

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Maschinenbau

Nach Vorträgen von F. Redtenbacher

Kurs 1856/57 : A

Redtenbacher, Ferdinand

Carlsruhe, 1857

Hydraulische Kraftmaschinen

[urn:nbn:de:bsz:31-278518](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-278518)

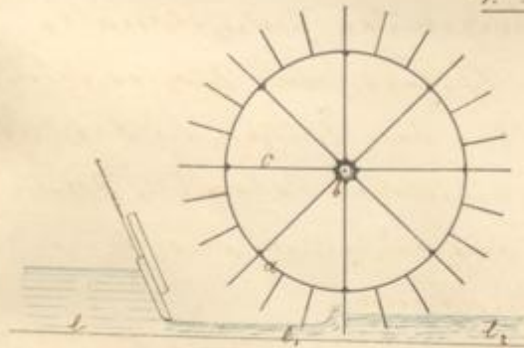
Hydraulische Kraftmaschinen.

Die hydraulischen Kraftmaschinen haben die Bestimmung, die im Wasser aufhaltene Wirkungsgröße in sich anzusammeln & auf die Arbeitmaschinen zu übertragen. Mit unterschieden hauptsächlich drei Ausdrückungen welche für die Kräfte von Wasser sind & auf allgemeine Ausdrückungen finden, nämlich: Wasserräder, Wasserräder & Wasserschleppmaschinen, die erst das Wasser aufbewahren wollen.

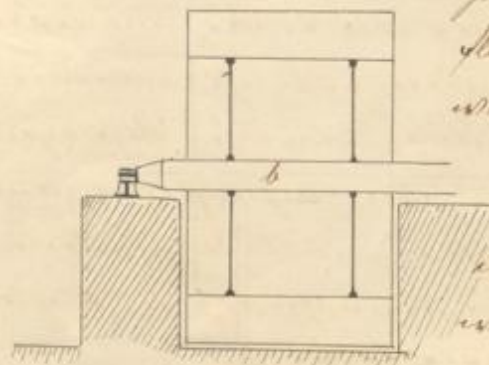
Wasserräder

Es gibt verschiedene Ausdrückungen von Wasserrädern, die hauptsächlich folgende sind jeder die folgenden:

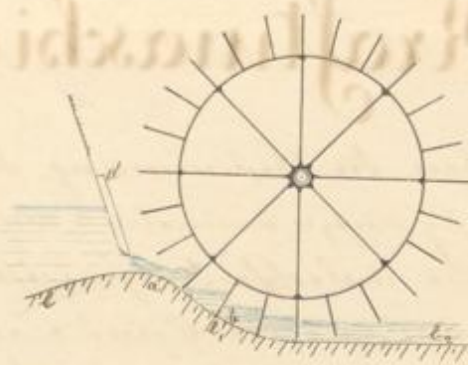
1. Das unterschlächtige Rad.



Es besteht aus einem Rad mit einem oder mehreren Radkammern a , eines Welle b & des Radgehäuses c , aus dem Radkammern sind die Nocken mit d und eine Achse befestigt. Das Rad läuft in einem Kanal der durch eine horizontale oder schief geneigte Leiste, Flügel & vertikale Nockenwände gebildet wird. Es fällt in den Zuleitungskanal e , in dem Radgehäuse c & in dem Abflussskanal f . Das Rad ist eine Nockenvorrichtung die nach der geringen Menge mit dem Rad lasten zu können.



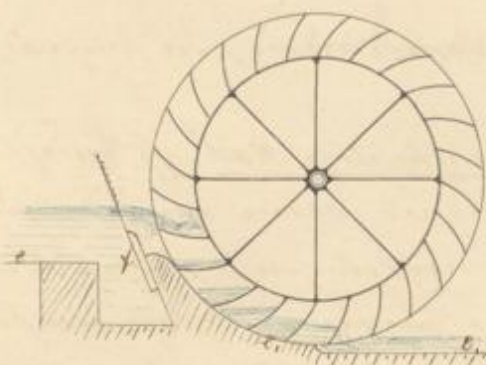
2. Das Kropfrad des Rührfalzes mit Kropfgewinn.



Das Rad ist im Wasserliegen die Einrichtung wie das Rührfalz nur ist das Kropfgewinn bei dem unter. Es ist das Boden das Rührfalz, Kropfgewinn, d. das sog. Kropfgewinn mit dem runden Teil a, dem fühlend & dem Kropfgewinn & besteht, es ist das Boden das Rührfalz, Kropfgewinn.

