

Einleitung.

Den größten Einfluß auf die Kulturentwicklung der Menschheit hatte die Ausbeutung der Naturkräfte und hiermit also auch die Herstellung und Konstruktion von Vorrichtungen und Maschinen, welche es ermöglichten, diese Kräfte für die Menschen nutzbar zu verwerten. Schon in uralter Zeit waren in Ägypten, Assyrien, Griechenland und Rom Wasserräder bzw. Wasserschöpfmaschinen bekannt. Aus der Zeit der Regierung Mithridates des Großen, Julius Cäsars und des Kaisers Augustus finden sich Angaben über vertikale Wasserräder. Die horizontalen Wasserräder oder Turbinen mit löffelartig ausgebildeten Schaufeln, gegen welche durch einen konisch geformten Ausguß das Wasser mit großer Geschwindigkeit wirkt, finden sich erst am Ende des 16. Jahrhunderts in den Pyrenäen, Nordafrika, Norwegen, Schweden und anderen Ländern vor. Fassen wir, zum Begriff „Naturkraft“ gehörend, zunächst die Wasserkraft näher ins Auge, so ergibt sich, daß das Wasser seine Arbeitskraft der Sonne verdankt; man sollte daher eigentlich nicht von einer Wasserkraft-, sondern von einer Sonnenkraftmaschine sprechen, und analog dürfte der Ausdruck „Windmotoren“ nicht benutzt werden, da auch die Windbewegung eine Folge der Sonnenwärme ist. Auch die Arbeitskraft der Dampfmaschinen, Heißluft-, Gas-, Petroleum- und Benzinmotoren entspringt in letzter Linie der Energie der Sonnenwärme, da die in diesen Maschinen beziehungsweise unter dem Dampfkessel zur Verbrennung gelangenden Kohlen oder Kohlenwasserstoffe Zersetzungsprodukte von pflanzlichen oder tierischen Organismen einer früheren Erdepöche sind, welche sich aber auch nur mit Hilfe der Sonnenwärme bilden konnten.

Das Arbeitsvermögen des Wassers ist in der Natur in zwei Formen vertreten, und zwar als potentielle Energie oder Spannkraft und als kinetische Energie (lebendige Kraft). Die potentielle Energie kann bei den vertikalen, überschlächtigen Wasserrädern und Wassersäulenmaschinen Gewichtsenegie genannt werden. Ihre Ursache ist die allgemeine Massenanziehung oder Schwerkraft. Die kinetische Energie oder

lebendige Kraft ist ausdrückbar durch die Formel: $\frac{m \cdot v^2}{2}$ ¹⁾ und die potentielle Energie durch $G \cdot H$ ¹⁾ oder $m \cdot g \cdot H$ ¹⁾. Die Höhe, welche das Wasser durchfallen kann, ist als die Änderung des Abstandes vom Erdmittelpunkt aufzufassen. Dieses H erscheint gegen den Radius der Erde so klein, daß das Gewicht G als konstant betrachtet werden kann. — Während nun die vertikalen, oberflächigen Wasserräder, wie oben erläutert, speziell potentielle (Gewichts-) Energie zum Betriebe erfordern, werden die vertikalen, unterschlächtigen Wasserräder, die horizontalen Wasserräder (Wasserturbinen) und auch die Dampfturbinen durch die kinetische Energie, d. h. durch die lebendige Kraft des Wassers bzw. Dampfes, betrieben. Es besteht zwischen der Wasser- und Dampfturbine nicht nur eine gewisse Verwandtschaft, sondern eine Gleichheit in bezug auf den Betriebsvorgang. Flügelräder, die durch die Wirkung einer strömenden Dampfmasse in Rotation versetzt werden, sind viel länger bekannt, als wie unsere heutigen, durch den statischen Druck des Dampfes mittels auf und nieder gehender Kolben angetriebenen Dampfmaschinen. Die älteste bekannte Dampfturbine findet sich schon im 2. Jahrhundert v. Chr. durch Hero von Alexandrien beschrieben. — Das Nachstehende gehört in das Gebiet der Mechanik, speziell Hydraulik und wird teils encyclopädisch und teils empirisch behandelt werden. Es enthält also keine neuen Naturgesetze, keine bisher unbekanntenen Probleme, sondern eine Zusammenstellung von Gesetzen und Formeln, vermöge derer man die experimentell gefundenen Daten rechnerisch festlegen kann. Das Buch soll ein Leitfadens sein für weitere Kreise von älteren Studierenden und Fachgenossen, sowie für Landwirte, Kulturtechniker und Cameralisten. Es behandelt speziell Prüfungen an Wasserrädern, Wasserturbinen und Dampfturbinen. Der Verfasser hat wie in seinem Buche: „Prüfung in elektrischen Zentralen mit Dampf- und Gasbetrieb“ jedem Teile eine theoretische Abhandlung mit den neueren Anschauungen, Rechnungsmethoden, graphischen Darstellungen und grundlegenden Formeln, welche später zum Verständnis des experimentellen Teiles erforderlich sind, vorausgeschickt. Sodann erhält jeder Abschnitt ein Kapitel über Meßeinrichtungen und Messungen. Es sind in jedem Kapitel eine Anzahl Beispiele aus der Praxis angeführt. In dem letzten Kapitel sind Gesamtbeispiele für den elektrischen und motorischen Teil zusammengefaßt. In den einzelnen Abschnitten mußte der Verfasser auf das oben genannte Buch verweisen, um Wiederholungen zu vermeiden, zumal der ganze elektrische Teil in diesem Leitfaden nicht wieder zur Darstellung gebracht werden kann. Die in diesem Buche verwandten Literaturquellen sind überall angeführt. Bezüglich des experimentellen Teiles war der Verfasser nicht immer in der Lage, nur eigene Versuche

¹⁾ Obige Bezeichnungen bedeuten: m = Masse, v = Geschwindigkeit, g = Beschleunigung, G = Gewicht, H = Gefällshöhe und $G = m \cdot g$.

anzuführen, da die von ihm angestellten Untersuchungen über hydraulische Motoren, zum Teil älteren Datums, über Dampfturbinen nur vereinzelt waren. Den Firmen: Briegleb, Hansen & Comp., Gotha; A.-G., Brown, Boveri & Comp., Baden; G. Kuhn, Stuttgart; A.-G. de Laval, Stockholm; A.-G. vorm. Joh. Jac. Rieter, Winterthur; Siemens-Schuckert & J. M. Voith, Heidenheim, welche mir in entgegenkommendster Weise durch Einsendung von Broschüren, Prüfungsprotokollen usw. die betreffenden Arbeiten erleichterten, sowie Herrn Dr. A. Möhlmann für die Liebenswürdigkeit durch Mitlesen der Korrekturbogen und durch Anfertigung mehrerer Zeichnungen behilflich gewesen zu sein, als auch der Verlagsbuchhandlung von Friedrich Vieweg & Sohn, welche stets bemüht gewesen ist, das Buch auf das vollkommenste auszustatten, sage ich meinen besten Dank.
