



Ueber

die Dampftensionen von Salzlösungen.

Behufs Erlangung des Grades

eines

Magisters der Chemie

verfasst und mit Genehmigung

Einer Hochverordneten physiko-mathematischen Facultät
der Kaiserl. Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Gustav Tammann.

Ordentliche Opponenten:

Doc. Dr. Joh. Lemberg. — Prof. Dr. Arth. von Oettingen. — Prof. Dr. Carl Schmidt.

Gedruckt mit Genehmigung der physiko-mathematischen Facultät der
Kaiserlichen Universität zu Dorpat.
Dorpat, den 17. Mai 1885.

Nr. 92.

Dr. Arthur von Oettingen
z. Z. Decan der physiko-mathematischen
Facultät.

P-2011

UEBER
DIE DAMPFTENSIONEN VON
SALZLÖSUNGEN

VON

G. TAMMANN.

~~115624~~

Separat-Abdruck aus den

Annalen der Physik und Chemie

Neue Folge Band XXIV.

1885.

e

LEIPZIG,
DRUCK VON METZGER & WITTIG.

Zur Bestimmung des Moleculargewichtes einer Substanz im Gaszustande hat man eine Methode, die Ermittlung der Dampfdichte. Doch versagt in den allermeisten Fällen dieses Mittel seinen Dienst, weil die zu untersuchenden Substanzen nicht flüchtig sind oder sich beim Verdampfen zersetzen.

Ein Versuch, eine Methode zur Bestimmung des Moleculargewichtes der Körper im flüssigen Zustande zu gewinnen, ist in der folgenden Arbeit gemacht worden.

Es ist bekannt, dass, wenn in einer Flüssigkeit ein schwer oder nicht flüchtiger Körper, z. B. ein Salz, gelöst wird, die Spannkraft der Dämpfe aus der Lösung geringer ist, als die Spannkraft der Dämpfe aus der Flüssigkeit. Die Differenz dieser beiden Spannkräfte soll, der Kürze wegen, die Spannkraftserniedrigung des gelösten Körpers genannt werden.

Wüllner¹⁾ hat die Tensionen einer Reihe von Salzlösungen untersucht. Er zieht aus seinen Messungen den Schluss: „Die Verminderungen der Spannkräfte des Wasserdampfes durch gelöstes Salz sind bei derselben Temperatur direct proportional den Mengen des gelösten Salzes.“

Einen Zusammenhang zwischen den Spannkraftserniedrigungen und anderen Eigenschaften der Salze hat Wüllner nicht finden können.

Es lag nun nahe, die Spannkraftserniedrigungen der Salze mit den Moleculargewichten derselben zu vergleichen. Folgende Tabelle enthält für die von Wüllner untersuchten Salze die Spannkraftserniedrigungen ($T - T_1$) in Millimetern, wo T die Spannkraft des Dampfes aus reinem Wasser, T_1 die Spannkraft des Dampfes aus der Salzlösung bedeuten. Ferner sind für jedes Salz in der Tabelle die relativen molecularen Spannkraftserniedrigungen, die Quotienten $(T - T_1/Tm) M$, wo M das Moleculargewicht, m die Menge des Salzes in 100 Wasser gelöst, bedeuten.

1) Wüllner, Pogg. Ann. 103. p. 529. 1858 u. 110. p. 564. 1860.

Da die wahren Moleculargewichte der Salze nicht bekannt sind, so sind hier an ihrer Stelle Werthe angeführt, die Bruchtheile der wahren Moleculargewichte sind.

Formel des Salzes	T Spannkraft des Dampfes aus reinem Wasser	m Menge des Salzes in 100 Wasser	$T - T_1$ Spannkrafts- erniedrigung	$\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000$ Relative Spannkrafts- erniedrigung	M Molecular- gewicht	$\frac{T - T_1}{T_m} \times M \times 1000$ relative molecu- l. Spannkrafts- erniedrigung
NaCl	779,3	10	49,3	6,33	58,5	370
KCl	763,2	10	30,8	4,01	74	297
NaNO ₃	768,2	10	27,3	3,55	85	302
KNO ₃	782,0	10	21,6	2,76	101	279
NaClO ₃	424,6	12,5	12,0	2,26	106	240
Na ₂ SO ₄	776,7	10	18,7	2,41	142	342
K ₂ SO ₄	785,1	10	18,1	2,30	174	401
NiSO ₄	741,3	10	13,2	1,78	155	276
KHO 2H ₂ O	738,5	17,5	35,6	2,76	92	253
NaHO 1½ H ₂ O	747,5	17,9	54,2	4,05	67	271
Ca(NO ₃) ₂	227,1	20	14,4	3,17	164	520
CaCl ₂ 6H ₂ O	741,3	15,8	23,0	1,96	219	430
Rohrzucker C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	784,8	50	23,8	0,606	342	207

Ausserdem hat Raoult¹⁾ auf eine Beziehung zwischen den Erniedrigungen, die ein Salz, indem es sich in Wasser löst, auf die Spannkraft der Dämpfe und den Gefrierpunkt desselben ausübt, aufmerksam gemacht. Er findet nämlich, dass die Erniedrigung in Celsiusgraden, die ein Salz auf den Gefrierpunkt des Wassers ausübt, gleich ist der Erniedrigung in Millimetern, die ein Salz auf die Spannkraft des Wasserdampfes ausübt, dividirt durch die Zahl 7,6. Da nun von den Gefrierpunktserniedrigungen durch die Arbeiten von de Coppet²⁾ bekannt ist, dass dieselben innerhalb gewisser Gruppen von Salzen umgekehrt proportional den Moleculargewichten sind, so lag es nahe, von den Spannkraftserniedrigungen dasselbe anzunehmen.

Raoult hat die Spannkraftserniedrigungen bei Temperaturen um 100° C. herum bestimmt, eine Angabe dessel-

1) Raoult, Compt. rend. 87. p. 167. 1878.

2) de Coppet, Ann. de chim. et de phys. (4) 26. p. 98. 1872.

ben oder der Tensionen des Dampfes aus reinem Wasser, bei welchem die Bestimmungen der Spannkraftserniedrigungen vorgenommen wurden, fehlt in der citirten Abhandlung, wie eine Angabe über die Concentration der Lösungen, deren Dampftensionen bestimmt wurden.