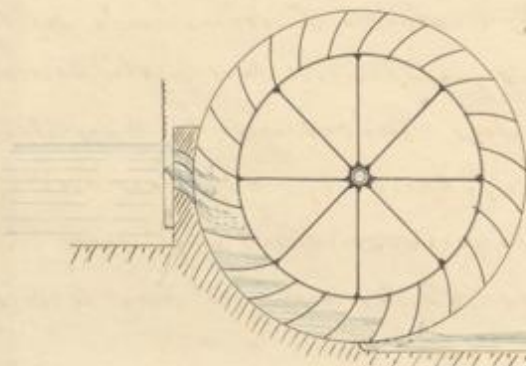
Das Masten wird durch die Rührfalz größerer od. kleinerer Größe höher gehen das Rad geleitet, selbst gegen die Rührfalz & wird bei jeder höchsten Rührfalz durch die Rührfalz, von der Rührfalz ab in das Rührfalz, Kropfgewinn.

3. Das Schaufelrad mit Heberfall Einlauf.



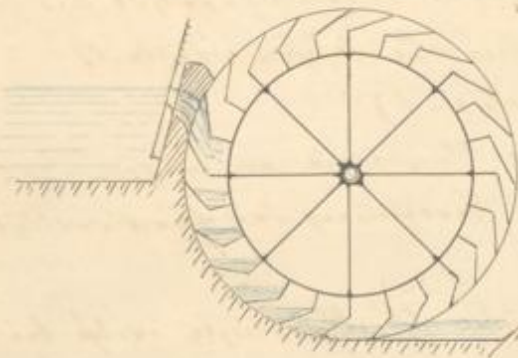
Das Rad ist im Wasserliegen wie das Rührfalz Einrichtung, nur ist das Kropfgewinn unter. Es ist das Rührfalz, Kropfgewinn, das Rad, Kropfgewinn, das Rührfalz, d. ist das Boden das Rührfalz, Kropfgewinn, & das Rührfalz. Das Masten selbst sind aber die Rührfalz in das Rad wie bei einem Rührfalz, selbst gegen die Rührfalz, wird bei der höchsten Rührfalz durch die Rührfalz, & fällt dann ab in das Rührfalz, Kropfgewinn.

4. Das Schaufelrad mit Coulissen Einlauf.



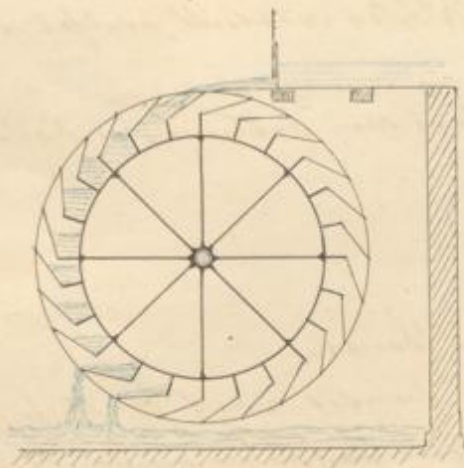
Das Rad & Kropfgewinn sind wie bei dem Rührfalz, nur das Rührfalz ist anders, es besteht aus einem Rührfalz, Einrichtung, in welche Rührfalz, sog. Rührfalz eingeleitet sind in das Masten durch das Rührfalz. Die Rührfalzweise das Masten ist wie bei dem Rührfalz.

5. Das rückwärtschlächtige Wellensrad mit Coullippen-Einlauf.



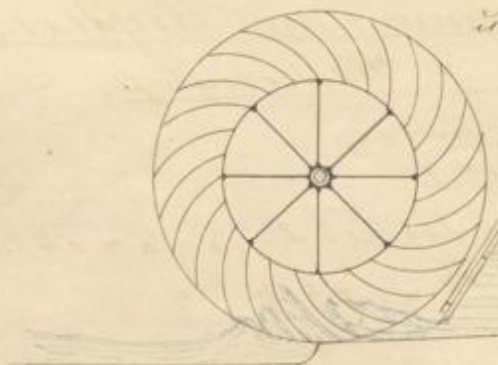
Das Gehäuse ist aus Kupferblech oder
Eisen, aber das Radwerk ist aus
Nussbaum, damit das Kupferblech
nicht am Laufweg fallen ausge-
bricht, die von 3 Nüssen ange-
schlossen & nicht um das Gehäuse
herum. Die drei Nüsse werden
von drei bei den Radkammern & dem Radboden gebildet. Das
Wasser gelangt durch die Kammern in das Rad, ist durch einen
Kopf mit & wird durch eine Spindel bis zu dem hinteren
Rückel des Rades.

