

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Das Verfahren zur Bestimmung der Abmessungen der Räder

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

### Abmessungen der Räder.

Das Verfahren zur Bestimmung der Abmessungen der Räder. Durch die vorgetragene Berechnung der Effektverluste, welche bei den verschiedenen Wasserrädern vorkommen, kann man mit einer für praktische Zwecke hinreichend genügenden Genauigkeit die partiellen Effektverluste und den totalen Nutzeffekt jedes Rades berechnen, wenn das Rad verzeichnet und nebst den Abmessungen auch die Geschwindigkeit des Rades und die in jeder Sekunde zufließende Wassermenge gegeben sind. Durch eine solche Berechnung wird zunächst eine scharfe Kritik geübt, denn man erfährt, ob und welche Verluste gross oder klein sind, und kann auch erkennen, woran es liegt, dass einer der Partialverluste gross oder klein ausfällt. Dadurch kann man auch eine Verbesserung an einem nach was immer für Regeln entworfenen Rade herbeiführen, denn wenn man in Folge der Rechnung erkannt hat, dass einer der Partialeffekte vermöge einer oder der anderen Abmessung ungünstig ausfällt, ist zugleich angedeutet, wie jene Abmessung zu ändern ist um einen besseren Effekt zu erzielen. Allein die Hauptaufgabe der Theorie besteht nicht in der Kritik über bestehende oder entworfene Konstruktionen, sondern sie besteht in der Auffindung wo möglich der besten, oder wenn sich diese nicht auffinden lassen, von guten Konstruktions-Verhältnissen für neu zu erbauende Räder. Diese Hauptaufgabe wird durch die im Vorigen vorgetragene Theorie noch nicht gelöst. Will man diese Hauptaufgabe mit möglichster Strenge und rationell zur Lösung bringen, so muss man den Weg betreten, der im zweiten und dritten Abschnitt meines grösseren Werkes über die Wasserräder eingeschlagen worden ist. Dieser Weg besteht darin, dass man zuerst die sämtlichen Partial-Effektverluste analytisch berechnet, dann den totalen Nutzeffekt ausdrückt, indem man vom absoluten Effekt des Motors die Summe aller Effektverluste abzieht, endlich die einzelnen Grössen, welche in dem Ausdruck für den Nutzeffekt vorkommen, nach der Lehre vom Maximum und Minimum der Funktionen so zu bestimmen sucht, dass der Ausdruck für den Nutzeffekt ein Maximum wird. Die Grössen, welche dieses Maximum hervorbringen, sind dann die hinsichtlich des Effekts relativ oder absolut besten Konstruktionselemente. Allein dieser Weg ist für unsere Vorträge zu weitläufig, erfordert einen zu grossen Aufwand an Zeit und überdies sind diese hinsichtlich des Nutzeffekts besten Räderkonstruktionen für die Ausführung doch nicht zu empfehlen, indem dieselben zu sehr kostspieligen Anordnungen führen. Wir

wollen daher auf diese besten Konstruktionen verzichten, und lieber dahin trachten, solche Konstruktionen ausfindig zu machen, die befriedigende Effekte zu liefern vermögen, aber doch nicht kostspieliger sind als die Räder, welche bisher ausgeführt wurden. Dies Ziel wird dadurch erreicht, indem man diejenigen Dimensionen, von welchen die Kosten des Baues wesentlich abhängen, die aber auf den Effekt nur wenig Einfluss haben, nämlich die Halbmesser und Breiten der Räder so gross macht, als sie seither gemacht wurden, dagegen alle übrigen Konstruktionsverhältnisse, welche auf die Herstellungskosten wenig Einfluss haben, so vortheilhaft als möglich ausmittelt. Auf diese Weise erhält man Räder, deren Effekt um ungefähr 10 bis 15 Prozent kleiner ausfällt, als jener der absolut besten Konstruktionen, die aber um 40 bis 50 Prozent billiger zu stehen kommen, als diese besten Anordnungen. Mit solchen Maschinen kann man zufrieden sein. Die Regeln, welche zu diesen praktisch guten Anordnungen führen, ergeben sich, wenn man nebst den Lehren, welche das Studium über die einzelnen Effektverluste geliefert hat, auch noch einige Erfahrungen berücksichtigt. Wir beginnen nunmehr mit der Herleitung der Regeln.

**Berechnung der Wassermenge.** Wenn ein Wasserrad erbaut werden soll, ist entweder das Gefälle  $H$  oder die Wassermenge  $Q$  gegeben, oder es ist das Gefälle und der Nutzeffekt bekannt, welchen das Rad entwickeln soll. Im ersteren Falle ist also die Wassermenge, für welche das Rad eingerichtet werden soll, bekannt; im letzteren Falle muss sie aber erst gesucht werden. Nach der Wassermenge richtet sich vorzugsweise die Breite und Tiefe des Rades; diese Dimensionen können aber ohne merklichen Nachtheil für den Effekt innerhalb gewisser Grenzen variiren; es ist daher zu ihrer Bestimmung nicht nothwendig, die Wassermenge so ganz genau zu kennen, denn nehmen wir an, dass die Wassermenge um  $\frac{1}{5}$  ihres wahren Werthes zu gross oder zu klein angenommen wird, so hat dies zur Folge, dass im ersteren Falle Breite und Tiefe etwas grösser, und im letzteren Falle etwas kleiner ausfallen werden, als wenn man die richtige Wassermenge der Bestimmung der Breite und Tiefe zu Grunde gelegt hätte; dadurch entsteht aber noch kein merklicher Nachtheil, weil die Füllung des Rades ohne Nachtheil für den Effekt um  $\frac{1}{5}$  ihres Normalwerthes variiren darf. Es ist daher für die Bestimmung der Dimensionen eines Rades hinreichend, wenn man die Wassermenge dadurch bestimmt, indem man den Nutzeffekt des Rades in Prozenten des absoluten Effektes der Wasserkraft ausdrückt. Da es aber immer besser ist, wenn man