

gesetzt ist, steigt. Während dieses Zustandes tritt keine Temperaturerhöhung ein; dies dauert so lange, bis alles Wasser in Dampf verwandelt ist. Der Dampf, welcher sich während dieses Zustandes gebildet hat, wird gesättigter Dampf genannt. Das Volumen unter dem Kolben mit Ende dieser Periode, also das Volumen von 1 kg gesättigtem Dampf von der Spannung p und der korrespondierenden Temperatur t sei bezeichnet mit v^{ebm} .

3. Führt man, nachdem das gesamte Wasser in Dampf verwandelt wurde, demselben noch weitere Wärme zu, dann nimmt sowohl das Volumen als auch die Temperatur des Dampfes zu; der Dampf wird, wie man sich ausdrückt, überhitzt.

30. Gesättigter und überhitzter Dampf. Der Unterschied zwischen gesättigtem und überhitztem Dampf kann daher in folgender Weise klargelegt werden: Wenn in einer Mischung von Wasser (von der Temperatur des Dampfes) und Dampf ein Teil des Wassers verdampft, dann ist der Dampf überhitzt; tritt jedoch diese Erscheinung nicht auf, dann ist der Dampf gesättigt. Dampf, welcher mit der Flüssigkeit, aus der er sich entwickelte, in Berührung und im thermischen Gleichgewichte steht, ist daher notwendigerweise gesättigter Dampf. Der gesättigte Dampf unterscheidet sich hinsichtlich seiner Eigenschaften wesentlich von einem vollkommenen Gase; dieser Unterschied wird aber mit zunehmender Überhitzung des Dampfes immer geringer; überhitzter Dampf nähert sich somit hinsichtlich seiner Eigenschaften jenen eines vollkommenen Gases immer mehr und mehr in dem Maße als die Überhitzung zunimmt, d. h. je mehr sich die Temperatur desselben über die Temperatur t der Sättigung, entsprechend der gegebenen Pressung p erhebt. Gesättigter Dampf hat bei gegebener Spannung nur eine einzige genau bestimmte Temperatur; überhitzter Dampf derselben Spannung kann jedoch jede beliebige höhere Temperatur als t annehmen.

31. Beziehung zwischen Druck und Temperatur des gesättigten Dampfes. Die Temperatur t , bei welcher sich Dampf entwickelt, hängt ab von der Größe des Druckes p . Die Beziehung zwischen Druck und Temperatur wurde von Regnault durch eine Reihe von klassischen Experimenten bestimmt, welchen wir die Kenntnis der Eigenschaften des Dampfes hauptsächlich verdanken. Die Spannung gesättigten Dampfes nimmt bei höheren Temperaturen verhältnismäßig rascher zu, wie dies aus der nachstehenden Tabelle I zu entnehmen ist.

Um die Abhängigkeit der Spannkraft p von der Temperatur t algebraisch auszudrücken, sind von vielen Physikern schon über 30 empirische

Formeln aufgestellt worden, welche sich mehr oder weniger genau den Beobachtungen anschließen.

Rankine drückte die Beziehung zwischen Temperatur und Spannung gesättigten Dampfes durch die Formel aus

$$\log p = 6,1007 - \frac{2732}{T} - \frac{396945}{T_2},$$

in welcher p die Spannung in englischen Pfunden pro Quadratzoll und T die absolute Temperatur in Graden Fahrenheit bedeutet.

Regnault benutzte die von Biot vorgeschlagene Formel

$$\log p = a + b\beta^\tau + c\gamma^\tau, \quad (1)$$

in welcher $\tau = t + 20$ in Celsiusgraden zu setzen und p in Millimetern Quecksilber erhalten wird. Die fünf Konstanten dieser Formel, von denen die des dritten Gliedes wenig ausmachen, sind nach den Beobachtungen Regnaults

$$\begin{aligned} a &= 6,2640348 \\ \log(-b) &= 0,1397743 \\ \log(-c) &= 0,6924351 \\ \log \beta &= 0,9940493 - 1 \\ \log \gamma &= 0,9983439 - 1. \end{aligned}$$

Nach dieser Formel ist die nachstehende Tabelle I berechnet.