6. Das überschlächtige Rad.



Das Radwerk ist aus Nussbaum, das
Wasser gelangt durch einen
Kanal von dem Spindel
des Rades, fließt in die
Zellen hinein, wobei es
einen Kopf erhält, & wird
bis zu dem hinteren Rückel
durch eine Spindel. Dieses
Rad bedarf keine Einflüsse
aus dem Gehäuse.

7. Das Percelet Rad.



Einzel Rad, von dem Namen seiner Erfindert
benannt, gibt sichstlich seine Form seine
Zurückfließigen aus der Spindel, nicht daß
es soll das große radial gestaltete
Kupferblech gebogen, & in das Rad
von Holz festgestaltete sind.
Seine Wirkungsweise ist aber eine
ganz andere, denn das Wasser
wird bis auf ein halbes

wirksamkeit der Räder bei der Bewegung abh. von der
Höhe der Räder, gibt seine Wirkungsgröße nur nach
dem ab, in welchem Abstande die Räder von einander
stehen.

(S. die Räderwerke's Maschinenbau Seite 1-6)

Wichtigste Eigenschaften eines die Bewegung von Wasser
abf. eines Wasserrades abhängt in Hinsicht auf die
S. die Räderwerke's Maschinenbau Seite 6-28.

Die hier abgehandelt sind folgende Eigenschaften welche bei der
Wasserräderwerke vorkommen, aufzuführen:

- 1) Die Art wie das Wasser in die Räder eintritt.
- 2) Die in unregelmäßige Bewegung des Wassers eintritt ab
in der Form.
- 3) Die Art wie die fünfzigste Gleichheit des Wassers mit dem Rad.
- 4) Die Art wie das Wasser eintritt, welche der Räder
Richt des Rades erreicht.
- 5) Die Richtung des Wassers aus dem Wasser bei Räder die die
Gesamtheit.
- 6) Die Art wie das Wasser eintritt.
- 7) Die Art wie das Wasser eintritt.
- 8) Die Art wie das Wasser eintritt.

Wir wollen nun die Regeln die wir von S. 6-28 d. Maschinenbau
kennen gelernt haben, in einigen Beispielen anwenden. Wir be-
suchen dabei die angegebenen Eigenschaften & geben dabei die
von dem abf. des Wassers ab.

Berechnung des Effectes & Zeichnung eines Propellers
mit unveränderlichem Gefälle & Wasserfluss.

Gegebenen zur Lösung des Rades:

Gegeben: 1) Das Gefälle $H = 1 \text{ m}$

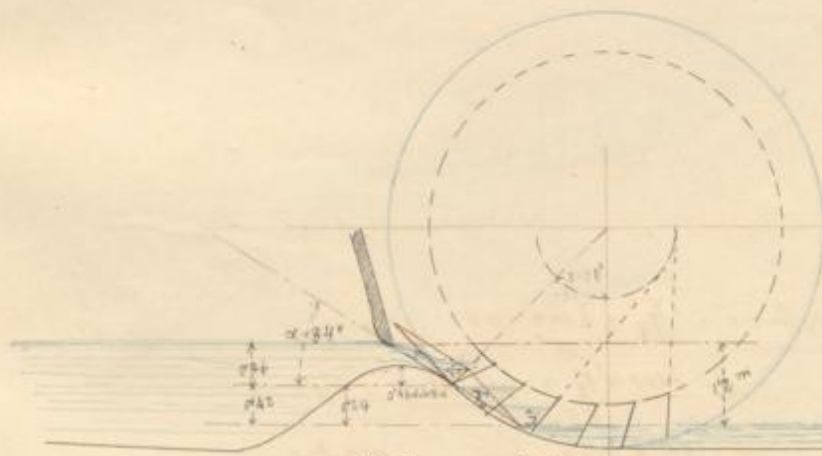
2) Der Wasserausfluss $N = 1000 \text{ l}$ auf das Rad fließt: $Q = 1 \text{ l/s}$

$$\text{Wasserausfluss: } N_a = \frac{1000 \text{ l}}{75} = 22.4 =$$

abf. des Effectes in Pferdekräften.

