

## Über die Beziehung zwischen der Spannung und Temperatur gesättigter Wasserdämpfe und gesättigter Kohlensäuredämpfe.

Von **A. Jarolimek**,  
*Fabriks-Director in Hainburg.*

(Vorgelegt in der Sitzung am 2. November 1882.)

Zeuner gibt für die Beziehung zwischen Druck und Volumen gesättigter Wasserdämpfe die Formel  $p^{0.93932} \frac{1.650}{v}$ , (beziehentlich  $pv^{1.0646} 1.704$ ) an.

Substituirt man diese Formel in Zeuner's Zustandsgleichung für Wasserdampf:

$$pv = 0.0049287 T - 0.187815\sqrt{p},$$

so resultirt für die Beziehung zwischen Druck und Temperatur gesättigten Wasserdampfes folgende Relation:

$$T = 334.774 p^{0.06068} + 38.106 p^{0.25} \quad \text{I)}$$

Diese Formel gibt nun nur allein für Spannungen bei  $p=1$  und  $p=8$  Atmosphären genaue Resultate.

Gegen die von Regnault bekannt gegebenen Erfahrungsergebnisse gibt die Gleichung I) für die Pressungen von  $p=2$  bis 7 zu grosse, und für  $p=0.0004$  bis 1, sowie für  $p=9$  bis 28 zu kleine Werthe von  $T$ .

Ich theile nun eine Formel mit, welche für alle Werthe von  $p$ , und zwar von  $p=0.0004$  bis zu 28 Atmosphären (und also zwischen den Temperaturen von  $-32^\circ$  bis  $+230^\circ$ ) äusserst genaue Resultate liefert, nämlich:

$$T = 326.7 p^{0.04233} + 46.3 p^{0.3039} \quad \text{II)}$$

Ich bringe noch eine zweite Formel zur Mittheilung, welche zwar nur für die höheren Pressungen, nämlich von 9 bis 28 Atmo-

phären genaue Werthe von  $T$  liefert, dabei aber von sehr bemerkenswerther Einfachheit ist.

Setzt man nämlich  $t - 100 = T - 373^\circ = x$

$$95 - p = y \text{ und}$$

$$94 = r,$$

so lautet meine zweite Formel . . . . .  $x^2 + y^2 = r^2$ .

Sie stellt also die Gleichung eines Kreises dar und schreibt sich auch

$$t = 100 + 2\sqrt{94^2 - (95 - p)^2} \quad \text{III}$$

In der folgenden Tabelle sind die den verschiedenen Pressungen zugehörigen Werthe von  $t$ , nach den Formeln I, II und III berechnet, ausgewiesen und zum Vergleich auch die Werthe von  $t$  nach der Regnault'schen Tafel beige setzt.

Bei gesättigtem Wasserdampf entsprechen den neben angeführten Drücken  $p$  folgende Temperaturen; und zwar nach

$p$	Regnault	Zeuner's Formel I	meiner	
			Formel II	Formel III
at 0·00042	$t^\circ - 32$	$t^\circ - 59$	$t^\circ - 33\cdot6$	—
0·00103	—22	— 46·0	— 23	—
0·00605	0	— 16·6	0	—
0·03	+ 24·5	+ 13·4	+ 24·5	—
0·1	46·2	39·5	46·4	—
0·3	69·5	66·4	69·6	—
1	100	99·9	100	100
2	120·6	121·5	120·6	127·3
3	133·9	135·1	133·9	138·5
4	144	145	144	147·1
5	152·2	153·1	152·2	154·2
6	159·2	159·8	159·2	160·5
7	165·3	165·7	165·4	166·1
8	170·8	170·9	170·9	171·2
9	175·8	175·5	175·8	175·9
10	180·3	179·7	180·3	180·3
15	198·8	196·6	198·8	198·7
20	213	209·1	213	213·3
25	224·7	219·2	224·6	225·4
28	230·9	224·4	230·7	231·8
35	—	235·1	243·2	244·7
40	—	241·7	251	252·4
50	—	252·8	264·5	265
60	—	262·2	276·2	274
70	—	270·4	286·5	281·2
80	—	277·8	295·7	285·6
90	—	284·3	304	287·6
95	—	287·3	308	288

Stellt man die Beziehung zwischen Temperatur und Spannung graphisch dar, so hat die für gesättigten Wasserdampf verzeichnete Curve auch für Kohlensäuredampf Geltung, wenn die Temperaturgrade in der Abscissenachse die gleichen Werthe wie beim Wasserdampf behalten, jedoch statt von dem Siedepunkte des Wassers ( $t = 100^\circ$ ) von dem Siedepunkte der Kohlensäure ( $-78^\circ 2$ ) aus gezählt werden, und wenn den die Dampfpressung darstellenden Ordinaten der 4·3fache Werth der Pressungen vom Wasserdampf beigemessen wird.

Da hiebei die Abscissenaxe der unverändert gebliebenen Curve soweit näher gerückt werden muss, um für den Siedepunkt wieder  $p = 1$  auszuweisen, so ist hienach der Dampfüberdruck der Kohlensäure in gleicher Entfernung vom Siedepunkte 4·3mal so gross als jener des Wasserdampfes.

So betragen die Temperaturen von

		0°	18° 8	78° 2	123° 2
		über dem Siedepunkte			
bei der Kohlensäure .....	$t =$	- 78° 2	-59·4	0	+45°
und beim Wasserdampf .....	$t_1 =$	100	118·8	178·2	223·2
Letzteren entspricht der Druck.	$p_1 =$	1	1·89	9·52	24·3at
oder ein Überdruck von .....	$p_1 - 1 =$	0	0·89	8·52	23·3
Das 4·3fache hievon beträgt ...	$p - 1 =$	0	3·8	36·6	100·1
somit d. Pressung d. Kohlensäure	$p =$	1	4·8	37·6	101·1
was mit der Beobachtung .....	$p =$	1	4·6	38·5	100

sehr befriedigend übereinstimmt, demnach auf diese Weise die Pressung der Kohlensäure für jede Temperatur leicht zu berechnen ist.