

Eine empirische Formel für den Zusammenhang zwischen dem Drucke und der Temperatur gesättigter Dämpfe

Oberst **Wilhelm Schlemüller.**

Auf Grund theoretischer Erwägungen glaubte ich für den Zusammenhang zwischen dem Drucke und der Temperatur gesättigter Dämpfe folgende Gleichung aufstellen zu sollen:

$$\left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{1}{6}} = 1 + a_1\tau + a_2\tau^2 + a_3\tau^3 + a_4\tau^4 + \dots + \frac{a_s\tau^s}{1-n\tau}. \quad (1)$$

Es bedeuten:

p den in Frage stehenden Druck;

p_0 den Druck des gesättigten Dampfes beim Nullpunkte,

τ ist der Quotient $\frac{t}{T_0}$, d. h. der Temperatur, bezogen auf den Nullpunkt, dividirt durch die absolute Temperatur des letzteren. Es ist daher auch:

$\tau = \alpha t$, d. h. das Product des Ausdehnungscoëfficienten α mit der auf den Nullpunkt bezogenen Temperatur.

a_1, a_2, \dots, a_s sind die aus den Erfahrungsresultaten für jede Dampfart besonders zu bestimmenden Coëfficienten.

$\frac{1}{1-n\tau}$ musste angewendet werden, da Vorversuche ergaben, dass man es im vorliegenden Falle mit einer jener Reihen zu thun habe, welche immer langsamer convergiren,

bei welchen daher der Reihenrest nicht vernachlässigt werden darf. Da bei solchen Reihen bei genügender Anzahl der Glieder praktisch

$$\frac{a_{s+1}\tau^{s+1}}{a_s\tau^s} = n\tau \quad (2)$$

worin n als constant angesehen werden kann, so gibt der Reihenrest eine geometrische Reihe, deren Summe durch

$$R = \frac{a_s\tau^s}{1-n\tau} \quad (3)$$

ausgedrückt wird.

Es wird auch n aus den Erfahrungsergebnissen zu bestimmen sein.

Um die Anwendbarkeit der Gleichung (1) zu prüfen, benützte ich folgende Werthe für Wasserdampf von Regnault:

$t = 0^\circ$	$p =$	4·60
$= 33^\circ$	$=$	37·14
$= 66^\circ$	$=$	195·50
$= 100^\circ$	$=$	760·00
$= 133^\circ$	$=$	2219·69
$= 166^\circ$	$=$	5406·69
$= 200^\circ$	$=$	11688·96
$= 230^\circ$	$=$	20926·46
$\alpha = 0$		003668

Hieraus ergaben sich folgende Werthe für die Constanten der Gleichung (1) für Wasserdampf:

$$\begin{aligned} a_1 &= +3\ 2279986 \\ a_2 &= +2\ 4234567 \\ a_3 &= -5\ 6223313 \\ a_4 &= +10\ 680882 \\ a_5 &= -22\ 653650 \\ a_6 &= +49\ 647545 \\ n &= -2\ 1991101 \end{aligned}$$

Die geradezu frappante Übereinstimmung der ohne weitere Ausgleichung berechneten Werthe mit den beobachteten zeigt nachstehende Tabelle:

$t^{\circ}\text{C.}$	p nach Regnault in Millim.	p nach Gleichung (1) in Millim.	Δ in Millim.	$t^{\circ}\text{C.}$	p nach Regnault in Millim.	p nach Gleichung (1) in Millim.	Δ in Millim.
0	4·60	4·60	$\pm 0\cdot00$	120	1491·28	1491·29	$- 0\cdot01$
10	9·16	9·15	$+ 0\cdot01$	130	2030·28	2030·28	$\pm 0\cdot00$
20	17·38	17·37	$+ 0\cdot01$	140	2717·63	2717·63	$+ 0\cdot01$
30	31 55	31·54	$+ 0\cdot01$	150	3581·23	3581·23	$\pm 0\cdot00$
40	54·90	54·92	$- 0\cdot02$	160	4651·62	4651·62	$\pm 0\cdot00$
50	91·98	92·01	$+ 0\cdot03$	170	5961·66	5961·66	$\pm 0\cdot00$
60	148·79	148·81	$- 0\cdot02$	180	7546·39	7546·40	$- 0\cdot01$
70	233·09	233·09	$\pm 0\cdot00$	190	9442·70	9442·69	$+ 0\cdot01$
80	354·64	354·62	$+ 0\cdot02$	200	11688·96	11688·96	$\pm 0\cdot00$
90	525·45	525·44	$+ 0\cdot01$	210	14324·80	14324·75	$+ 0\cdot05$
100	760·00	760·00	$\pm 0\cdot00$	220	17390·36	17390·37	$- 0\cdot01$
110	1075·37	1075·36	$+ 0\cdot01$	230	20926·46	20926·46	$\pm 0\cdot00$

Wie man aus der Tabelle entnimmt, beträgt die Summe aller positiven Abweichungen $0\cdot17$, jene aller negativen $0\cdot07$; die mittlere Abweichung ist $0\cdot004\text{ mm}$, also geringer, als die Genauigkeit der Angaben Regnault's verlangen würde ($0\cdot005$).

Da sich eine gleiche Übereinstimmung auch für Alkohol- und Quecksilberdämpfe zeigt, so zweifle ich nicht, dass die Gleichung (1) den Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur gesättigter Dämpfe näher angeben wird, als eine der mir bisher bekannt gewordenen Formeln.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [106_2a](#)

Autor(en)/Author(s): Schlemüller Wilhelm

Artikel/Article: [Eine empirische Formel für den Zusammenhang zwischen dem Drucke und der Temperatur gesättigter Dämpfe. 9-11](#)