

INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Bezeichnungen	XIII
Einführung	1
Wärmezustand 1. — Temperaturmessung 1. — Wärmegleichgewicht 3.	
Der erste Hauptsatz	4
Wärmeübergang 4. — Satz von der Erhaltung der Energie 5. — Versuche von Joule 5. — Innere Energie 6. — Der erste Hauptsatz 8. — Einteilung der Zustände 9. — Homogene Stoffe 9. — Druck 10. — Zustandsgleichungen 11. — Kalorische Zustandsgleichung 12. — Arbeit 13. — Das PV-Diagramm 14.	
Ermittlung der Zustandsgleichung	15
Zustandsgleichung idealer Gase 17. — Satz von Avogadro 18. — Bestimmung des Molgewichtes 19. — Allgemeine Gaskonstante 20. — Normkubikmeter 20.	
Innere Energie	21
Versuche von Gay-Lussac 21. — Spezifische Wärme 22. — Innere Energie 25. — Molare spezifische Wärme 27. — Gasgemische 30. — Gesetz von Dalton 31.	
Besondere Zustandsänderungen idealer Gase	33
Zustandsänderung bei $V = konst$ (Isochore) 33. — Zustandsänderung bei $P = konst$ (Isobare) 34. — Zustandsänderung bei $t = konst$ (Isotherme) 35. — Zustandsänderung bei $Q = 0$ (Adiabate) 36. — Polytropen 37.	
Kreisprozesse	40
Wärmebehälter 42. — Der Carnot-Prozeß 42. — Heizkörper und Kühlkörper 43. — Erzeugung von Wärme aus Arbeit 44.	
Der zweite Hauptsatz	45
Umkehrbare Vorgänge 45. — Nichtumkehrbarer Vorgang 46. — Nichtumkehrbarkeit und Arbeitsgewinnung 47. — Ansatz für den analytischen Ausdruck des zweiten Hauptsatzes 49. — Der thermische Wirkungsgrad 51. — Carnotsche Temperaturfunktion 53. — Absolute Temperatur 54. — Entropie 56. — Entropie und Nichtumkehrbarkeit 56. — Nichtumkehrbarkeit und Arbeitsgewinnung 58. — Allgemeine Eigenschaft der Entropie 60. — Allgemeiner Ausdruck für den zweiten Hauptsatz 61. — Maximale Arbeit 62. — Berechnung der Entropie 64. — Entropie beliebiger Stoffe 66.	
Typische umkehrbare Prozesse	68
Druckluftvorrat 68. — Unterdruckbehälter 69. — Gleichdruckprozeß 70. — Arbeit aus Heißgasen 72.	
Typische nichtumkehrbare Prozesse	73
Der Drosselvorgang 73. — Wärmeinhalt 74. — Anwendung des Wärmeinhaltes 77. — Expansionsendtemperatur und Auspufftemperatur 78. — Auffüllen von Behältern 79. — Vermischen von Gasen: a) Vermischung bei $V = konst$ 80. — b) Vermischung von Gasströmungen 82. — Die Nichtumkehrbarkeit des Mischungsvorganges 83. — Verlust durch Nichtumkehrbarkeiten 85.	

	Seite
Thermodynamische Temperaturskala	87
Das Wesen der Entropie	89
Makrozustand und Mikrozustand eines Gebildes 90. — Statistisches Gewicht oder thermodynamische Wahrscheinlichkeit eines Zustandes 91. — Entropie und thermodynamische Wahrscheinlichkeit 92. — Schwankungen um den Gleichgewichtszustand 94.	
Verdampfung und Verflüssigung	96
Spannungskurve 96. — Die Grenzkurven 97. — Der überhitzte Dampf 97. — Der kritische Zustand 98. — Schmelzen und Sublimieren 99. — Dampfdruck im neutralen Gas 101. — Wärmeumsatz bei der Verdampfung 102. — Dampfgehalt 104. — Rauminhalt des Naßdampfes 105. — Kalorische Zustandsgrößen des Naßdampfes 105. — Wärmeinhalt des Naßdampfes 106. — Innere Energie des Naßdampfes 106. — Entropie des Naßdampfes 106. — Versuche von Regnault 107. — Wärmeumsatz beim Schmelzen und Sublimieren 108. — Clapeyron-Clausius'sche Gleichung 108. — Linien gleichen x -Gehaltes 110.	
Besondere Zustandsänderungen des Naßdampfes	111
Isobare, $p = konst$ 111. — Isochore, $v = konst$ 112. — Adiabatische (isentropische) Zustandsänderung $dQ = 0$ 113.	
Der überhitzte Dampf	114
Zustandsgleichung von der Waals 115. — Kontinuität des Überganges vom Dampf zur Flüssigkeit 117. — Lage der Grenzkurven 118. — Gesetz der übereinstimmenden Zustände 119. — Gleichungen von Callendar und Mollier 119.	
Dampfmaschinenprozesse	123
Wärmezufuhrtemperatur 123. — Carnotprozeß mit idealem Gas 124. — Heißluftprozeß 125. — Dampfmaschinenprozesse 126. — Dampfüberhitzung 129. — Die regenerative Wasservorwärmung 131. — Berechnungsgang 132. — is -Diagramm von Mollier 133. — Technische Arbeitsfähigkeit 135.	
Dampfmaschinenprobleme	138
Wandungsverluste 139. — Der schädliche Raum 140. — Größe des Wandungsverlustes 141. — Überlegenheit des überhitzten Dampfes 142. — Verbundmaschine 143. — Unvollständige Expansion 143. — Drosselverluste 144. — Unvollständige Kompression 146. — Gesamtverlust 146.	
Strömungsvorgänge	148
Wahl der Strömungsquerschnitte 149. — Stetigkeitsgleichung 150. — Der Energieumsatz 150. — Reibungswärme 151. — Strömung durch Düsen 152. — Form der Düse 157. — Ausflußkoeffizient 163. — Temperaturmessung im Strom 164. — Schallgeschwindigkeit 166.	
Über Mischungsvorgänge	169
Verlustgrad der Nichtumkehrbarkeit 172. — Mischung mit Wärmeumsatz 174. — Differentieller Mischvorgang 175. — Kesselspeisung 176. — Injektor 177.	
Kältemaschinenprozesse	179
Die Kaltluftmaschine 183. — Kaltdampfmaschinen 186. — Regelventil 187. — Trockenes Ansaugen 188. — Unterkühlung 189. — Zweistufige Verdichtung 191. — Wasserdampfstrahlkältemaschine 191. — Berechnung des Dampfstrahlgebläses 192. — Trockeneis 196. — Die Wärmepumpe 198.	