- Augenweite ist: 3, Aufhebungsgeschwindigkeit $v = 1.8 \text{ Met.}$
 4) Aufhebungsweg mit der das Rad das Rad umfängt heißt: $V = 3 \text{ m}$
 5) Füllung des Weisfalzweises $\frac{Q}{abv} = \frac{1}{2} \text{ Met.}$
 6) Zusammensetzen geschlossener Rad & Querschnitt = $0.015 \text{ Met.} = \epsilon$
Berechnete Theile. 1) Radbreite & Radumfang $\frac{L}{u} = 1.75 \sqrt{N} = 4.93$
 2) Weisfallhöhe V und $\frac{V^2}{2g} = 0.46 \text{ m.}$
 3) Radbreite: $b = \sqrt{\frac{Q}{v} \left(\frac{1}{a}\right)} = 3 \text{ m}$
 4) Radhöhe $a = \frac{L}{4.93} = 0.61 \text{ m.}$
 5) Halbmesser des Rades: $R = 2.5 H = 3 \text{ Met.}$
 6) Weisfallleistung $e = 0.2 + 0.7 a = 0.627$ } unvollständig
 7) Weisfallzahl $i = \frac{2R\pi}{L} = 30$
 8) Radumfang $M = 2(1 + R) = 8$
 9) Richtige Weisfallzahl = 3.2 M.
 10) Richtige Leistung = 0.587
 11) Anzahl der Radumdrehungen pro Min. $n = 9.548 \frac{v}{R}$
 12) Aufhebungsweg des Weisfallweises = 0.23 m.

$H = 1.2 \text{ m}$ $Q = 1.4 \text{ Cub. m.}$
 $N = 224 \text{ Pferd.}$
 $V = 3 \text{ m}$ $v = 1.5 \text{ m}$
 $b = 3 \text{ m}$ $a = 0.61 \text{ m}$
 $e = 0.587$, $i = 30$
 $R = 3 \text{ m}$
 $\alpha = 34^\circ$ $\gamma = 50^\circ$



Berechnung des Effectverlustes in Procenten des absoluten Effectes.

- 1) Wasserverlust: $\frac{\frac{V^2}{2g} + \frac{1}{2} m \pi - n \epsilon}{H} = 0.090$
 2) Wasserverlust: $\frac{\frac{V^2}{2g}}{H} = 0.102 = 0.102$
 Verlustung 0.192

Verlustang: 0.192

- 3) Verlust fester Stoffe des Wapstaus $\frac{1.8 \cdot 10^3 (1.75 - 0.46)}{1.75} = 0.051$
- 4) Verlust Reibung des Wapstaus $\frac{1.75}{1.75} = 0.010$
- 5) " Luftwiderstand - " - = 0.010
- 6) " Zersetzungsverlust - " - = 0.020

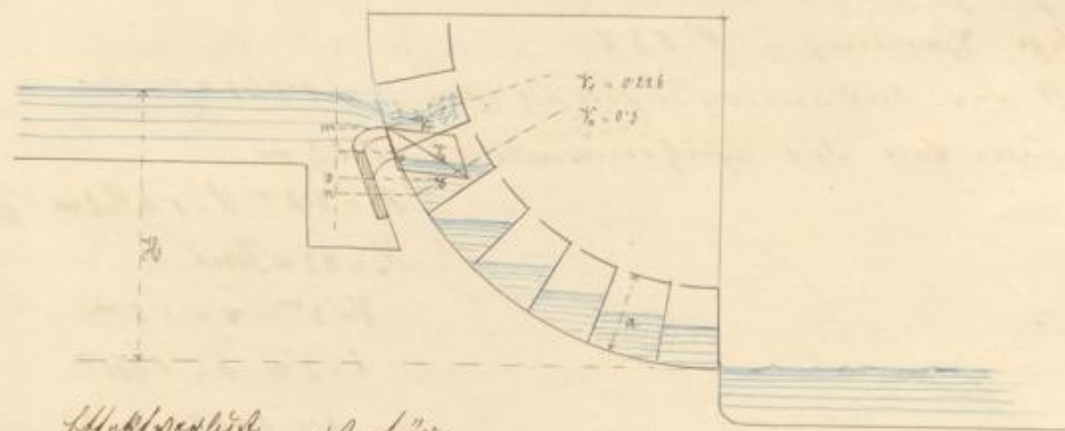
Summe d. Verluste 0.283

abgesetzter Effekt 1.000

Nutzleistung 0.717 = 72%

2^{tes} Beispiel. Schaufelrad mit Überfall.

ff. bei: $H = 2.4 \text{ m}$ $Q = 2.5 \text{ Cub. Met.}$ $r = 1.5$, $f = 0.5$, $R = 3^{\text{m}}$ $N = 80$
 $\frac{b}{a} = 7.525$, $b = 5.008$, $u = 0.665$, $e = 0.665$, $i = 28.48$, $n = 4.9$



Effektverluste ist ff. bei:
 abgesetzter Effekt

Verlust fester Stoffe des Wapstaus = $\frac{1.8 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^3 - 10^3}{1.75} = 0.104$

Verlust Reibung des Wapstaus = $\frac{1000 \cdot 1.75 + 1000 \cdot 1.75}{7.5 \cdot 1.75} = 0.106$