Folgende Tabelle enthält die relativen Spannkraftserniedrigungen, die man erhält, indem man die Spannkraftserniedrigungen, die Raoult für 1 Theil Salz auf 100 Theile Wasser angibt, mit 1000 multiplicirt und durch den Normalbarometerstand dividirt.

Formel des Salzes	$\frac{(T-T_1)1000}{760\text{ m}}$ relative Spannkraft- erniedrigung	M Molecular- gewicht	$\frac{(T-T_1)M1000}{760\text{ m}}$ relative moleculare Spannkrafts- erniedrigung	Formel des Salzes	$\frac{(T-T_1)1000}{760\text{ m}}$	M	$\frac{(T-T_1)M1000}{760\text{ m}}$
KCl	4,50	74	333	K_2CrO_4	2,13	198,4	423
KBr	3,10	119	369	K_2SO_4	2,01	174,4	366
KJ	2,25	165,5	356	$(NH_4)_2SO_4$	2,30	132	303
NaCl	6,04	58,5	353	$Fe(CN)_5(NO)Na_2$	1,65	261,9	432
NH_4Cl	5,65	53,5	302	Nitroprussidnatrium			
KNO_3	2,80	101	308	$Pb(NO_3)_2$	1,10	330,4	363
$NaNO_3$	3,80	85	323	$Ba(NO_3)_2$	1,37	260,7	357
NH_4NO_3	3,61	80	259	$HgCl_2$	0,58	270,5	157
$AgNO_3$	1,60	169,7	272	$Hg(CN)_2$	0,87	251,5	219
$KClO_3$	2,40	112,6	242				

Die relativen molecularen Spannkraftserniedrigungen sind in beiden mitgetheilten Tabellen durchaus nicht unter einander gleich. Auch für analog constituirte Salze weichen dieselben oft recht beträchtlich voneinander ab.

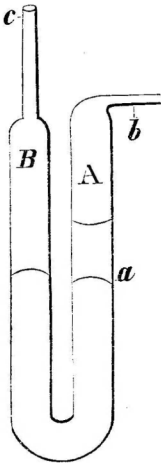
Wenn es also wahrscheinlich ist, dass eine gleiche Anzahl von Moleculen analog constituirter Salze gleiche Erniedrigungen auf die Tensionen der Dämpfe aus ihren Lösungen ausüben, so sind doch vor allem weitere Messungen von Dampftensionen der Salzlösungen nöthig, um diesen Satz wirklich zu begründen.

Ausserdem war es wünschenswerth, die Spannkraftserniedrigungen als Functionen der Temperatur und der Concentration der Salzlösung zu studiren. Auch die Methode der Messungen von Spannkraften war womöglich zu verein-

fachen, da bei einer häufigen Wiederholung der Messungen das Auskochen der mit Quecksilber gefüllten Manometer-
röhren zu zeitraubend ist.

Die Methode der Messungen.

Ein abgekürztes Heberbarometer, wie es beistehende Figur versinnlicht, wurde ungefähr bis *a* mit reinem Quecksilber gefüllt, darauf wurde in den Schenkel *A* die zu untersuchende Salzlösung gebracht und durch wiederholtes Saugen an der Röhre *C* für Entfernung der an den Röhrenwänden des Schenkels *A* adhären- den Luft durch Benetzung derselben mit der Salzlösung Sorge getragen. Schliesslich wurde die Salzlösung in *A* 2—3 Minuten siedend erhalten und während des Siedens das Heberbarometer bei *b* mittelst einer Stichflamme geschlossen.



Es gelang so häufig, die Salzlösungen, besonders concentrirte, die stets ruhig siedeten, vollkommen luftfrei im Manometer einzuschliessen. Blieb eine kleine nicht über 4 mm grosse Luftblase zurück, so wurde das Manometer noch zu Messungen benutzt.

Gleich nach der Beendigung der Messungen wurden die Manometer aus dem kochenden Wasserbade genommen, um die Grössen der in den Manometern eingeschlossenen Luftblasen zu controliren. Da der Raum in *A*, welcher den Dämpfen geboten wurde, gewöhnlich 20 cm betrug, so wurde die Luftblase auf $\frac{1}{5000}$ verdünnt. Der grösste Fehler, der also durch Gegenwart der Luftblase in der Tensionsbestimmung entstehen konnte, betrug +0,15 mm.

Die Schenkel des abgekürzten Heberbarometers waren etwa 25 cm lang und besaßen einen inneren Durchmesser von 1,8 cm. Fünf solcher Heberbarometer, von denen vier Salzlösungen und eins Wasser enthielten, wurden in ein Wasserbad gesenkt und durch dicke Kautschukschläuche (Luftpumpenschläuche) mit einer Flasche verbunden, in welcher der herrschende Druck durch ein Manometer angezeigt wurde.

Das Wasserbad wurde mit einem Flügelwerke, wie es Ostwald¹⁾ beschreibt, gerührt. Ein Uhrwerk setzte den Rührer in Bewegung, derselbe machte 15 Umdrehungen in der Minute.

Die Spannkkräfte der zu untersuchenden Salzlösungen erfährt man, indem man den Druck in der mit den 5 Heberbarometern verbundenen Flasche bestimmt, — derselbe ist gleich der Barometerhöhe minus dem Manometerstande, — von diesem die Abstände der Quecksilberkuppen in den Schenkeln *A* und *B* subtrahirt, wenn im Schenkel *A* die Quecksilberkuppe höher steht als die im Schenkel *B*, oder, wenn das Gegentheil der Fall ist, den Abstand der Quecksilberkuppen zum Drucke in der Flasche addirt.

Alle Quecksilbersäulen wurden auf 0° reducirt.

Die Höhen der im Schenkel *A* befindlichen Säulen von Wasser oder Salzlösungen wurden bei 20° C. gemessen und auf Quecksilbersäulen von 0° reducirt. Die specifischen Gewichte der Salzlösungen wurden aus Gerlach's²⁾ Tabellen entnommen, in welchem sie für 19° C. angegeben sind. Die Aenderungen des specifischen Gewichtes mit der Temperatur sind nicht berücksichtigt, da der durch diese Aenderung entstehende Fehler in der Tensionsbestimmung nicht mehr als höchstens ± 15 mm beträgt. Auch die Aenderung der Säulenlängen von Wasser oder Salzlösung mit der Temperatur wurde, als innerhalb des Ablesungsfehlers fallend, nicht berücksichtigt.

