

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einlauf und Gerinne bei dem unterschlächtigen Rade

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

Wenn dagegen die Linien $b c$ und $b_1 c_1$ merklich convergiren, so muss man, damit die Weite des Zellenschlucks überall nahe gleich gross ausfällt, statt der geradlinigen äusseren Wände gekrümmte Wände machen, wie Fig. 13 zeigt.

Wenn endlich die Wände aus Blech gemacht werden sollen, nimmt man statt der geradlinig gebrochenen Linie $b c a$, $b_1 c_1 a_1$, die stetig gekrümmte Linie, welche durch die Punkte $a b c$ geht, wie Fig. 14 zeigt. Auch bei diesem Rade müssen die Zellen ventilirt werden, aus den gleichen Gründen, welche früher angegeben worden sind.

Form der Zellen bei dem oberflächtigen Rade. Bei diesem Rade kann das Wasser ohne Schwierigkeit fast tangirend in das Rad geleitet werden, es ist daher hier möglich, den Winkel β , unter welchem die Zellenwände dem äusseren Umfang des Rades begegnen, kleiner zu machen, als bei dem rückschlächtigen Rade, und deshalb kann bei dem oberflächtigen Rade das kostspielige Kreisgerinne weggelassen werden. Denn wenn die Zellen nicht mehr als $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ gefüllt, wenn ferner die Zellen hinreichend tief gemacht werden, und wenn endlich der Winkel β hinreichend klein angenommen wird, beginnt die Entleerung des Rades erst sehr tief unten, so dass durch die Anwendung eines Kreisgerinnes kein merklicher Vortheil hinsichtlich des Nutzeffektes erzielt werden kann.

Um nun für oberflächige Räder zweckmässig geformte Zellen zu erhalten, haben wir nur die früher für das rückschlächlige Rad angenommenen Konstruktionen dahin zu modifiziren, dass der Winkel β klein ausfällt, was dadurch geschieht, indem man nicht die Theilungspunkte $c c_1$ des äusseren Radumfangs, sondern die Punkte $a a_1$, Tafel VI., Fig. 15, 16, 17, welche von $c c_1$ um $\frac{1}{4}$ der Schaufeltheilung abstehen, mit den Punkten $b b_1$, durch gerade oder krumme Linien verbindet. Eine nähere Erklärung der Verzeichnung dieser Zellen ist wohl nicht nöthig.

Eine Ventilation der Zellen ist bei dem oberflächtigen Rade nicht möglich, aber auch nicht nothwendig, weil durch die Regeln, welche für die Breite des Rades und für die Schaufeltheilungen aufgestellt wurden, die Dicke des Wasserstrahles immer nur ungefähr halb so gross ausfällt, als die Schluckweite, so dass also neben dem in die Zellen eintretenden Wasserstrahl jederzeit freier Raum für das Entweichen der Luft vorhanden ist.

Einlauf und Gerinne bei dem unterschlächtigen Rade. Die Bedingungen, welche zu erfüllen sind, um eine gute Konstruktion des

Gerinnes und des Einlaufes zu erhalten, sind für dieses Rad folgende: 1) soll das Wasser so viel als möglich ohne Geschwindigkeitsverlust bis an den Umfang des Rades geleitet werden; 2) soll kein Wasser zwischen den Schaufeln entweichen können, ohne auf dieselben zu wirken; 3) soll das Gerinne dazu beitragen, dass das Wasser weder zu früh noch zu spät aus dem Rade tritt; 4) soll der Wasserverlust durch den Spielraum zwischen den Schaufeln und dem Gerinne möglichst vermieden werden. Man wird der zweckmässigsten Konstruktion ziemlich nahe kommen, wenn man auf folgende Weise verfährt:

Man verzeichne, Tafel VII., Fig. 1, den äusseren Umfang des Rades, trage von dem tiefsten Punkt C aus eine Schaufeltheilung C D nach rechts und eine Schaufeltheilung C B nach links auf und verzeichne einen mit dem äusseren Umkreis des Rades concentrischen Kreisbogen B C D, welcher von dem Umfangskreis um den Spielraum von 0.015 [bis 0.02] Meter absteht. Sodann ziehe man von B aus eine gegen den Horizont um $\frac{1}{20}$ geneigte Linie B A und berechne die Dicke der Wasserschichte unmittelbar vor dem Rade. Da wir annehmen, dass der Punkt F in der Höhe des Wasserspiegels vom Abzugskanal liegt, so befindet er sich in einer Tiefe gleich der Gefällshöhe H unter der Oberfläche des Wassers im Zuleitungskanal; wenn wir also die Dicke jener Wasserschichte mit x und die Breite der Schützenöffnung (welche wir jedesmal um 0.1 Meter kleiner annehmen, als die Breite des Rades) mit b, bezeichnen, so hat man die Gleichung:

$$Q = b, x \sqrt{2g \left(H + \frac{x}{2} \right)}$$

aus welcher x durch Annäherung bestimmt werden muss. Es ist übrigens auch hinreichend genau, wenn man $\frac{x}{2}$ gegen H vernachlässigt, wodurch sich ergibt:

$$x = \frac{Q}{b, \sqrt{2g H}}$$

Zieht man nun in dem Abstände x zu A B eine Parallele F E, so hat man die Oberfläche des Wassers unmittelbar vor dem Rade. Zieht man ferner in einer Höhe H über dem Punkt F, so wie auch durch den Punkt F selbst Horizontallinien, so bestimmen dieselben die Wasserspiegel im Zufluss- und im Abflusskanal. Zieht man endlich in der Nähe des Rades eine gegen den Horizont um 60°

10.52^π
± 0.26^π

738^π

geneigte Linie EJ , so bestimmt diese die Stellung des Schützens, welcher auf der dem Zuflusskanale zugekehrten Seite eine für die Leitung des Wassers nach der Ausflussöffnung geeignete Abrundung erhalten soll. Dass durch diese Konstruktion die früher angegebenen Bedingungen erfüllt werden, ist wohl leicht einzusehen. Der schiefgestellte auf seiner inneren Seite gekrümmte und insbesondere an der unteren Kante abgerundete Schützen leitet das Wasser in die Ausflussöffnung, ohne dass daselbst eine Contraction des Strahles, noch ein Anprallen des anströmenden Wassers an die Fläche AB eintreten kann, und da überdies die Entfernung EF ganz klein ist, so gelangt das Wasser ohne einen merklichen Verlust an Geschwindigkeit bei F an. Die schiefe Ebene AB , welche den bogenförmigen Theil BD unter einem stumpfen Winkel schneidet, leitet das Wasser über den Spielraum zwischen den Schaufeln und dem Gerinne in die Schaufelräume hinein; es kann also durch diesen Spielraum kein bedeutender Wasserverlust entstehen, was allerdings der Fall wäre, wenn die schiefe Ebene AB den bogenförmigen Theil des Gerinnes tangiren würde. Der über zwei Schaufeltheilungen sich erstreckende bogenförmige Theil des Gerinnes bewirkt nämlich, dass kein Wassertheilchen zwischen den Schaufeln in den Abflusskanal gelangen kann, ohne auf eine Schaufel gewirkt zu haben; auch verhindert dieser Theil des Gerinnes das zu frühzeitige Austreten des Wassers.

Ist der Wasserstand in den beiden Kanälen bedeutend veränderlich und soll der Nutzeffekt bei jedem Wasserstand möglichst günstig ausfallen, so muss das Rad und Gerinne mit einem Hebezuge versehen werden, durch welches die ganze Anordnung nach dem Wasserstande gestellt werden kann. Die Einrichtung eines solchen Hebzeuges besteht in Folgendem. Man denke sich die Punkte B und D durch Stangen mit dem Lager verbunden, in welchem die Zapfen der Wasserradswelle liegen und denke sich ferner, dass die schiefe Ebene AB bei A mit dem Boden des Zuleitungsgerinnes und bei B mit dem Bogen BD mittelst einer Gliederung verbunden werde, so ist klar, dass wenn beide Lager der Wasserradswelle nach O_1 gehoben oder nach O_2 gesenkt werden, so kommt das gegliederte Gerinne im ersteren Falle in die Lage AB, D , und im letzteren Falle in die Lage A_1B_1, D_1 , dabei bleibt der bogenförmige Theil immer concentrisch mit dem Radumfang und nur die schiefe Ebene ändert ihre Stellung gegen den Horizont; im Allgemeinen befindet sich aber das Rad in jeder Stellung annähernd unter den gleichen Umständen, der Nutzeffekt fällt also immer nahe gleich günstig aus.