Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **37/38 (1901)**

Heft 25

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Entwickelung der Turbine. — Grabdenkmal für Gottfried Keller. — Grosse Steinbrücken im Grossherzogtum Baden. — Konkurrenzen: Trinkwasser-Brunnen in Zürich. Kantonalbank in Schaffhausen. Neubau der mittleren Rheinbrücke in Basel. — Nekrologie: † Robert Moser, Architekt. † E. Dupont. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittelung.

Hiezu eine Tafel: Grabdenkmal für Gottfried Keller auf dem Friedhof Sihlfeld in Zürich.

Die Entwickelung der Turbine.

Von Prof. *R. Escher* in Zürich.

Als die Menschen anfingen — sicherlich zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten unabhängig von einander — die im strömenden Wasser enthaltene Energie sich nutzbar zu machen, bildete das Wasserrad mit horizontaler Achse die nächstliegende Lösung, weil es mit den einfachsten Hülfsmitteln erstellt werden konnte. Für viele Zwecke, z. B. für den Betrieb von Stampf- und Pochwerken, Hammerwerken und dergleichen war die horizontale Lage der Achse die natürlichste und bequemste. Anders lagen die Dinge in demjenigen Falle, wo das Bedürfnis nach Elementarkraft sich am häufigsten geltend machen musste, beim Vermahlen des Getreides. Hier verlangte die zu lösende Aufgabe ein längeres Verweilen des Mahlgutes zwischen den Mahlflächen. Das auf einer horizontalen Steinplatte liegende Getreide wurde so lange als nötig, mit einem Handstein bearbeitet, der zunächst eine hin- und hergehende Bewegung erhielt. Später gab man dem beweglichen Stein eine Drehbewegung um einen vertikalen Zapfen, wobei sich für beide Steine die kreisrunde Gestalt und die centrale Aufgabeöffnung für das Mahlgut von selbst ergaben. Beim Antrieb dieses Mahlganges durch Elementarkraft war die Aufgabe zu lösen, von der horizontalen Wasserradwelle aus die vertikale Mühlespindel anzutreiben und es wurden zu diesem Zwecke die Zahnräder ersonnen. Für uns, die wir über das Gusseisen verfügen, ist die Ausführung der Zahnräder ja leicht genug; zu der Zeit aber, da Holz und Schmiedeisen die ausschliesslichen Baumaterialien der Technik waren, bedurfte es dazu kunstreicher Konstruktionen und sehr geschickter Arbeiter. Wer Gelegenheit gehabt hat, die in Holz mit möglichst wenig Eisen ausgeführten Werke der alten Mühlenbaukunst und ganz besonders die alten hölzernen Zahnräder oder „Kammräder“[1]) zu sehen, der wird sicherlich vor diesen alten Mühlemachern Respekt bekommen haben. Angesichts dieser Schwierigkeiten lag der Gedanke an eine Umgehung derselben sehr nahe, und in der That finden wir in vielen Ländern Europas, so in Südfrankreich, Spanien, Unteritalien und auf der Balkanhalbinsel, bis auf den heutigen Tag die Bauernmühlen durch Stossräder betrieben, die unmittelbar auf dem unteren Teil der Mühlespindel befestigt sind. Bei genügendem Gefälle ist es leicht, diesen Rädern, die keine grossen Durchmesser zu haben brauchen, die für den Betrieb des Mahlganges erforderliche, höhere Umdrehungszahl zu erteilen, während die grössern und darum langsamer gehenden Wasserräder mit horizontaler Achse stets eine Uebersetzung ins Schnelle notwendig machen. Bei den Mühlen, die der Verfasser im Neapolitanischen zu sehen Gelegenheit hatte, wurde das Wasser in einen runden, nach unten sich konisch verjüngenden Schacht aus Mauerwerk geführt, und dann durch eine aus hölzernen Dauben konisch zusammengebaute Düse unter einem ziemlich flachen Winkel gegen den Horizont auf die obere Seite des Rades geführt. Das Rad selbst bestand aus zwei konzentrischen Ringen oder Kränzen von Schmiedeisen, zwischen denen die Schaufeln aus Eisenblech eingefügt sind. Das Rad stellt also eine Achsialturbine mit partieller Zuführung des Wassers dar. Die Schaufeln sind nach einer zweimal gebrochenen Linie gebogen ⟩⟩⟩ und das ist nun freilich das schlechteste am ganzen Rad. Der schlaue Mühlemacher oder Grobschmied wird sich gedacht haben, das Wasser müsse sich in der Schaufel gehörig fangen! Es gab indessen schon längst Leute, die in dieser Beziehung richtigere Vorstellungen besassen. In der Sammlung des eidgenössischen Polytechnikums befand sich früher ein über zweihundert Jahre altes derartiges Rad, das mit den Schaufeln und Kränzen aus dem vollen Holz heraus gearbeitet war und kontinuierlich gekrümmte Schaufeln besass. Dasselbe stammte aus Südfrankreich.