Die Summe der Ablesungsfehler bei Messungen von Quecksilbersäulen mit dem Kathetometer schätzt Magnus³⁾ auf höchstens $\pm 0,15$ mm.

Das Wasser enthaltende Heberbarometer wurde zu mehreren Versuchsreihen benutzt. Trotzdem das Wasser oft 14 Tage lang mit dem Glase in Berührung war, hinterliessen 10 g dieses Wassers beim Abdampfen nicht mehr als 2 mg Rückstand.

1) Ostwald, Kolbe's Journ. 135. p. 9. 1883.

2) Gerlach, Zeitschr. f. analyt. Chem. 8. p. 245. 1869.

3) Magnus, Pogg. Ann. 61. p. 242. 1844.

Eine Hauptfehlerquelle bei diesen Messungen war die Inconstanz der Temperatur während des Ablesens der Quecksilberkuppen.

Ein in Zehntelgrade getheiltes Thermometer diente als Thermoskop.

Während der Dauer einer Reihe von Ablesungen ergaben die Ablesungen am Thermoskop durch ein Fernrohr nie Differenzen über $0,05^{\circ}$ C., gewöhnlich betrug die Differenzen nur $0,02^{\circ}$ C. Jede Versuchsreihe enthielt eine Beobachtung bei der Temperatur des siedenden Wassers. Diese Beobachtung ist die fehlerfreieste, weil erst abgelesen wurde, als die Temperatur des siedenden Wassers eine constante geworden war.

Auf eine Bestimmung der Temperatur mit einem Thermometer wurde verzichtet. Da die Messungen der Spannkraft des Dampfes aus reinem Wasser, seitdem die Spannkraft des Wasserdampfes von Magnus und Regnault als Function der Temperatur studirt worden sind, ein sicheres und bei höheren Temperaturen besonders empfindliches Mittel zur Temperaturbestimmung abgeben. Um den Fehler zu bestimmen, mit dem die zu bestimmenden Spannkraftserniedrigungen von Salzen behaftet sein werden, wurde in alle 5 Manometer reines Wasser eingeschlossen und die Spannkraft der Dämpfe des reinen Wassers in den verschiedenen Manometern bei verschiedenen Temperaturen vielfach bestimmt. Die Resultate dieser Messungen geben ein Kriterium für die Brauchbarkeit der beschriebenen Methode.

Bei Temperaturen von 30 bis 50° betrug diese Differenzen in den Tensionen des Dampfes aus reinem Wasser $0,0$ bis $0,4$ mm, bei höheren Temperaturen von 50 bis 100° wuchsen die Differenzen auf $0,0$ bis $1,0$ mm.

Die in folgenden Tabellen mitgetheilten Spannkraftserniedrigungen sind die Differenzen der Spannkraft der Dämpfe aus reinem Wasser und der Salzlösung. Der Fehler, mit dem diese Spannkraftserniedrigungen behaftet sind, kann also doppelt so gross sein, als der Fehler jeder einzelnen Spannkraft, er kann bis $2,0$ mm betragen.

Der procentische Fehler beträgt, wenn man in den Ta-

bellen die aufeinanderfolgenden Quotienten $(T - T_1)/Tm \times 1000$ betrachtet, selten mehr als 4^o/_o, gewöhnlich 1^o/_o und weniger. Nach Beendigung einer Versuchsreihe wurden die Salzlösungen analysirt. Die Halogenverbindungen der alkalischen Erden und des Lithiums wurden in schwefelsaure Salze übergeführt und als solche gewogen. Aus den schwefelsauren Salzen des Zinks, Kupfers, Eisens, Berylliums und Aluminiums wurde das Metall als Oxyd nach den bekannten Methoden gefällt und als solches gewogen. Die Lösungen des chloresauren Natrons wurden mit Salzsäure behandelt, eingedampft und das gebildete Chlornatrium gewogen. Das unterschwefligsaure Natron wurde mit Schwefelsäure zersetzt, vom abgeschiedenen Schwefel filtrirt, das Filtrat eingedampft, die Schwefelsäure abgeraucht und das schwefelsaure Natron gewogen. Im Chlor- und Bromammonium wurde das Chlor und Brom durch Titriren mit Silberlösung (Indicator chromsaures Kali) bestimmt. Die Lösungen aller übrigen Salze wurden eingedampft, unter den bekannten Cautelen erhitzt und der Rückstand gewogen.

Die zur Untersuchung verwandten Salze erwiesen sich bei der diesbezüglichen Prüfung als chemisch rein.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Messungen niedergelegt.

Die erste Reihe jeder Tabelle enthält unter T die Dampftensionen des reinen Wassers, bei welchen die Dampftensionen der Salzlösungen gemessen wurden. Die folgenden Reihen enthalten die Differenzen zwischen den Spannkraften des Dampfes aus reinem Wasser und den Spannkraften des Dampfes aus Salzlösungen, die Spannkraftserniedrigungen $(T - T_1)$.

Ueber jeder Reihe von Spannkraftserniedrigungen ist die Concentration der Salzlösung, immer bezogen auf die gleiche Menge (100) Wasser, angegeben.

Dann folgen in der Ordnung der Spannkraftserniedrigungen, die relativen Spannkraftserniedrigungen, die Quotienten $(T - T_1)/Tm \times 1000$, wo T die Spannkraft des Dampfes aus reinem Wasser, T_1 aus der Salzlösung und m die Salzmenge, gelöst in 100 Wasser, bedeuten.

Der Werth von m wird vom Wassergehalt eines Salzes in Lösung abhängig sein. Die Zahl der Wassermoleküle, mit denen verbunden ein Salz in Lösung existirt, ist aber nicht bekannt. Es wurde angenommen, dass die Salze mit derselben Anzahl von Wassermolekülen in Lösung verbunden seien, mit der verbunden sie zwischen den Temperaturgrenzen, zwischen denen die Lösungen untersucht wurden, aus ihren Lösungen krystallisiren.

