

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Die Detailkonstruktion

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

Kegelkränze. Radiale Dimension eines Kegelkranzes sowohl für Eisen als auch für Holz $\frac{1}{3} a$

Dicke des Kranzes $\left\{ \begin{array}{l} \text{für Holz} \dots\dots\dots \frac{1}{3} a \\ \text{für Eisen} \dots\dots\dots \frac{1}{20} a \end{array} \right.$

Radkränze für Wellenräder.

Hölzerne Kränze $\left\{ \begin{array}{l} \text{Dicke der inneren Felgen} \dots \frac{a}{6} \\ \text{Dicke der äusseren Felgen} \dots \frac{a}{7} \end{array} \right.$

Eiserne Seitengefässer, Dicke derselben $\frac{a}{25}$ bis $\frac{a}{20}$

Schaufel- und Wellenbretter. Dicke der hölzernen Schaufelbretter $\frac{a}{14}$ bis $\frac{a}{11}$

Dicke des Kübelbodens $\frac{a}{8}$

Dicke der äusseren Kübelwand $\left\{ \begin{array}{l} \text{in der Mitte von } a \dots \frac{a}{8} \\ \text{am Umfang des Rades} \dots \frac{a}{10} \end{array} \right.$

Radboden. Dicke des Radbodens bei Schaufelrädern $\frac{a}{15}$ bis $\frac{a}{11}$

Dicke des Radbodens bei Kübelrädern $\frac{a}{7}$

Gerinnboden. Dicke der Gerinnböden $\frac{a}{10}$

Die Detailkonstruktion.

Radkränze von Holz. Diese bestehen gewöhnlich aus zwei Schichten von krumm zugeschnittenen Felgen, die so an einander gelegt und zusammenschraubt werden, dass die Stossfugen der einen Schichte in die Mitten der Felgen der zweiten Schichte fallen. Die Felgen einer Schichte werden mit Feder und Nuth versehen, auch werden eiserne Plättchen angewendet, die jede Verschiebung der Felgen gegen einander verhindern. Bei Schaufelrädern werden die Schaufelarme oder Kegel mit Trapezzapfen in die Kränze eingelegt und angekeilt, und ebenso auch die hölzernen Radarme. Bei den Zellen-

rädern werden in die Radfelgen Nuthen nach der Form der Zellenwände möglichst rein eingeschnitten. Die Figuren 1 bis 12 auf Tafel VIII. dienen zur Erklärung dieser Verbindungen.

Fig. 1, 2, 3. Radkranz für ein Schaufelrad mit nur einem Armsystem.

Fig. 4, 5, 6. Verbindungen bei einem grösseren hölzernen Schaufelrad mit Zahnkranz.

Der Zahnkranz *a* ist an der äusseren Seite des Radkranzes angelegt und angeschraubt. Die Bodenbretter *b* und Schaufeln *c* sind, erstere an den Radkranz, letztere an den Schaufelarmen so angelegt und angeschraubt, dass die Punkte *c b a*, Fig. 5, in eine und dieselbe auf die Axe des Rades senkrechte Ebene fallen. Jeder Radarm *a* wird mit einem Trapezzapfen in den Radkranz eingelegt und durch einen Holzkeil mit einem Schaufelarm eingekeilt. Bei hölzernen Rädern muss der Zahnkranz mit eisernen Stangen *e* an die Rosette des Rades hereingeankert werden, damit derselbe selbst dann; wenn sich die hölzernen Theile des Rades verziehen oder werfen sollten, dennoch in einer mit der Axe des Rades concentrischen Stellung verbleiben muss. Diese Stangen *e* werden innen in die Rosette eingeankert und aussen mit Schrauben *f* angezogen.

Fig. 7, 8, 9 zeigen die Einrichtung der Radkränze für kleinere hölzerne Zellenräder.

In Fig. 8 sieht man, wie die einzelnen Bretter, welche die Zellenwände bilden, zusammengefügt werden. Insbesondere ist die Verbindung an den Ecken *a* von Wichtigkeit, damit daselbst durch den Wasserdruck oder Stoss keine Entweichungsfugen entstehen. Die Bretter der Zellenwände sind in die Nuthen der Radkronen nur eingeschoben, der feste Zusammenhang derselben muss durch eiserne Stangen *b* geschehen, welche parallel mit der Axe aussen quer durch den ganzen Radbau gehen. Auch befestigen diese Stangen die Radarme an die Radkronen.