Haben wir es hier auch mit einer Vorrichtung zu thun, die wir als eine ziemlich gut entwickelte Partialturbine bezeichnen müssen, so würde man dieselbe doch mit Unrecht als einen Vorläufer unserer eigentlichen Turbinen hinstellen; denn es liegt hier doch nur derselbe Gedanke in einer den Umständen entsprechend abgeänderten Form vor, wie wir ihn bei den im Gebirge noch vielfach gebräuchlichen Stossrädchen mit horizontaler Achse verkörpert sehen. Diese Rädchen, bei uns Flotschräder genannt, sind ihrer grossen Umdrehungszahl wegen zum Antrieb vom Sägegattern und Hämmern recht gut geeignet.

Ebensowenig möchten wir das Segner'sche Wasserrad, das ja im Grunde genommen eine richtige, wenn auch unvollkommene Turbine ist, als Vorstufe zu unsern Turbinen angesehen wissen, weil hier der so wesentliche Leitapparat fehlt[1]) und weil der Erfinder augenscheinlich auf einem ganz anderen Gedankengang dazu gekommen ist.

Die einfachen hölzernen Wasserräder mit ihren verschiedenen durch die Gefällsverhältnisse bedingten Formen genügten lange Zeit vollauf für die Bedürfnisse der verschiedenen Gewerbe. Als dann gegen Ende des 18. und mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts immer wieder grössere Fabriken mit entsprechend grösserem Kraftbedarf entstanden, und zwar vor allem Baumwollspinnereien, erfuhren zunächst die Wasserräder eine sorgfältige Ausbildung in konstruktiver Richtung unter Anwendung des Eisens als Baumaterial und unter gleichzeitiger Vergrösserung der Dimensionen und damit auch der Leistungen. Man erkannte indessen, dass damit ziemlich bald die Grenzen der Möglichkeit erreicht waren. Die Wasserräder können wohl ziemlich bedeutende Wassermengen bewältigen, in der Ausnützung grösserer Gefälle aber sind sie beschränkt. Wohl hat man (z. B. im Bergbau) wiederholt grössere Gefälle durch mehrere hintereinander aufgestellte Räder ausgenützt[2]); das giebt aber eine komplizierte Anlage, und weiterhin steht man vor der Schwierigkeit, die Leistung der verschiedenen Räder auf einen Punkt zusammenzuführen. Was an turbinenartigen Rädern vorhanden war, konnte nur bei ganz kleinen Kräften in Betracht fallen, und so war der Zeitpunkt gekommen, wo man sich nach einem neuen Wassermotor umsehen musste, der sowohl in Bezug auf das Gefälle, als auch auf die Wassermenge möglichst unbeschränkt wäre.

Diese Bestrebungen hatten ihren Sitz vorzugsweise in Frankreich — in England wurde die Lücke nicht so lebhaft empfunden, weil dort die Watt'sche Dampfmaschine in die-

[1]) Man hat sich bei uns angewöhnt, den einzelnen Holzzahn als Kamm zu bezeichnen. Das ist augenscheinlich falsch; der Ausdruck Kamm bezieht sich auf die Vielheit der Zähne, und die unrichtige Anwendung beruht wohl darauf, dass der unserer Mundart fremde Ausdruck Kamm nicht verstanden wurde.

[1]) Euler hat bekanntlich einen Vorschlag zu einer Modifikation des Segner'schen Wasserrades gemacht, bei welcher eine Art von Leitapparat zur Anwendung kommt. Wenn indessen dieser Vorschlag so aufgefasst werden will, als ob Euler damit um eines Haares Breite die Erfindung der Turbinen gestreift habe, so ist das entschieden zu weit gegangen. Bei Eulers Leitapparat kann es sich nicht um mehr handeln, als darum, ein grösseres Wasserquantum mit guter Art, d. h. ohne dass es verspritzt, in das eigentliche Rad einzuführen: die ganze Energie aber, die in dem aus dem Leitapparat fliessenden Wasser enthalten ist, geht verloren, und darin liegt ein scharfer Gegensatz zu den Leitapparaten der richtigen Turbinen.

[2]) Eine derartige Anlage, in die erweiterten natürlichen Felshöhlen eingebaut, findet sich in einer Mühle im Col-des-Roches beim Locle.