Chlorkalium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch			Relative Spannkraftserniedrigungen		
	T	13,82 KCl	26,75 KCl	27,34 KCl	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 13,82}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 26,75}$
74,0	4,3	8,6	8,7	4,20	4,34	4,30
198,0	12,3	23,0	24,0	4,49	4,34	4,43
249,5	14,9	29,5	30,9	4,32	4,42	4,53
378,3	23,4	45,5	46,8	4,47	4,50	4,53
483,8	29,0	58,5	60,0	4,34	4,52	4,54
553,5	34,2	66,0	68,3	4,47	4,46	4,51
708,7	42,4	83,8	86,5	4,33	4,42	4,47
758,0	45,3	89,8	93,0	4,32	4,42	4,49

Bromkalium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	T	24,61 KBr	35,40 KBr	44,45 KBr	68,57 KBr	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 24,63}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 35,40}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 44,45}$
196,8	11,9	18,2	23,8	35,2	2,46	2,61	2,71	2,61
242,8	15,1	22,7	29,8	43,4	2,53	2,64	2,76	2,61
298,0	19,5	28,7	36,9	54,6	2,66	2,72	2,79	2,67
380,8	24,8	37,2	48,1	70,8	2,64	2,76	2,84	2,67
502,3	32,8	49,1	64,3	95,4	2,65	2,76	2,88	2,77
559,0	36,2	55,3	71,0	106,2	2,63	2,80	2,86	2,77
639,2	40,4	62,7	80,7	121,7	2,57	2,77	2,84	2,78
769,4	51,3	74,4	98,0	—	2,71	2,73	2,87	—

Jodkalium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	13,09	35,97	66,61	96,34	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 13,09}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 35,97}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 66,61}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 96,34}$
	KJ	KJ	KJ	KJ				
T								
37,1	0,8	2,5	4,4	6,5	1,67	1,90	1,76	1,81
60,2	1,2	4,0	7,4	11,3	1,47	1,85	1,85	1,95
77,5	1,5	5,1	10,1	15,1	1,50	1,82	1,95	2,01
98,0	2,3	6,8	13,4	20,1	1,71	1,94	2,05	2,13
107,3	2,5	7,5	14,1	21,4	1,69	1,93	2,00	2,07
132,4	—	8,8	16,9	25,9	—	1,85	1,92	2,03
158,8	3,5	11,4	21,7	33,0	1,56	2,00	2,05	2,15
250,9	5,6	18,2	35,2	52,7	1,60	2,05	2,11	2,18
295,5	6,2	21,2	41,6	62,2	1,59	2,01	2,08	2,18
343,4	8,4	26,5	49,9	73,8	1,59	1,99	2,11	2,19
410,9	9,0	30,2	59,0	87,7	1,88	2,14	2,18	2,23
529,6	11,4	38,9	78,4	114,2	1,68	2,05	2,16	2,22
601,8	12,6	43,4	90,1	130,8	1,64	2,04	2,22	2,24
676,2	—	47,7	97,7	145,8	—	2,01	2,25	2,26
778,1	19,1	58,1	114,3	—	1,88	2,08	2,37	—

Rhodankalium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	20,48	45,09	51,38	81,53	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 20,48}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 45,09}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 51,38}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 81,53}$
	KCNS	KCNS	KCNS	KCNS				
T								
48,7	2,6	6,2	7,2	11,2	2,65	2,83	2,86	2,83
63,7	3,8	8,7	10,0	15,3	2,87	3,02	3,05	2,95
89,6	5,6	13,1	14,3	22,6	3,04	3,23	3,11	3,09
112,1	7,2	16,7	19,0	28,3	3,12	3,31	3,30	3,10
130,0	8,7	19,5	22,3	33,3	3,26	3,33	3,33	3,15
151,8	9,6	22,3	25,5	38,9	3,10	3,26	3,27	3,14
190,9	11,4	28,1	32,3	49,7	2,91	3,26	3,29	3,19
218,1	13,6	32,5	37,1	57,2	3,05	3,30	3,31	3,22
256,7	16,1	38,5	43,9	68,0	3,07	3,32	3,33	3,25
305,1	20,0	46,1	51,9	80,5	3,20	3,35	3,31	3,24
391,6	26,6	60,4	68,3	105,4	3,32	3,42	3,39	3,30
488,1	33,7	75,9	86,0	132,2	3,37	3,45	3,43	3,32
554,4	37,4	85,4	97,1	150,2	3,29	3,42	3,43	3,32
780,3	55,5	119,6	140,6	—	3,47	3,40	3,51	—

Salpetersaures Kali.