Verlust fester Stoffe des Wapstaus = $\frac{1.8 \cdot 10^3}{1.75} = 0.061$

Reibung des Wapstaus = $\frac{1.75 \cdot 1.75}{1000 \cdot 1.75} = 0.004$

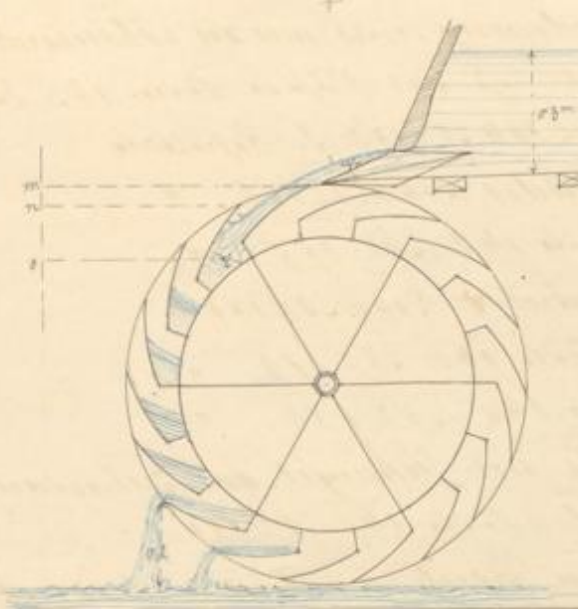
Luftwiderstand = $\frac{0.188 \cdot 1.75}{100 \cdot 1.75} = 0.011$

Zersetzungsverlust = $\frac{1.8 \cdot 10^3 \cdot 1.75}{1000 \cdot 1.75} = 0.040$

Summe 0.326

Der Nutzleistung ist dann auf: $N_2 = 68\%$

3^{tes} Beispiel. Oberschlächtiges Rad. Wasserspeise $h = 3^m$
 Wassermenge $Q = 0.225$ Cub. Met. $N_s = \frac{1000 Q h}{75} = 9$ Pferd.
 Laufringgeschwindigkeit Sub Radus $= 2^m$ Reviert $R = 1.09^m$



$\frac{1}{2} = 225 N_s = 468$
 $b = 125, a = 0.27$
 $z = 0.39$ Zullungsf $= 18$
 $f = 0.8$
Augenst. des Wasserkopfs.
 $u = 11' = 17.5$
 $r_1 = 2^m$
 $\frac{r_1^2}{2} = 0.204$
 $\frac{1}{2} m n = 0.024$
 $n o = 0.370$

 0.598

Effectberechnung.

Wasserspeise beim Eintritt Sub Radus $= \frac{0.574}{3} = 0.191$
 " " Wasserspeise " " $= \dots = 0.068$
 " Wasserspeise beim Austritt Sub Radus $= \dots = 0.000$
 " " Wasserspeise beim Austritt Sub Radus $= \dots = 0.030$

Wasserspeise $= 0.349$

Der Wasserspeise ist Wasserspeise $= 65\%$

Berechnung des Nutzeffectes der Wasserräder nach der Methode der französischen Schule.

Dieses ist von Seite 29 - 36 des Wasserräder müßgefügtes Buch von Linnemann besprochenes Werk.
 Die genaue Beschreibung des Effectverlustes welche bei älteren Wasserrädern vorkommen, siehe Wasserräder Seite 37 - 38.
 Analytische Theorie der Wasserräder siehe Seite 36 - 154.

Practische Regeln zur Bestimmung der Constructionselemente für neu zu erbauende Räder nach älterer Art s. pag. Wasserräder Seite 155 - 186.

Regeln für die Anordnung eines neu zu erbauenden Rades.

Wahl der Maschine s. pag. des Flüßes Seite 143 des Kapitel

Wahl des Rades S. 144 N. 175 S. Kapitel

Nutzeffect der Wasserräder S. 144 N. 176 "

Wassermenge Seite 145 N. 177 "

Umfangsgeschwindigkeit S. 146 N. 178 "

Halbmesser R Seite 146 N. 179 "

Füllung m. Seite 146 N. 180 "

Wassermenge welche in Schaufel od. Kellenraum aufzunehmen hat Seite 147 N. 181

Verhältniß zwischen Breite b + Tiefe a S. 147 N. 182

Bestimmung der Breite b + Tiefe a S. 148 N. 183

Anzahl der Raderne S. 148 N. 184

Anzahl der Schaufeln in Kellen S. 148 N. 185

Schaukel + Kellenthellung S. 148 N. 186

Speltraum des Rades im Gerinne S. 148 N. 187.

