



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von
Leipzig, 1908

70. Wassermotoren

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

Die Fourneyronsche Turbine (Fig. 76) besteht aus zwei konzentrisch ineinanderliegenden Rädern, von welchen das innere festliegende, das Leitrad *B*, das von oben zufließende Wasser entlang seinen gekrümmten Schaufeln senkrecht gegen die ebenfalls gekrümmten Schaufeln des Turbinenrades *A* leitet. Dieses wird durch den Stoß des ankommenden und den Rückstoß des an seinem Rand ausströmenden Wassers in der Richtung des Pfeils umgedreht. Bei den neueren Francis-Turbinen ist die Anordnung umgekehrt. Das Wasser strömt durch den als Leitrad dienenden, feststehenden äußeren Schaufelkranz ein und versetzt das innen liegende Laufrad in Drehung.

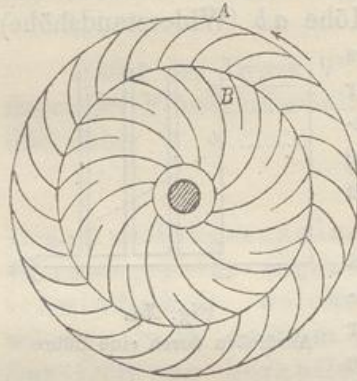


Fig. 76.
Fourneyrons Turbine.

70. Wassermotoren. In anderer Weise wird durch die gewöhnlichen vertikalen Wasserräder mit horizontaler Achse die in einem Wasserfälle vorhandene Energie in nutzbare Arbeit umgesetzt. Das unterschlächtige Wasserrad in seiner neueren Form (Fig. 77) trägt an seinem Umfang Schaufeln, mit welchen es unten in das dem Radumfang sich anschmiegende Gerinne taucht. Es wird vornehmlich durch

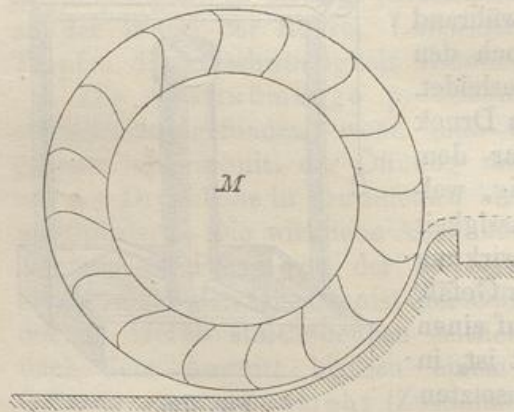


Fig. 77.
Unterschlächtiges Wasserrad.

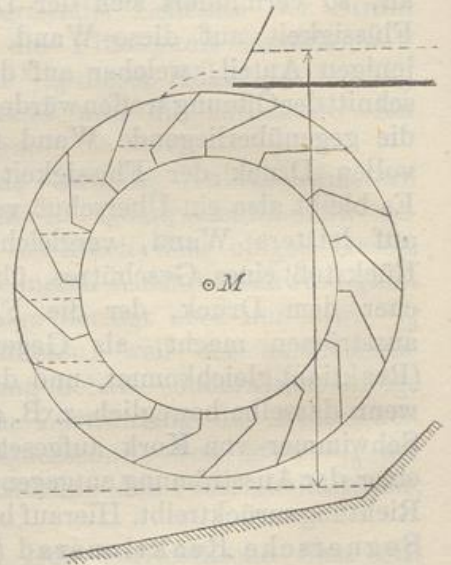


Fig. 78.
Überschlächtiges Wasserrad.

den Stoß des fließenden Wassers gegen die Schaufeln in Bewegung gesetzt, indem dieses einen Teil seiner beim Herabfließen erlangten Geschwindigkeit an das Rad abgibt. Man benutzt es vorzugsweise, wenn eine große Wassermenge von geringem Gefälle zu Gebote steht. Beim

überschlächtigen Wasserrad (Fig. 78), welches bei geringer Wassermenge und größerem Gefälle zur Anwendung kommt, strömt das Wasser von oben her auf den mit Zellen besetzten Radkranz und dreht das Rad, indem es die nach aufwärts gekehrten Zellen der Vorderseite füllt, vorzugsweise durch sein Gewicht. Die Arbeit, welche ein Gefälle pro Sekunde zu leisten vermag (der Effekt), ist gleich der Arbeit, welche erfordert würde, um das in dieser Zeit herabgeflossene Wassergewicht von dem unteren Wasserstand wieder bis zum oberen zu heben. Sie wird daher, in Meterkilogrammen ausgedrückt, gefunden, wenn man dieses Wassergewicht (in Kilogrammen) mit der (nach Metern gemessenen) Höhe des Gefalles (Stauhöhe) multipliziert. Diese Arbeitsfähigkeit kann jedoch, abgesehen von den Verlusten durch Reibung, schon darum nicht vollständig nutzbar gemacht werden, weil das Wasser niemals seine ganze durch den Fall erlangte Geschwindigkeit an das Rad abgibt, sondern vom Radkranz noch mit einer Geschwindigkeit abfließt, welche derjenigen des Radumfangs mindestens gleich ist. Die überschlächtigen Räder liefern 70—80 Proz. der berechneten Leistung; auch für die unterschlächtigen Räder kann der Wirkungsgrad bei zweckmäßiger Anlage bis auf 80 Proz. steigen. Bei Turbinen soll er nicht unter 70 Proz. liegen und kann unter günstigen Verhältnissen bis zu 85 Proz. steigen.

71. Zusammendrückbarkeit (Kompressibilität) der Flüssigkeiten. Die Flüssigkeiten sind durch äußere Kräfte so wenig zusammendrückbar, daß man sie lange Zeit für unzusammendrückbar gehalten hat (57). Die Florentiner Akademiker (1661) bearbeiteten eine mit Wasser gefüllte und dann zugelötete Silberkugel mit dem Hammer. Da bei der geringsten Formänderung einer Hohlkugel ihr Rauminhalt kleiner wird, so hätte das Wasser in ihr zusammengedrückt werden müssen. Es ergab sich jedoch, daß bei jedem Hammerschlag Wasser durch die Silberhülle drang und dieselbe außen mit feinen Tröpfchen betaute, woraus geschlossen wurde, daß das Wasser eher durch eine Metallwand dringe, als sich zusammenpressen lasse. Canton (1761) war der erste, der bewies, daß auch die Flüssigkeiten zusammendrückbar sind. Da ein Gefäß einem einseitigen Druck von innen elastisch nachgibt, und sich erweitert, so muß man, um die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten nachzuweisen und zu messen, einen ebenso starken Druck auf die äußere Gefäßwand wirken lassen, damit der Rauminhalt des Gefäßes ungeändert bleibe. Oersted (1822) bediente sich hierzu des folgenden Verfahrens. Die

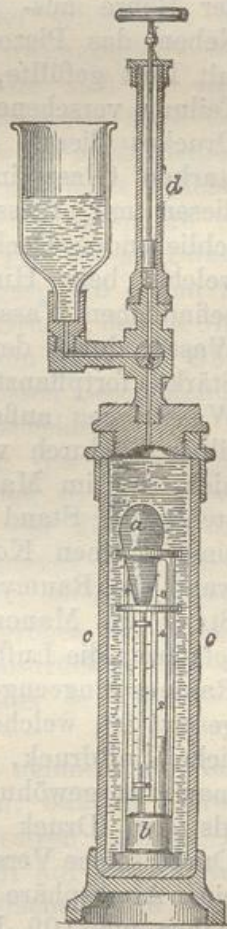


Fig. 79.
Piezometer.