	Seite
Verbrennung und Vergasung	200
Verbrennung	200
Zündtemperatur 201. — Stöchiometrische Beziehungen 202. — Feste und flüssige Brennstoffe 203. — Gasförmige Brennstoffe 205. — Feuerungskontrolle 206. — Verwendbarkeit der Gleichungen 211. — Wärmeerscheinungen bei der Verbrennung 212. — Verbrennungstemperatur 217. — Wärmeverluste bei der Verbrennung 219.	
Vergasung	219
Umwandlungskoeffizient 221. — Wasserzusatz 222. — Luftgas 224. — Mischgas 224. — Wassergas 226. — Sauerstoffzusatz 226. — Vorkommen von Kohlenwasserstoffen 227.	
Arbeitsprozesse der Verbrennungsmaschinen	227
Der Verpuffungsprozeß 229. — Gleichdruckprozeß 230.	
Lehre von der Wärmeübertragung	232
Anwendungsbereich 232. — Grundformen 232.	
Stoffgebundener Wärmeaustausch	233
Stationäre Wärmeleitung 233. — Wärmewiderstand 234. — Reihen- und Parallelschaltung von Wärmeleitern 235. — Wärmedurchgangszahl k 236. — Rohrwand 237. — Allgemeiner Fall 238.	
Der konvektive Wärmeübergang	240
Der Druckabfall 241. — Differentialgleichungen der Strömung und des Wärmeüberganges 243.	
Stoffeigenschaften	245
Zähigkeit bei tropfbaren Flüssigkeiten 245. — Zähigkeit von Gasen 246. — Kinematische Zähigkeit 247. — Wärmeleitung bei Gasen 248. — Wärmeleitung bei Flüssigkeiten 250. — Wärmeleitung bei festen Körpern 250.	
Typische Lösungsmethoden	251
Stationäre Wärmeleitung in der ebenen Wand 251. — Zeitlich veränderliche Temperaturen 252. — Ebene Wand 252. — Abkühlungsgeschwindigkeit 254. — Zeichnerische Ermittlung des Temperaturverlaufs 255.	
Das Ähnlichkeitstheorem	257
Die Differentialgleichungen des Wärmeüberganges am Modell 260. — Hydrodynamische Ähnlichkeit 262. — Thermische Ähnlichkeit 265. — Aufgezwungene Strömung 268. — Kritische Geschwindigkeit 268. — Wärmeübergang im Rohr 268. — Gleichwertiger Durchmesser 269. — Quer angeströmte Rohre 270. — Rohrbündel 270. — Ebene Wand 270. — Freie Konvektion 270. — Änderung des Aggregatzustandes 271. — Filmkondensation 272. — Tropfenkondensation 273. — Verdampfung 273.	
Der Wärmedurchgang	275
Wärmedurchgang durch eine Rohrwand 277.	
Gleichstrom- und Gegenstromwärmeaustauscher	278
Gleichstrom 280. — Gegenstrom 282. — Die Ablauftemperaturen 284. — Größe der Austauschfläche 285. — Vergleich von Gleich- und Gegenstrom 286. — Zweckmäßigkeit der Flächenvergrößerung 288.	
Wärmestrahlung	288
Temperaturstrahlung 289. — Reflexion, Absorption, Durchlässigkeit 290. — Der schwarze Körper 291. — Der Hohlraum und der Kirch-	

	Seite
hoffsche Satz 292. — Stefan-Boltzmannsches Gesetz 293. — Das Lambertsche Cosinusetz 294. — Strahlung in den Halbraum 294. — Energieverteilung im Spektrum 296. — Strahlung wirklicher Körper 298. — Auswählende (selektive) Strahlung der Gase 302.	
Wärmeaustausch durch Strahlung	304
Parallele Wände 304. — Der eingeschlossene Körper 306. — Beliebige Lage der Flächen 308. — Wärmeübergangszahl α_s der Strahlung 310.	
Dampftafeln und Stoffwerte	311
Schrifttum	322
Namen- und Sachverzeichnis	323
Anhang:	
Aufgaben	1
Lösungen der Aufgaben 15.	
Diagramm-Tafeln 1—3.	