Anwendung dieser Regeln.

1) Sei gegeben: $Q = 15$ Cub. Mt. $H = 3$ m

Man will wissen s. pag. des Flüßes XXXIII S. Kapitel. ein Räderwerk mit Kellenraumlauf.

$$\frac{N_n}{N_a} = 0.70 \text{ (aus Tabelle)} \quad N_n = \frac{1000 Q H}{75} = \frac{1000 \cdot 15 \cdot 3}{75} = 60 \text{ Pferd.}$$

$$N_n = 42 \quad \text{Man will wissen s. pag. der Regeln für dieses}$$

$$\text{Rad: } m = \frac{1}{2}, \quad r = 1.6 \text{ Mt. } R = 3 \text{ Mt. } \frac{b}{a} = 1.75 \sqrt[3]{60} = 6.8$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{1.5}{0.5 \cdot 1.6} \cdot 68} = 3.57 \text{ Mt.} \quad a = \frac{3.57}{6.8} = 0.525 \text{ Mt.}$$

$$\text{Anzahl der Raderne} = 2(1 + R) = 8.$$

$$\text{Anzahl der Schaufeln} = \frac{2R\pi}{0.2 + 0.7a} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 3.14}{0.2 + 0.7 \cdot 0.525} = 33 \text{ Schaufeln}$$

In aber die Anzahl d. Schaufeln durch die der Raderne erhalten sein müß, so man will mit 40 Schaufeln.

Niederfallleistung = $\frac{2 \cdot 3 \cdot 314}{40} = 0'471$ Met.

$n = 9'548 \frac{3}{4} = 5'09$ Knotenleistungen pro 1'

2) Es sei gegeben: $N_n = 50$ Knoten. $H_0 = 4$ m. Dies ist Wasser-
menge Q zu bestimmen, wenn wir eine Freifall- & unformale
Bewehrung des gegebenen Niederfallwehres an das Rad sei ein Pfeilrad,
was so mit Kesselformenbau. Prof. Nr. 177 v. 145 d. Profilt. ist
dann $Q = 0'105 \frac{N_n}{H_0} = 0'105 \frac{50}{4} = 1'312$ Kub. Met. Dieser Wert
ist Tafel 33 nach, so finden wir die nötige Wehrhöhe h gesucht
festigt. $r = 1'6$ m. $R_0 = 3$ m. h m. wäre nicht zu groß. $m = 0'5$

$N_n = \frac{50}{0'7} = 71$ (?) $\frac{h}{a} = 1'75 \sqrt[3]{71} = 7'3$, $b = \sqrt{\frac{1'312}{0'5 \cdot 16}} \cdot 7'3 = 3'46$ m.

$a = \frac{3'46}{7'3} = 0'47$ Met. Niederfallverlust = $\frac{2 \cdot 3 \cdot 314}{12 + 0'7 \cdot 0'47} = 35$ (verm. d. d.)

Abzug des Pfeilradverlustes = 40. $n = 5'09$.

3) Messung ist an: $Q = 0'5$, $H_0 = 12$ Met. Die Tafel 33 liefert
das Rad mit ein oberflächentragendes Rad.

$N_n = 0'5 \cdot 12 \cdot 1000 = 60$ Knoten $N_n = 80 \cdot 0'75 = 60$ Knoten (?)

$r = 1'5$ $\frac{r^2}{2} = 0'1125$; $\frac{4r^2}{29} = 0'459$ m. $R_0 = \frac{1}{2} (12 - 0'459) =$

$R_0 = 5'77$ Met. $m = \frac{1}{4}$) $\frac{h}{a} = 2'25 \sqrt[3]{80} = 9'7$

$b = \sqrt{\frac{0'5}{0'25 \cdot 15}} \cdot 9'7 = 5'6$ Met. $a = \frac{5'6}{9'7} = 0'577$ Met.

$2(1 + R_0) = 2(1 + 5'77) = 13'5$ Abzug des Radverlustes = 14

Abzug des Zellen = $\frac{2 \cdot 5'77 \cdot 314}{0'2 + 0'7 \cdot 0'577} = 80$ (verm. d. d.) genau = 84.

Abzug des Radverlustes pro 1' $n = 9'548 \frac{1'5}{5'77} = 2'5$.

Die Verzeichnungsweise der Räder

ist von Seite 149 - 150 des Profiltats in Kürze angegeben.