Fig. 10, 11, 12 zeigen die Konstruktion für ein grösseres Zellenrad mit Zahnkranz.

Dieser umfasst die Arme mit zapfenlagerartigen Theilen, muss aber auch durch schmiedeeiserne radiale Stangen in concentrischer Lage gehalten werden.

Radkränze von Eisen. Diese sind sehr leicht gut herzustellen, weil alles, was zur Befestigung der Schaufeln, Zahnkränze und Radarme erforderlich ist, angegossen werden kann.

Tafel VIII., Fig. 13, 14, 15. Verbindungen bei einem eisernen Schaufelrad. Zur Befestigung des Radbodens ist an die Kränze eine Nerve *a*, zur Befestigung der Schaufeln an die Schaufelarme sind an die letzteren Nerven *b* angegossen. Die Kränze unter einander, die Arme mit den Kränzen, die Zahnkranzsegmente unter einander und mit den Radarmen werden am besten vermittelt Einlegscheiben verschraubt.

Fig. 16, 17, 18. Verbindungen für ein Zellenrad. Bei grossen breiten Zellenrädern werden die Zellenwände und der Boden gewöhnlich durch rahmenartig aus Bandeisen gefertigte sogenannte Sperrkreuze zusammengehängt. Auch werden an den Zellenmündungen aussteifende Verschraubungen angewendet, denn bei derartigen Rädern ist alles Erdenkliche anzuwenden, um einen dauernd dichten Verschluss der Zellen hervorzubringen.

Verarmung der Räder. Bei kleineren hölzernen Rädern mit hölzernen Wellen werden die Radarme entweder durch die Wellen gesteckt und eingekeilt oder um die Wellen herum kreuzweise angelegt und angekeilt. Bei grossen Rädern müssen die Arme eines Armsystems immer an der Welle in einem Stern oder scheibenförmigen Körper, in einer sogenannten Rosette eingelegt und angeschraubt, oder eingekantet werden. Diese Rosetten werden auf der Welle aufgekeilt, so dass dieselbe durch die Armbefestigungen durchaus nicht geschwächt, sondern im Gegentheil durch die Rosette verstärkt wird.

Tafel VIII., Fig. 19 zeigt die Verarmung mit durch die Welle gesteckten Armen für kleinere Schaufelräder.

In Fig. 20 ist zu sehen, wie die Arme in der Mitte zugeschnitten werden müssen, damit eine vollständig bündige Verbindung derselben entsteht. (Zum Verständniss dieser Verbindung ist allerdings ein Modell sehr dienlich).

Fig. 21 und 22 zeigt die kreuzweise Verarmung für ein kleines hölzernes Zellenrad. *a* die Welle, *b* Aufsattlungen von Holz, *c* Holzkeilungen, *d* die Arme.

In Fig. 22 (am besten aber allerdings vermittelt eines Modells) kann man sehen, wie die Arme verschnitten sind, damit dieselben durch das Eintreiben der Keile nicht zersprengt oder gespalten werden.

Tafel IX., Fig. 1, 2, 3, 4 zeigen die Rosetten.

Fig. 1 und 2 Rosette für ein grösseres hölzernes Schaufelrad mit hölzerner Welle. Die grösseren Hülsen *a a* dienen zur Aufnahme der hölzernen Radarme, die kleinen Hülsen *b b* zum Einankern der Rundstangen, die den Zahnkranz concentrisch zu halten haben.

Fig. 3 und 4 ist eine Rosette für ein gusseisernes Rad mit gusseiserner Welle und gusseisernen Armen. Die Rosette ist im Wesentlichen scheibenförmig. Die Radarme werden mit Einlegscheiben angeschraubt. Diese Verbindung ist so ausgedacht, dass beinahe kein freier Feilstrich oder Meiselhieb zu machen ist, sondern alle Bearbeitungen auf Maschinen gemacht werden können, wodurch mit verhältnissmässig geringen Kosten höchst solide Verbindungen mit grösster Sicherheit erzielt werden können.