Magnus benutzte die Formel

$$p = ab^{\frac{t}{\gamma+t}},$$

worin

$$\begin{aligned} a &= 4,525 \\ \log b &= 7,4475 \\ \gamma &= 234,69. \end{aligned}$$

Eine nicht bloß für Wasser, sondern auch für andere Flüssigkeiten zweckdienliche Formel ist die Formel von Dupré

$$\log p = a - \frac{b}{T} - \log T;$$

für Wasser haben die Konstanten derselben nachstehende Werte:

$$\begin{aligned} a &= 17,44324 \\ b &= 2795 \\ c &= 3,8682. \end{aligned}$$

Für T ist die absolute Temperatur einzusetzen; p erhält man aus dieser Formel in Atmosphären. Für andere Flüssigkeiten kommen andere Konstanten in Benützung.

Eine Zusammenstellung der übrigen von Physikern aufgestellten Formeln finden sich in Winkelmann, *Handbuch* II, 2, S. 725.

Für die meisten Zwecke ist es jedoch viel bequemer, für eine gegebene Temperatur die derselben entsprechende Spannung oder umgekehrt, die einer gegebenen Spannung entsprechende Temperatur aus der Tabelle zu entnehmen, entweder durch Interpolation oder durch Aufreißen der Kurven der p - und t -Werte.

Tabelle I.

Temperatur (Grade Celsius)	Druck in kg pro qcm	Volumen von 1 kg Dampf in cbm	Gesamtwärme		Flüssigkeitswärme	
			H , in $W.E.$		h , in $W.E.$	
0	0,00625	213,16	606,50		0	
5	0,00888	151,32	608,02		5	
10	0,01246	108,90	609,53		10	
15	0,01727	79,50	611,06		15	
20	0,02365	58,78	612,66		20	
25	0,03202	44,00	614,17		25	
30	0,04289	33,25	615,68		30	
35	0,05687	25,46	617,16		35	
40	0,07465	19,66	618,72		40	
45	0,09706	15,29	620,24		45	
50	0,12505	13,07	621,77		50,055	
55	0,15972	9,58	623,32		55,055	
60	0,20323	7,67	624,88		60,055	
65	0,25417	6,19	626,43		65,055	
70	0,31692	5,03	627,92		70,110	
75	0,39227	4,12	629,46		75,110	
80	0,48217	3,39	630,89		80,165	
85	0,58877	2,80	632,44		85,165	
90	0,71440	2,34	633,99		90,22	
95	0,86168	1,97	635,54		95,22	
100	1,03330	1,66	637,00		100,275	
105	1,23236	1,40	638,53		105,33	
110	1,4621	1,19	640,06		110,385	
115	1,7259	1,023	641,59		115,44	
120	2,02755	0,880	643,11		120,495	
125	2,3710	0,760	644,65		125,55	
130	2,76037	0,659	646,18		130,66	
135	3,20013	0,573	647,70		135,715	
140	3,69490	0,501	649,22		140,825	
145	4,24950	0,440	650,75		145,935	
150	4,86904	0,387	652,36		151,045	
155	5,55881	0,342	653,77		156,155	
160	6,32434	0,303	655,28		161,265	
165	7,17127	0,268	656,79		166,375	
170	8,10547	0,240	658,30		171,485	
175	9,13302	0,214	659,81		176,652	
180	10,2601	0,192	661,93		181,819	
185	11,493	0,173	662,85		186,986	
190	12,8383	0,156	664,38		192,153	
195	14,3025	0,140	665,91		197,320	
200	15,8923	0,1273	668,26		202,487	
205	17,6145	0,1156	668,97		207,710	
210	19,4760	0,1051	671,40		212,876	
215	21,4835	0,0959	673,02		218,098	
220	23,6439	0,0876	674,55		223,318	
225	25,9643	0,0788	676,19		228,540	
230	28,4515	0,0710	677,79		233,760	