Construction des Einlaufes & Gerinnes

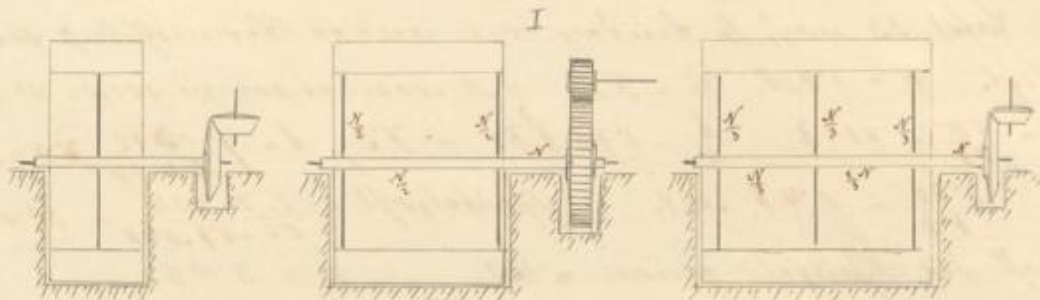
Siehe Wasserbau Seite 176 - 186.

Es ist wohl die zweckmäßigste Anordnungsweise des freiliegenden
& gerinnelosen jedes einzelnen Rades nicht-fürsich selbst & die Pfeilrad-
bauweise die sich aus der gewöhnlichen Anordnungsweise ergibt.

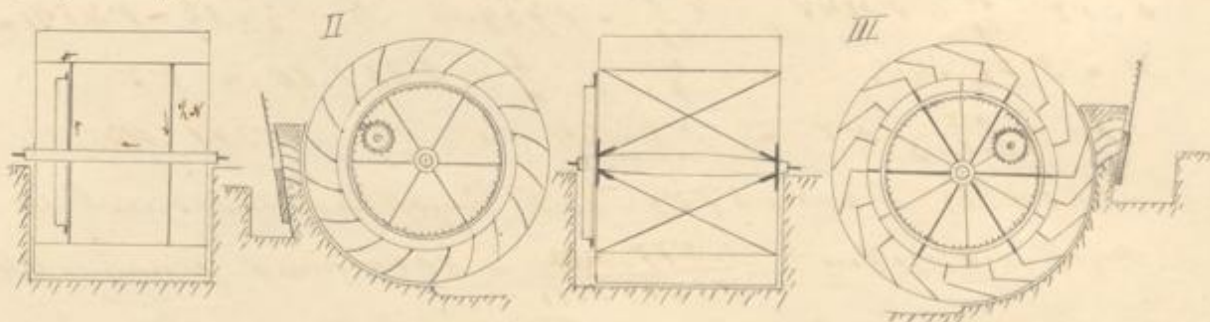
Theorie des Baues der Wasserräder.

Die Wasserräder können nach ihrer Bauart in folgende drei Klassen eingetheilt werden:

1) Räder mit freier Achse, deren Welle des dem Speisefalle od. Fallens entgegenstehende Uffahrt auf die Radwelle & deren Welle auf die Querschnittsachse übertragen wird.



2) Räder mit freier Achse & mit einem an die Radwelle od. Radbohrung befestigten Zapfenringe, von welchem sich das dem Speisefalle entgegenstehende Uffahrt an die Querschnittsachse übertragen wird.



3) Räder mit freier Achse & mit einem an die Radbohrung befestigten Zapfenringe, welches die Kraft an die Querschnittsachse abgibt.

In dem besondern ersten Falle geschieht die Kraftübertragung des Kraftes an die Welle durch Zapfen, von welchen die Zapfen an die Welle mit einer entsprechenden Festigkeit beaufschlagt, indem die Kraft durch Zapfen übertragen wird. Die Zapfenzapfen sind so gestaltet, dass sie einander nicht abgleiten od. sich durch die Festigkeit beaufschlagt sind.

Das Kasten oder diese 3 Bauarten sind in der Zeichnung auf T. 153 H. 154

Das Papillat h von Seite 187-192 Das Wasserräder.

Querschnittsdimensionen für den Korbkrann für Papillat Seite 154 N° 197 u. Wasserräder S. 194

Eisene Wellen, Hefen, hölzerne Wellen, Radarm, Rosetten, Regelkränze in der Seite Papillat S. 155-158 das sind Wasserräder S. 194-207.