Spann- kraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch		Relative Spannkraftserniedrigungen		Spann- kraft des Dampfes aus Wasser
	Spann- kraft- erniedrig- durch	Spann- kraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen	Relative Spannkraftserniedrigungen	
187,0	6,0	12,1	27,0	35,9	1,93
210,1	7,3	14,4	30,7	41,7	2,10
231,5	8,1	16,1	34,1	46,3	2,06
253,3	9,4	18,2	39,6	53,2	2,01
289,3	9,6	19,2	43,3	57,7	1,98
322,6	11,7	22,4	49,4	65,9	2,08
366,4	11,6	23,9	53,8	74,9	2,09
414,5	14,2	27,7	63,4	85,3	2,02
457,1	15,1	30,0	70,0	94,1	2,04
509,5	18,2	35,5	79,5	105,9	2,23
557,6	20,0	39,1	88,3	117,6	2,25
611,5	24,3	43,9	101,5	135,3	
723,8	—	52,7	119,5	153,8	
759,0	—	53,7	122,7	162,9	
187,0	12,68	41,08	115,64	($T-17$),1000	T
210,1	14,10	44,10	121,10	($T-17$),1000	T
231,5	15,64	47,64	127,64	($T-17$),1000	T
253,3	16,68	50,68	134,68	($T-17$),1000	T
289,3	17,72	54,72	142,72	($T-17$),1000	T
322,6	18,86	58,86	151,86	($T-17$),1000	T
366,4	19,92	63,92	162,92	($T-17$),1000	T
414,5	21,04	69,04	174,04	($T-17$),1000	T
457,1	22,23	75,23	187,23	($T-17$),1000	T
509,5	23,51	81,51	201,51	($T-17$),1000	T
557,6	24,86	88,86	217,86	($T-17$),1000	T
611,5	26,28	96,28	235,28	($T-17$),1000	T
723,8	29,99	115,64	289,99	($T-17$),1000	T
759,0	31,81	121,10	307,81	($T-17$),1000	T
	33,86	127,64	327,86	($T-17$),1000	T
	36,04	134,68	349,04	($T-17$),1000	T
	38,36	142,72	372,36	($T-17$),1000	T
	40,82	151,86	397,82	($T-17$),1000	T
	43,42	162,92	425,42	($T-17$),1000	T
	46,16	174,04	455,16	($T-17$),1000	T
	49,04	187,23	487,04	($T-17$),1000	T
	52,06	201,51	521,06	($T-17$),1000	T
	55,22	217,86	557,22	($T-17$),1000	T
	58,52	235,28	595,52	($T-17$),1000	T
	61,96	254,86	636,96	($T-17$),1000	T
	65,54	276,68	681,54	($T-17$),1000	T
	69,26	300,86	729,26	($T-17$),1000	T
	73,12	327,48	779,12	($T-17$),1000	T
	77,12	356,64	832,12	($T-17$),1000	T
	81,26	388,36	888,26	($T-17$),1000	T
	85,54	422,72	947,54	($T-17$),1000	T
	89,96	459,86	1010,96	($T-17$),1000	T
	94,52	500,04	1078,52	($T-17$),1000	T
	99,22	543,48	1150,22	($T-17$),1000	T
	104,06	590,26	1227,06	($T-17$),1000	T
	109,04	640,48	1308,04	($T-17$),1000	T
	114,16	694,26	1393,16	($T-17$),1000	T
	119,42	751,72	1483,42	($T-17$),1000	T
	124,82	812,92	1578,82	($T-17$),1000	T
	130,36	877,96	1679,36	($T-17$),1000	T
	136,04	946,84	1785,04	($T-17$),1000	T
	141,86	1019,66	1896,86	($T-17$),1000	T
	147,82	1096,52	2014,82	($T-17$),1000	T
	153,92	1177,44	2139,92	($T-17$),1000	T
	160,16	1262,42	2272,16	($T-17$),1000	T
	166,54	1351,56	2411,54	($T-17$),1000	T
	173,06	1444,96	2558,06	($T-17$),1000	T
	179,72	1542,72	2711,72	($T-17$),1000	T
	186,52	1644,96	2872,52	($T-17$),1000	T
	193,46	1751,78	3040,46	($T-17$),1000	T
	200,54	1864,26	3215,54	($T-17$),1000	T
	207,76	1981,52	3397,76	($T-17$),1000	T
	215,12	2103,66	3587,12	($T-17$),1000	T
	222,62	2230,78	3783,62	($T-17$),1000	T
	230,26	2362,98	3987,26	($T-17$),1000	T
	238,04	2500,36	4198,04	($T-17$),1000	T
	245,96	2642,92	4415,96	($T-17$),1000	T
	254,02	2790,76	4641,02	($T-17$),1000	T
	262,22	2943,98	4873,22	($T-17$),1000	T
	270,56	3102,66	5112,56	($T-17$),1000	T
	279,04	3266,92	5359,04	($T-17$),1000	T
	287,66	3436,84	5612,66	($T-17$),1000	T
	296,42	3612,52	5873,42	($T-17$),1000	T
	305,32	3794,06	6141,32	($T-17$),1000	T
	314,36	3981,56	6416,36	($T-17$),1000	T
	323,54	4175,02	6698,54	($T-17$),1000	T
	332,86	4374,44	6987,86	($T-17$),1000	T
	342,32	4579,92	7284,32	($T-17$),1000	T
	351,92	4791,56	7587,92	($T-17$),1000	T
	361,66	4999,46	7898,66	($T-17$),1000	T
	371,54	5213,72	8216,54	($T-17$),1000	T
	381,56	5434,44	8541,56	($T-17$),1000	T
	391,72	5661,72	8873,72	($T-17$),1000	T
	402,02	5895,66	9213,02	($T-17$),1000	T
	412,46	6136,36	9559,46	($T-17$),1000	T
	423,04	6383,92	9912,04	($T-17$),1000	T
	433,76	6638,56	10271,76	($T-17$),1000	T
	444,62	6899,46	10638,62	($T-17$),1000	T
	455,62	7166,72	11012,62	($T-17$),1000	T
	466,76	7440,56	11393,76	($T-17$),1000	T
	478,04	7721,06	11781,04	($T-17$),1000	T
	489,56	8008,42	12175,56	($T-17$),1000	T
	501,22	8302,74	12577,22	($T-17$),1000	T
	513,02	8604,22	12986,02	($T-17$),1000	T
	524,96	8912,96	13401,96	($T-17$),1000	T
	537,04	9229,16	13825,04	($T-17$),1000	T
	549,26	9552,92	14255,26	($T-17$),1000	T
	561,62	9884,44	14692,62	($T-17$),1000	T
	574,12	10223,82	15137,12	($T-17$),1000	T
	586,76	10571,26	15588,76	($T-17$),1000	T
	599,54	10926,86	16047,54	($T-17$),1000	T
	612,46	11290,72	16513,46	($T-17$),1000	T
	625,52	11662,96	16986,52	($T-17$),1000	T
	638,72	12043,78	17466,72	($T-17$),1000	T
	652,06	12433,26	17954,06	($T-17$),1000	T
	665,54	12831,52	18448,54	($T-17$),1000	T
	679,16	13238,66	18950,16	($T-17$),1000	T
	692,92	13654,78	19458,92	($T-17$),1000	T
	706,82	14079,98	19974,82	($T-17$),1000	T
	720,86	14514,46	20497,86	($T-17$),1000	T
	735,04	14958,32	21028,04	($T-17$),1000	T
	749,36	15411,66	21565,36	($T-17$),1000	T
	763,82	15874,68	22109,82	($T-17$),1000	T
	778,42	16347,48	22661,42	($T-17$),1000	T
	793,16	16829,96	23220,16	($T-17$),1000	T
	808,04	17322,22	23786,04	($T-17$),1000	T
	823,06	17824,46	24359,06	($T-17$),1000	T
	838,22	18336,78	24939,22	($T-17$),1000	T
	853,52	18859,28	25526,52	($T-17$),1000	T
	868,96	19392,06	26121,96	($T-17$),1000	T
	884,54	19935,22	26725,54	($T-17$),1000	T
	900,26	20488,86	27337,26	($T-17$),1000	T
	916,12	21053,08	27957,12	($T-17$),1000	T
	932,12	21627,98	28584,12	($T-17$),1000	T
	948,26	22213,66	29218,26	($T-17$),1000	T
	964,54	22810,22	29869,54	($T-17$),1000	T
	980,96	23417,76	30537,96	($T-17$),1000	T
	997,52	24036,46	31213,52	($T-17$),1000	T
	1014,22	24666,42	31896,22	($T-17$),1000	T
	1031,06	25307,74	32586,06	($T-17$),1000	T
	1048,04	25960,52	33283,04	($T-17$),1000	T
	1065,16	26624,86	33987,16	($T-17$),1000	T
	1082,42	27299,86	34698,42	($T-17$),1000	T
	1100,82	27985,62	35416,82	($T-17$),1000	T
	1119,36	28682,26	36142,36	($T-17$),1000	T
	1138,04	29389,88	36875,04	($T-17$),1000	T
	1156,86	30108,58	37614,86	($T-17$),1000	T
	1175,82	30838,46	38361,82	($T-17$),1000	T
	1194,92	31579,62	39115,92	($T-17$),1000	T
	1214,16	32332,16	39877,16	($T-17$),1000	T
	1233,54	33096,18	40645,54	($T-17$),1000	T
	1253,06	33871,78	41421,06	($T-17$),1000	T
	1272,72	34659,06	42203,72	($T-17$),1000	T
	1292,52	35458,12	42993,52	($T-17$),1000	T
	1312,46	36269,06	43790,46	($T-17$),1000	T
	1332,54	37091,88	44594,54	($T-17$),1000	T
	1352,76	37926,68	45405,76	($T-17$),1000	T
	1373,12	38773,56	46224,12	($T-17$),1000	T
	1393,62	39632,62			

