

Die Pumpen

Ein Leitfaden für höhere technische Lehranstalten
und zum Selbstunterricht

von

H. Matthießen † und **E. Fuchslocher**
Dipl.-Ing., Professor, Arolsen Dipl.-Ing., Kiel

Fünfte
vermehrte und verbesserte Auflage

Mit **230** Textabbildungen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1941

ISBN 978-3-662-36032-3 ISBN 978-3-662-36862-6 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-36862-6

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.**

**Copyright 1938 and 1941 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg
Ursprünglich erschienen bei Julius Springer in Berlin 1941.**

Vorwort zur ersten Auflage.

Das vorliegende Buch bringt in kurzer Fassung das Wichtigste, was ein angehender Maschineningenieur über Wesen, Anordnung, Konstruktion und Betrieb der heute gebräuchlichen Pumpen wissen muß. In erster Linie ist es als Lehrbuch und als Ergänzung für den Unterricht an den höheren Maschinenbauschulen gedacht. Außerdem soll es als Leitfaden für Studierende an technischen Hochschulen und zum Selbstunterricht dienen.

Dem Umfange des Buches entsprechend konnte auf theoretischem Gebiete nur das Allernotwendigste gebracht werden. Wer sich tiefere Kenntnisse der Pumpentheorie aneignen will, wird in den einzelnen Abschnitten auf die entsprechende Literatur hingewiesen.

Das Hauptgewicht wurde auf die ausführlichere Behandlung der Kolben- und Kreiselpumpen gelegt, während die Dampf- bzw. Luftdruckpumpen und die Dampf- bzw. Wasserstrahlpumpen nur kurz beschreibend besprochen sind.

Wo es irgend zugänglich war, sind die Abbildungen als Strichbilder gebracht. Durch diese Vereinfachung wird das Verständnis und die Übersicht für den Anfänger wesentlich erleichtert. Der Besprechung der einzelnen Abschnitte ist möglichst immer ein kurzes Zahlenbeispiel angefügt worden. Außerdem ist am Schlusse der „Kolbenpumpen“ und ebenso der „Kreiselpumpen“ die praktische Durchrechnung einer ganzen Pumpe durchgeführt. Die einzelnen Teile des Kurbeltriebes sind nicht besonders besprochen, da ihre Kenntnis von den Maschinen-elementen her als bekannt vorausgesetzt werden kann. Fremdwörter sind nach Möglichkeit vermieden worden.

Kiel, 1922.

Matthießen. Fuchslocher.

Vorwort zur vierten und fünften Auflage.

Die Kolbenpumpen sind neben einigen Änderungen, durch die stopfbüchlose Duplexpumpe ohne Außensteuerung der Firma O. Schwade und durch die Kreis-kolbenpumpe von C. H. Jäger erweitert worden. In dem Kapitel Kreiselpumpen sind einige nicht mehr gebräuchliche Formen durch zeitgemäße Ausführungen ersetzt worden. Erheblich erweitert sind die Abschnitte über selbstansaugende Kreiselpumpen, Bohrlochpumpen, Unterwasserpumpen, Säurepumpen und Injektoren. Neu hinzugekommen ist im Kapitel II, Abschnitt 15 die Heißwasser-Umwälzpumpe für Hochdruckdampfkessel.

In der fünften Auflage sind die Kolbenpumpen durch einige neuzeitliche konstruktive Ausführungen erweitert worden. Bei den Kreiselpumpen sind an Stelle inzwischen veralteter Konstruktionen neuere Ausführungen gebracht. Erweitert sind die Kapitel Wasserhaltungen, Säurepumpen sowie Kesselspeise- und Umwälzpumpen. Neu aufgenommen sind Dickstoff-Kreiselpumpen mit Kanalrad und Hochdruck-Schmutzwasserpumpen.

Den Pumpenfirmen, besonders Gebr. Sulzer, Klein, Schanzlin & Becker, C. H. Jäger, O. Schwade, Amag-Hilpert, sowie Schäffer & Budenberg, sprechen wir unseren aufrichtigsten Dank aus für das uns freundlichst überlassene Material und für ihre wertvollen Ratschläge.