Beispiel Es soll ein Wasserrad konstruiert werden für:

$$H = 4 \text{ m} \quad Q = 1 \text{ Kub. Met.}$$

Nach Tafel XXXIII Das Papillat weist man sich ein Speisepulver mit Feinheitsmüllmaßnahme.

$$N_n = \frac{1000 Q H}{75} = 53.3 ; \quad \frac{N_n}{N_n} = 0.70 ; \quad N_n = 37.3$$

$$r = 1.6 ; \quad R = 3 \text{ Met.} \quad m = 0.5, \quad \frac{b}{a} = 1.75 \sqrt{53.3} = 6.6$$

$$b = \sqrt{0.5 \cdot 1.6} \cdot 6.6 = 2.9 \text{ Met.} \quad a = \frac{2.9}{1.75} = 0.44 \text{ Met.}$$

$$\text{Umgang des Radarmes} = 2(1+R) = 8$$

$$\frac{2 R \pi}{0.2 + 0.7 a} = 37.7 \quad \text{Umgang des Speisepulver} = 40$$

$$\text{Umgang des Mundspeisepulver} = 9.548 \frac{a}{R} = 5.$$

Das das erste Konstruktionsmaßnahme ist dieses Rad zu stark, wie es sein darf das zweite mit Konstruktionsmaßnahme. Wegen der unvollständigen Leistung des Wellen ist es sehr bedauerlich muss als 2 Papillat anzubringen, indem sie dann wegen der Halbhöhe in der Mitte sehr stark im Umdrehung gehen sind.

Die Konstruktions Maße sind mit 2 Hauptflächen mit 11 mollen von dem Rad so weit wie möglich von Holz machen, wie die Radarm, Rosette, Regelkränze, Radarm & Speisepulver.

Nach dem Papillat in der Seite Papillat S. 155-158

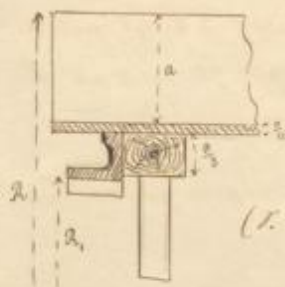
$$\text{Länge des Radarmes} = \frac{a}{11} = \frac{4.4}{11} = 4$$

$$\text{Länge des Regelkränzes} = \frac{a}{3} = 1.4 \text{ m.}$$

$$\text{Länge des Speisepulver} = R_n = 300 - 62 = 238 \text{ c.m.}$$

(S. 154 S. 24) & als Dimensionen des Speisepulver:

$$r = 0.086 \sqrt{\frac{75 \cdot 37.3 \cdot 300}{1.6 \cdot 238}} = 4 \text{ c.m.} = \text{Speisepulver}$$



- Größe des Kränges = $5.52 = 22 \text{ c.m.}$ Gefülhvänge = $1.57 = 6 \text{ c.m.}$
- Großh. (7.155) $d = 3 \sqrt{N_2} = 3 \sqrt{37.3} = 18 \text{ c.m.}$ (wappsteinartig)
- Wallausbirgungsfest = $5.18 = 90 \text{ c.m.}$ (Holz)
- Die Krone steht volla $\frac{1}{2} N$ zu verfahren.
- Wanda Walle für $\frac{1}{2} N = 16 \sqrt{\frac{37.3}{5 \text{ m.} \cdot 2 \text{ m.}}} = 25 \text{ c.m.}$
- Stärke } Größe = $0.86.25 = 21 \text{ c.m.}$
- } Größe = $2.21 = 15 \text{ c.m.}$
- Stärke des Kränges = $\frac{1}{3} d = 14.7 \text{ c.m.}$
- Sperrfaltenhöhe = $\frac{d}{11} = 4 \text{ c.m.}$ Stärke.
- Randhöhe = $\frac{d}{11} = 4 \text{ c.m.}$ Gesamthöhe der Stärke = 4.4 c.m.

Constructive Details.

Wie schon zeigt die Verbindung der einzelnen Theile eines Kränges zu einem Ganzen zu betrachten.

Die Verbindung des Signauretheils mit dem des Kränges bei einem solchen Sperrfaltenbau besteht aus folgenden Theilen:

Die fig 2 zeigt die Verbindung des Sperrfaltes mit dem Kränges- theil - & die Art, wie letztere mit dem Kränges befestigt sind. fig 3 gibt an, wie die einzelnen Theile des Kränges mit einander verbunden sind. Bei solchem Krängesbau genügt es nicht, den Kränges bloß an die Kränges zu befestigen, indem bei dem unvollständig verankerten Kränges das Ueberbleiben des Kränges nicht leicht zu vermeiden ist; es muss deshalb auch je nach dem Signaure 2 verschiedene Kränges mit verschiedenen Befestigungsmethoden, & dem Kränges seine verschiedenen Theile anstellen. & in fig 2 ist eine solche solche Kränges, die mit dem Kränges so befestigt ist, wie ab b in fig 3 zeigt.

fig 4 zeigt eine zweckmäßige Verbindung des Kränges bei einem solchen Kränges; die Kränges ist aber nicht vollständig.