Schwefelsaures Kali.

Chlorsaures Kali.

Spannkraft des Dampfes a. Wasser	Spannkrafts-erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts-erniedrigungen		Spannkraft des Dampfes a. Wasser	Spannkrafts-erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts-erniedrigungen	
	11,92 K ₂ SO ₄	14,68 K ₂ SO ₄	(T-T ₁) 1000 T. 11,92	(T-T ₁) 1000 T. 14,68		T	11,41 KClO ₃	16,58 KClO ₃	(T-T ₁) 1000 T. 11,41
183,5	3,6	4,1	1,66	1,51	183,5	2,6	—	1,58	—
203,5	3,9	4,3	1,62	1,45	203,5	3,3	3,5	1,43	1,03
243,6	5,0	5,4	1,73	1,51	243,6	5,0	—	1,80	—
275,3	5,4	5,8	1,64	1,45	275,3	5,1	5,3	1,63	1,17
298,4	6,0	7,2	1,68	1,65	298,4	5,5	6,0	1,63	1,21
344,3	6,8	7,5	1,66	1,49	344,3	6,8	7,2	1,72	1,27
377,5	7,7	10,0	1,71	1,80	377,5	9,2	10,2	2,14	1,63
432,3	9,3	12,3	1,81	1,93	432,3	10,7	12,2	2,16	1,70
488,2	10,4	13,3	1,78	1,85	488,2	11,9	13,4	2,13	1,66
553,9	11,2	14,5	1,69	1,79	553,9	13,3	15,6	2,10	1,70
605,9	12,8	16,3	1,77	1,83	605,9	15,6	17,5	2,26	1,75
677,1	13,0	17,8	1,61	1,79	677,1	16,4	20,0	2,13	1,76
771,6	18,3	21,9	1,99	1,94	771,6	20,4	24,8	2,31	1,94

Chromsaures Kali.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts-erniedrigungen durch				Relative Spannkrafts-erniedrigungen			
	25,35 K ₂ CrO ₄	38,04 K ₂ CrO ₄	48,90 K ₂ CrO ₄	67,83 K ₂ CrO ₄	(T-T ₁) 1000 T. 25,35	(T-T ₁) 1000 T. 38,04	(T-T ₁) 1000 T. 48,90	(T-T ₁) 1000 T. 67,83
64,8	3,1	5,1	7,7	—	1,87	2,07	2,43	—
77,9	4,5	7,1	8,8	—	2,26	2,40	2,31	—
91,2	4,8	7,8	10,0	—	2,06	2,20	2,24	—
131,9	7,4	11,5	14,7	—	2,20	2,29	2,28	—
144,0	6,8	11,8	15,3	—	1,85	2,15	2,17	—
165,2	8,0	13,2	17,6	—	1,90	2,10	2,18	—
187,3	9,8	15,7	20,8	—	2,05	2,20	2,27	—
215,1	10,4	17,6	23,2	—	1,89	2,15	2,21	—
231,3	11,7	19,4	25,0	—	1,98	2,21	2,21	—
259,2	12,6	20,1	27,9	—	1,90	2,04	2,20	—
285,2	14,3	23,3	29,9	—	1,96	2,15	2,14	—
311,9	15,7	25,1	32,4	46,6	2,02	2,12	2,12	2,20
393,0	20,3	32,2	42,1	60,1	2,02	2,15	2,19	2,26
423,2	21,1	33,7	45,4	64,9	1,96	2,09	2,19	2,26
473,5	—	35,7	48,9	67,4	—	1,98	2,11	2,10
484,9	25,1	38,9	50,1	72,0	2,03	2,11	2,11	2,19
516,1	25,2	41,1	54,2	77,3	1,91	2,09	2,15	2,21
558,0	27,7	44,5	58,1	83,2	1,99	2,10	2,13	2,20
600,5	28,3	43,2	60,3	86,4	1,85	1,98	2,05	2,12
645,7	31,1	49,6	65,5	95,2	1,89	2,02	2,07	2,17
754,3	38,8	59,1	78,8	111,9	2,02	2,06	2,14	2,19

Kohlensäures Kalii. $2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$.