Fig 5 und 6 ist eine Rosette für ein Spannstangenrad. Die Arme und Diagonalstangen werden in der Rosette eingekeilt. Die Hülsen a dienen für die radialen Arme, die Hülsen b für die Diagonalstangen. Für die Umfangsstangen, die bei derartigen Rädern anzubringen sind, um das Verwinden der beiden Radseiten aufzuheben, müssen an die äusseren Radtheile besondere Hülsen angegossen werden.

Fig. 7 und 8 Rosette für ein grosses oberflächiges Rad mit hölzernen Spannstangen.

Wellen und Bapfen. Ueber die Konstruktion der eisernen Wasserradwellen ist bereits im ersten Band, Seite 171, das Erforderliche erklärt worden. Hinsichtlich der hölzernen Wellen ist vorzugsweise die Zapfenbefestigung zu erklären. Selbstverständlich ist, dass hölzerne Wellen nur bei kleinen Rädern und wenn namentlich die Zapfendicke nicht mehr als circa 10^{cm} beträgt, angewendet werden können.

Tafel IX., Fig. 9 zeigt einen sogenannten Spitzzapfen. Die pyramidal in das Wellenende eingetriebene Zapfenverlängerung a ist mit Widerhaken versehen. Damit die Welle durch das Eintreiben des Zapfens nicht zersprengt wird, ist dieselbe mit einer gusseisernen Kappe b gefasst und mit schmiedeeisernen Reifen c c c zusammengehalten.

Fig. 10 und 11 zeigt einen sogenannten Ringzapfen. Derselbe besteht aus folgenden Theilen: Aus dem eigentlichen Zapfen a und seiner konischen Verlängerung b, aus der konischen Hülse c und aus den vier Wänden d, welche die Zapfenverlängerung mit der Hülsenwand verbinden. Das Ganze ist von Gusseisen aus einem Stück und wird auf das Wellenende aufgesteckt, aufgetrieben und mit eingekerkerten Schrauben f festgehalten.

Der Gerinnbau. Sehr wichtig und mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist der Gerinnbau. Zur Erklärung desselben können uns die Tafeln III., IV., V. dienen. Die absolut besten Gerinne sind die aus Quadersteinen zusammengesetzten. Minder gut, aber immerhin noch empfehlenswerth sind Gerinne mit soliden Seitenmauern,

eisernem Gestellbau und Holzboden. Am wenigsten solide und am schwierigsten anzuordnen sind die Gerinne aus Holz.

Tafel III., Fig. 2 zeigt die Konstruktion eines hölzernen Gerinnes für ein kleines hölzernes Kropfrad. $h h$ sind Querschwellen, die in die Seitenmauern des Gerinnes eingelegt und eingemauert werden, $i i$ sind Langschwellen, die in die Querschwellen eingelegt und von denselben getragen werden. Dieselben sind zur Auflage der Bodenbretter $k k$ nach der Form des Gerinnes krumm zugeschnitten und zwar in der Weise, dass an der der Seitenmauer zugewendeten Seite eine Art Nerve stehen bleibt, welche den untern Theil der seitlichen Gerinnswand bildet. l sind Stützen, die in die Querschwellen h eingezapft und in die Seitenwände so eingemauert sind, dass sie nur um circa 1^m von denselben herausragen. An diese Stützen werden die Bretter m , welche die Seitenwände bilden, angelegt und angenagelt oder mit Holzschrauben angeschraubt.

Tafel III., Fig. 3 zeigt ein ähnlich konstruirtes Gerinne für ein grösseres Schaufelrad. $h h$ die in die Seitenmauern eingelegten Querschwellen, $i i$ die Langschwellen, welche den Gerinnboden tragen. Dieselben sind auch hier so zugeschnitten, dass an den der Gerinnmauer zugekehrten Seiten Rippen stehen bleiben, welche den Anfang der Gerinnswand k bilden. Diese letztere ist an Stützen l angenagelt, die in die Querschwellen h eingezapft und in die Seitenwände eingemauert werden. Alle Wandbretter sind in der Art in das Gerippe der Quer- und Langschwellen eingelegt, dass sie durch den Wasserdruck an die Auflager angepresst werden, so dass ein Selbstverschluss entsteht. Vor dem Schützen ist eine Kammer n vorhanden, in welcher sich der Sand, Schlamm, Kies sammelt, welchen das Wasser mitführt. Von Zeit zu Zeit wird diese Kammer gereinigt.