Kiel, Dezember 1940.

Matthießen. Fuchslocher.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Allgemeines	1
I. Kolbenpumpen	2
1. Anordnung und Wirkungsweise der verschiedenen Bauarten	2
a) Einfach wirkende Pumpen	2
b) Doppelt wirkende Pumpen	6
c) Differentialpumpen	8
2. Berechnung der Kolbenpumpen	10
a) Saugwirkung	10
α) Allgemeines	10
β) Saugwirkung einer einfach wirkenden Tauchkolbenpumpe ohne Windkessel	12
γ) Saugwirkung einer einfach wirkenden Tauchkolbenpumpe mit Windkessel	14
δ) Erreichbare Saughöhe	15
b) Druckwirkung	17
α) Druckwirkung einer einfach wirkenden Tauchkolbenpumpe ohne Windkessel	17
β) Druckwirkung einer einfach wirkenden Tauchkolbenpumpe mit Windkessel	18
c) Wirkungsweise und Berechnung der Windkessel	19
d) Arbeitsweise und Berechnung der Ventile	22
e) Pumpenarbeit und Wirkungsgrade	29
f) Bestimmung der Hauptabmessungen	31
3. Konstruktive Ausbildung und Einzelheiten	33
a) Pumpenkörper	33
b) Ventilgehäuse	38
c) Kolben	39
d) Stopfbüchsen	42
e) Windkessel	44
f) Saugkorb und Fußventil	46
g) Ventile	47
h) Klappen	52
i) Preßpumpen	54
j) Schnellaufende Pumpen	55
k) Schwungradlose Pumpen (Dampfpumpen)	56
l) Erdölpumpen	61
m) Pumpen mit umlaufendem Verdränger	62
4. Inbetriebsetzung und Regelung	65
II. Kreiselpumpen	65
1. Wirkungsweise und Bauarten	65
2. Berechnung	68
a) Allgemeines	68
b) Erreichbare Saughöhe	69
c) Bewegungs- und Geschwindigkeitsverhältnisse des Wassers im Laufrad	70
d) Hauptgleichungen	71
e) Laufradschaufel	74
f) Leitradshaufel	75
g) Bestimmung der Hauptabmessungen	75
h) Abhängigkeit der Fördermenge, Druckhöhe und Umlaufzahl voneinander. Kennlinien	78
i) Spezifische Drehzahl	83
3. Konstruktive Ausbildung und Einzelheiten	84
a) Einstufige Kreiselpumpen	84
b) Mehrstufige Hochdruck-Kreiselpumpen	88
c) Laufräder	89
d) Gehäuse	90
e) Welle	92
f) Axialdruck	92

	Seite
4. Selbstansaugende Kreiselpumpen (Feuerlösch- und Lenzpumpen, Brennstoffpumpen)	94
5. Verwendungszweck und Antrieb der Kreiselpumpen	99
6. Inbetriebsetzung und Regelung	100
7. Schacht- und Bohrlochpumpen	100
8. Wasserwerkspumpen	106
9. Wasserhaltungspumpen	107
10. Dockentleerungspumpen	107
11. Kanalisationspumpen	108
12. Schlauchradkreiselpumpen und Hochdruck-Schmutzwasserpumpen	109
13. Entwässerungs- und Bewässerungspumpen	112
14. Kraftspeicherpumpen	115
15. Kesselspeisepumpen und Hilfspumpen für die Kondensation	116
16. Heißwasser-Umwälzpumpen	123
17. Säurefeste Kreiselpumpen	125
III. Luftdruck- und Dampfdruckpumpen	129
1. Luftdruckpumpen	129
2. Dampfdruckpumpen (Pulsometer)	130
IV. Wasserstrahl- und Dampfstrahlpumpen	131
1. Wasserstrahlpumpen	131
a) Gleichförmig wirkende Wasserstrahlpumpen	131
b) Stoßweise wirkende Wasserstrahlpumpen (Stoßheber, hydraulische Widder)	132
2. Dampfstrahlpumpen (Injektoren)	133