Spannkraft aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	$2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$	$2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$	$2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$	$2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$
18,1	1,3	6,3	9,5	2,46	2,85	3,39	3,22	3,22
27,5	1,8	4,6	9,8	2,24	2,87	3,47	3,26	3,26
33,3	2,5	6,0	12,3	2,43	2,92	3,39	3,25	3,25
49,7	4,0	8,5	16,7	2,76	2,94	3,27	3,25	3,25
57,9	5,3	10,3	19,6	3,13	3,06	3,30	3,21	3,21
71,9	6,0	12,7	24,0	2,86	3,03	3,25	3,18	3,18
91,2	7,4	15,3	30,2	2,78	2,88	3,23	3,16	3,16
102,0	8,4	17,2	33,4	2,82	2,90	3,19	3,14	3,14
115,2	9,4	20,0	37,6	2,79	2,98	3,18	3,12	3,12
130,2	10,3	22,0	41,9	2,65	2,90	3,13	3,11	3,11
145,0	11,2	24,2	46,6	2,65	2,87	3,13	3,06	3,06
165,0	12,0	26,8	52,5	2,49	2,79	3,10	3,06	3,06
188,0	13,4	30,4	59,5	2,44	2,78	3,08	3,02	3,02
217,8	16,0	34,9	68,2	2,52	2,75	3,05	3,01	3,01
234,1	16,9	37,9	73,1	2,47	2,72	3,04	2,98	2,98
264,3	19,8	43,0	82,5	2,57	2,80	3,04	2,98	2,98
280,3	20,6	45,3	86,7	2,52	2,78	3,01	2,96	2,96
305,4	22,5	49,9	94,6	2,52	2,81	3,02	2,96	2,96
326,2	23,7	52,3	100,2	2,49	2,75	2,99	2,94	2,94
363,9	25,9	57,5	111,0	2,44	2,71	2,97	2,92	2,92
398,6	28,2	62,4	119,8	2,42	2,69	2,93	2,89	2,89
429,8	30,1	67,0	128,1	2,40	2,68	2,90	2,86	2,86
477,9	33,2	74,3	142,5	2,38	2,67	2,90	2,85	2,85
511,8	35,3	79,0	152,3	2,36	2,65	2,90	—	—
559,7	38,8	86,6	166,6	2,37	2,66	2,90	—	—
628,7	43,5	96,5	184,9	2,37	2,64	2,86	—	—
756,2	—	—	—	—	—	—	—	—

Fluorkalium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	T	8,50 KF	19,41 KF	54,73 KF	73,42 KF	$\frac{(T' - T_1) 1000}{T' \cdot 8,50}$	$\frac{(T' - T_1) 1000}{T' \cdot 19,41}$	$\frac{(T' - T_1) 1000}{T' \cdot 54,73}$
22,0	1,4	2,9	—	14,3	7,48	6,79	—	8,85
34,5	2,2	4,4	15,5	21,2	7,50	6,57	8,21	8,37
41,7	2,4	5,5	18,5	25,2	6,77	6,80	8,11	8,23
53,7	2,8	6,8	22,6	31,1	6,13	6,53	7,69	7,89
65,3	3,2	8,5	26,9	37,4	5,76	6,71	7,53	7,80
78,6	3,7	9,6	31,9	44,0	5,54	6,29	7,42	7,62
90,1	4,2	11,0	37,0	50,0	5,48	6,29	7,50	7,56
104,4	4,7	11,9	42,7	58,1	5,29	5,87	7,47	7,58
114,9	5,1	13,4	45,9	62,9	5,22	6,01	7,30	7,46
133,1	6,6	15,3	52,9	72,6	5,83	5,92	7,26	7,43
151,2	6,6	17,6	60,1	81,7	5,13	6,00	7,26	7,36
168,8	7,6	19,5	66,3	90,3	5,30	5,95	7,18	7,29
178,8	8,7	20,9	70,6	96,1	5,72	6,02	7,22	7,32
198,8	9,7	24,2	78,3	105,7	5,74	6,27	7,20	7,24
220,4	9,9	25,4	86,0	116,6	5,28	5,94	7,13	7,21
243,8	11,6	28,4	94,6	127,9	5,60	6,00	7,09	7,15
268,5	12,3	31,0	103,7	141,1	5,39	5,95	7,06	7,16
302,2	14,5	34,4	115,2	156,8	5,64	5,87	6,97	7,07
330,2	16,1	38,2	126,0	171,4	5,73	5,96	6,97	7,07
379,1	16,9	42,5	141,2	193,7	5,24	5,78	6,81	6,96
386,3	18,0	44,3	146,5	197,6	5,48	5,91	6,93	6,97
436,4	19,7	49,5	162,9	221,3	5,31	5,84	6,82	6,91
501,1	22,7	57,7	186,3	251,6	5,33	5,93	6,79	6,84
565,4	26,3	59,4	205,5	—	5,47	5,41	6,64	—
628,4	—	69,0	229,6	—	—	5,66	6,68	—
763,5	38,4	89,1	—	—	5,92	6,01	—	—