Tafel IV., Fig. 2 zeigt einen Gerinnbau für ein rückschlächtiges Zellenrad. Das Gerippe, welches die Bodenbretter trägt, besteht aus drei gusseisernen Schilden, von denen zwei auf die Seitenmauern, der dritte mittlere aber auf einer besonderen in der Mitte des Rades aufgeführten Stützmauer aufliegt.

Tafel IV., Fig. 1 ist eine Gerinnkonstruktion, welche von der vorhergehenden nicht verschieden zu sein scheint, aber in der That auf einem anderen Prinzip beruht. Die im Vorhergehenden beschriebenen Gerinne haben den praktisch erheblichen Nachtheil, dass man nur aus der schlechten Leistung des Rades erkennen kann, wenn sie schadhaf und undicht geworden sind, und dass man das ganze Rad demonstrieren muss, wenn am Gerinne Ausbesserungen oder Erneuerungen vorgenommen werden müssen. Der Gerinnbau Tafel IV., Fig. 1

ist dagegen so eingerichtet, dass man dessen Zustand jederzeit, auch während des Radganges untersuchen kann und dass das Rad nicht demontirt werden muss, wenn kleinere Reparaturen vorzunehmen sind. Es ist nämlich der Raum unter dem Gerinne hohl gelassen, so dass man in denselben durch eine in einer Seitenmauer angebrachte Thüröffnung gelangen und den Zustand des Gerinnbodens untersuchen kann, und dann sind die Bodenbretter nicht von oben, sondern von unten an die Krümmstücke des Gerinngerippes angelegt und werden durch eiserne Bänder, die ähnlich wie Fassreifen wirken, festgehalten. Diese Bänder können oben oder unten mit Schrauben angespannt werden.

Aufstellung der Räder.

Allgemein leitende Grundsätze. Die Aufstellung der Wasserräder bietet mancherlei Belehrendes, daher wir dieselbe besprechen wollen. Diese Aufstellung ist leicht oder schwierig, je nachdem dieselbe mit oder ohne Ueberlegung bewerkstelligt wird. Das Denken über die Sache ist auch hier das Beste. Wenn man die Aufstellung planmässig angreift und durchführt, kann man ohne Kosten und ohne Zeitverlust eine beinahe beliebige Genauigkeit erzielen. Der Hauptvorthail bei der Aufstellung liegt darin, dass man zuerst die Wasserradwelle in ihre Lager legt und dann dieselbe gleichsam als Radzirkel benutzt, um alles mit ihrer Axe concentrisch anzubringen.

Die eisernen Theile des Wasserrades werden in der Maschinenfabrik fertig gearbeitet, zusammengepasst, eingepackt und an ihren Bestimmungsort geschafft. Alle Holzbestandtheile werden an Ort und Stelle, wo das Wasserrad erbaut werden soll, bearbeitet und gefügt. Zu diesem Behuf wird daselbst eine Bauhütte aufgeschlagen und in derselben ein sogenannter Radstuhl, Tafel IX., Fig. 12, mit einem Radzirkel aufgestellt. Dieser Radstuhl ist gleichsam ein runder niedriger Tisch von der Grösse des Rades.

Derselbe wird hergestellt, indem man mehrere Pfähle *a* im Kreise in den Boden schlägt, mehrere radiale Balken *b* daraufzapft und über dieselben eine Bretterdecke *c* nagelt. Der Radzirkel ist eine eiserne Stange *d*, die im Centrum aufgestellt, unten in eine Pfanne gesetzt und oben an einem Dachbalken der Bauhütte mit einem Lager versehen wird. An diese Stange bringt man in horizontaler Richtung vermittelst einer Fassung eine lange hölzerne Latte *e* an, an welcher Zeichenstifte oder eiserne Spitzen zum Aufritzen, ähnlich wie bei einem Stangenzirkel, angebracht werden; auf der Stange *e*