

Technische Wärmelehre der Gase und Dämpfe

Eine Einführung für Ingenieure und Studierende

Von

Franz Seufert

Studienrat a D
Oberingenieur für Wärmewirtschaft

Dritte, verbesserte Auflage

Mit 26 Textabbildungen
und 5 Zahlentafeln



Berlin
Verlag von Julius Springer
1923

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

Copyright by Julius Springer in Berlin.

ISBN-13:978-3-642-47293-0

e-ISBN-13:978-3-642-47728-7

DOI: 10.1007/978-3-642-47728-7

Vorwort zur ersten Auflage.

Das Buch soll die notwendigsten Grundbegriffe der technischen Wärmelehre der Gase und Dämpfe soweit erläutern, als es zum Verständnis der Wirkungsweise von Kompressoren, Verbrennungskraftmaschinen, Dampfturbinen und Kälte-Erzeugungsanlagen erforderlich ist. Erfahrungsgemäß bereitet dem Anfänger weniger die Entwicklung und das Verständnis der Formeln als vielmehr ihre zahlenmäßige Anwendung Schwierigkeiten. Deshalb habe ich großen Wert auf die Durchrechnung von Beispielen gelegt. Hier ließen sich Wiederholungen nicht immer vermeiden; sie tragen jedoch zum Verständnis der Beispiele wesentlich bei und ersparen das Nachschlagen. Um die Entwicklungen möglichst einfach zu gestalten, habe ich mir einige Vernachlässigungen gestattet, z. B. die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme der Gase nicht berücksichtigt, schädliche Räume außer Berechnung gelassen u. a. m. Für die Benutzung im Unterricht bietet das Werkchen den Vorteil, daß das zeitraubende Diktieren wegfällt und die ersparte Zeit zur Durcharbeitung eines größeren Stoffgebietes und zum Lösen von Aufgaben verwendet werden kann. Der Lernende wird, wie ich hoffe, nach dem Studium des Werkchens in der Lage sein, größere, im Quellenverzeichnis genannte Werke mit weniger Mühe zu verstehen.

Vorwort zur dritten Auflage.

Der Umfang des Stoffes ist derselbe wie bei der ersten und zweiten Auflage geblieben. Von einem tieferen Eingehen auf den Einfluß der Veränderlichkeit der spezifischen Wärme, auf schädliche Räume, sowie auf die nähere Ausführung des Entropiebegriffes glaubte ich absehen zu dürfen, da ich mit dem Buch nur das Verständnis der Wirkungsweise von Kompressoren, Verbrennungskraftmaschinen, Dampfturbinen und Kältemaschinen erleichtern wollte. Vieles wurde unter dem Einfluß der Unterrichtserfahrung und den in den Besprechungen geäußerten Wünschen gemäß schärfer gefaßt; ferner habe ich, soweit es möglich war, überflüssige Fremdwörter verdeutscht. Für die Leser, die sich mit der Anwendung der Wärmelehre auf die Feuerungstechnik befassen wollen, gestatte ich mir den Hinweis auf mein eben in zweiter Auflage unter der Presse befindliches Buch: *Verbrennungslehre und Feuerungstechnik*.

Für Mitteilung von Fehlern und Mängeln bin ich den Herren Fachgenossen immer dankbar.

H o m b e r g (Niederrhein) 1923.

F. Seufert.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil.

Gase.

1. Wärmemenge, spezifische Wärme und Wärmeäquivalent.	1
Zahlentafel 1 für Gase	5
2. Gasgesetze	6
a) Das Gasgesetz von Gay-Lussac	6
b) Das Gasgesetz von Boyle-Mariotte	8
c) Das vereinigte Gay-Lussac-Mariottesche Gasgesetz	9
3. Die Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalentes	12
4. Die Gaskonstante von Gasmischungen	13
5. Zustandsänderungen	15
a) Allgemeine Zustandsänderung	16
b) Zustandsänderung bei konstantem Volumen	18
c) Zustandsänderung bei konstantem Druck	22
d) Zustandsänderung bei konstanter Temperatur	24
e) Zustandsänderung ohne Zu- und Abführung von Wärme	28
I. Poissonsche Gleichung	29
II. Poissonsche Gleichung	30
III. Poissonsche Gleichung	31
f) Polytropische Zustandsänderung	34
6. Kreisprozesse	38
7. Prozeß des Luftkompressors	41
8. Prozeß der Verpuffungsmaschine	46
9. Prozeß der Dieselschen Gleichdruckmaschine	51
10. Begriff der Entropie	56
11. Adiabatische Ausströmung	58

Zweiter Teil.

Dämpfe.

A. Der Wasserdampf.

1. Wärmehalt des Sattdampfes	63
Zahlentafel 2 für gesättigten Wasserdampf	64
2. Wärmehalt des feuchten oder nassen Dampfes	65
3. Wärmehalt des überhitzten Dampfes	66
Zahlentafel 3: Mittlere spezifische Wärme für überhitzten Dampf.	67
4. Zustandsgleichung des überhitzten Dampfes	68
5. Die Entropie des Wasserdampfes	69
Zahlentafel 4 zur Entropieberechnung	72
6. Adiabatische Ausströmung von Wasserdampf	73
7. Das Molliersche J-S-Diagramm	74

B. Der Ammoniakdampf.

1. Physikalische Eigenschaften	76
Zahlentafel 5	77
2. Der Prozeß der Kälteerzeugung	77
3. Berechnung der Kälteleistung	80

Allgemeine Bemerkung: Die Rechnungen mit natürlichen Logarithmen gestalten sich etwas bequemer durch Anwendung der bekannten Beziehung: $\log \text{nat } a = 2,303 \log a$.