uns nun mit der Aufstellung von naturgemässen Regeln für die Bestimmung dieser Grössen beschäftigen.

**Der innere Halbmesser.** Nach dem inneren Halbmesser des Rades richtet sich der Querschnitt des Cylinders, durch welchen das Wasser zu den Leitschaufeln niederströmt. Wenn der Querschnitt dieses Cylinders zu klein gemacht wird, muss das Wasser mit grosser Geschwindigkeit gegen den Teller, an dessen Umfang die Leitkurven angebracht sind, niederströmen, und dann horizontal gegen die Leitkurven hingelenkt werden. Hierdurch entstehen aber sehr leicht sehr nachtheilige Störungen in der Bewegung des Wassers. Würde der Querschnitt jenes Cylinders sogar kleiner gemacht, als die Summe  $\Omega$  der Austrittsöffnungen aus dem Leitkurvenapparat, so würde das Wasser nicht einmal als eine ungetheilte Masse niederfliessen, sondern in einzelnen getrennten Parthien niederstürzen und durch den Stoss gegen die Tellerfläche den grössten Theil seiner Wirkungsfähigkeit verlieren. Hieraus geht hervor, dass nur dann ein regelmässiges Niederfliessen des Wassers zu den Leitkurvenkanälen eintreten kann, wenn der Halbmesser des Rades nicht zu klein gemacht wird im Verhältniss zu der Wassermenge, welche auf die Turbine wirken soll. Es ist aber auch leicht einzusehen, dass man zu ganz unpassenden Verhältnissen der Maschine geführt würde, wenn man den inneren Halbmesser des Rades gar zu gross machte. Das Rad würde nämlich in diesem Falle sehr niedrig