Chlorrubidium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafterniedrigungen durch				Relative Spannkrafterniedrigungen			
	15,08 RbCl	34,93 RbCl	43,23 RbCl	76,51 RbCl	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 15,08}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 34,93}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 43,23}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 76,51}$
40,2	1,4	3,7	4,5	8,9	2,26	2,63	2,59	2,89
47,0	1,7	4,4	6,3	10,6	2,42	2,68	3,10	2,95
57,0	2,6	5,7	7,3	12,9	3,05	2,86	2,96	2,96
66,4	3,2	6,8	8,8	15,2	3,22	2,93	3,07	2,99
80,0	3,0	7,5	10,5	17,9	2,49	2,68	3,04	2,92
91,2	3,5	9,0	11,9	20,9	2,55	2,83	3,02	3,00
105,9	4,5	10,9	14,3	24,7	2,82	2,95	3,11	3,05
116,8	4,7	11,9	15,5	27,3	2,64	2,77	3,00	2,84
133,2	5,3	12,9	17,2	30,3	2,54	2,77	2,98	2,97
148,8	5,7	14,4	19,2	33,8	2,67	2,92	3,07	3,06
169,3	7,4	16,9	21,9	38,4	2,90	2,86	2,99	2,96
187,4	6,8	17,6	24,6	42,2	2,41	2,69	2,68	2,94
216,1	8,5	20,7	27,1	47,5	2,61	2,74	2,90	2,87
242,6	9,6	22,8	30,5	54,6	2,63	2,69	2,91	2,94
284,2	11,1	26,9	36,3	63,8	2,59	2,71	2,95	2,94
315,2	12,6	29,4	39,8	71,6	2,65	2,68	2,90	2,97
337,4	13,3	32,3	42,5	75,8	2,61	2,74	2,92	2,94
360,2	13,4	34,0	45,1	—	2,47	2,70	2,90	—
385,2	14,3	36,2	48,3	85,9	2,46	2,69	2,90	2,91
414,0	15,5	39,2	51,8	92,3	2,48	2,71	2,89	2,90
448,3	17,2	42,7	56,7	100,8	2,55	2,73	2,93	2,94
473,1	17,4	44,4	58,7	105,6	2,47	2,73	2,94	2,92
502,5	18,0	46,4	62,2	111,3	2,37	2,65	2,86	2,90
534,9	21,1	54,3	72,7	129,7	2,39	2,66	2,88	2,90
654,2	23,8	60,1	80,2	145,7	2,41	2,63	2,84	2,91
695,1	26,8	65,1	85,5	154,2	2,56	2,68	2,86	2,90
768,5	30,7	73,3	95,3	169,8	2,65	2,73	2,87	2,89

Chlornatrium.

Chlorcaesium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch			Relative Spannkraftserniedrigungen			Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch	Relative Spannkraftserniedrigung
	14,78 NaCl	21,94 NaCl	35,66 NaCl	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 14,78}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 21,94}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 35,66}$			
88,6	7,9	12,6	21,9	6,05	6,47	6,92	32,2	1,9	2,04
103,2	9,9	14,5	25,0	6,48	6,40	6,80	71,6	4,8	2,32
121,4	10,5	16,5	29,4	5,84	6,20	6,79	84,6	6,5	2,66
142,5	12,7	20,2	34,1	6,00	6,45	6,72	99,8	6,7	2,32
161,1	14,3	21,8	39,5	5,99	6,17	6,87	112,4	7,4	2,29
177,4	15,4	26,3	42,6	5,87	6,77	6,74	127,0	8,6	2,34
194,8	17,3	27,0	46,6	5,99	6,31	6,71	160,4	10,0	2,15
218,9	19,9	30,4	52,7	6,13	6,33	6,75	188,6	11,7	2,14
245,9	21,2	34,6	59,1	5,82	6,42	6,74	212,1	12,9	2,10
285,9	25,7	39,8	68,3	6,07	6,34	6,70	244,7	14,7	2,08
292,5	25,7	40,1	70,3	5,94	6,26	6,74	285,3	15,9	1,93
323,2	28,6	44,3	76,7	5,98	6,25	6,65	336,7	19,3	1,98
417,1	36,0	56,8	97,6	5,84	6,21	6,56	382,5	22,3	2,02
431,4	37,9	59,7	102,4	5,93	6,31	6,66	415,0	24,2	2,02
472,3	41,7	65,2	112,5	5,97	6,29	6,68	488,4	28,4	2,01
503,3	44,3	69,5	119,1	5,89	6,30	6,64	527,3	30,5	2,00
541,5	46,9	73,8	128,0	5,85	6,19	6,63	599,2	34,3	1,98
598,1	51,4	81,2	140,2	5,81	6,19	6,57	652,1	38,9	2,06
670,4	58,5	91,7	157,8	5,90	6,23	6,60	760,1	45,1	2,05
770,9	67,2	104,3	180,8	5,90	6,12	6,58	—	—	—

Bromnatrium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	18,24 NaBr	31,93 NaBr	41,01 NaBr	57,55 NaBr	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 18,24}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 31,93}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 41,01}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 57,55}$
67,2	4,2	8,1	10,3	15,5	3,43	3,77	3,74	4,02
72,2	4,4	8,7	11,3	16,9	3,34	3,77	3,91	4,07
81,0	4,7	9,6	12,4	18,4	3,18	3,71	3,73	3,95
87,7	5,5	10,7	14,2	20,7	3,44	3,82	3,95	4,10
104,8	6,3	12,2	16,1	24,4	3,30	3,65	3,75	4,05
125,7	7,3	14,2	19,2	29,4	3,18	3,54	3,73	4,06
136,6	8,0	15,9	21,4	32,5	3,21	3,73	3,82	4,14
150,0	8,6	17,3	23,5	35,5	3,14	3,61	3,82	4,11
167,0	9,8	19,3	26,4	39,6	3,22	3,62	3,86	4,12
188,3	11,1	22,1	30,0	44,8	3,23	3,68	3,89	4,14
211,2	13,2	25,2	32,5	50,5	3,43	3,74	3,89	4,16
222,0	13,5	26,4	36,0	53,3	3,33	3,72	4,00	4,17
243,7	15,5	29,2	39,3	58,6	3,33	3,75	3,93	4,18
281,7	17,5	33,9	45,4	68,5	3,41	3,77	3,93	4,23
348,5	21,7	42,3	56,0	82,4	3,41	3,80	3,92	4,11
383,6	23,9	46,1	61,6	92,7	3,42	3,76	3,92	4,20
431,3	27,2	51,6	69,6	99,8	3,46	3,75	3,94	4,02
481,8	29,9	53,7	78,3	115,4	3,41	3,51	3,97	4,16
541,3	34,7	65,6	87,9	131,2	3,41	3,80	3,96	4,21
606,8	38,0	73,4	97,9	144,7	3,43	3,79	3,93	4,14
682,8	42,3	81,3	110,2	163,3	3,40	3,73	3,94	4,16
768,9	49,0	93,3	124,2	182,8	3,49	3,80	3,94	4,13

Jodnatrium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	13,22 NaJ	43,97 NaJ	57,48 NaJ	86,86 NaJ	$\frac{(T - T_1) 1000}{T \cdot 13,22}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T \cdot 43,97}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T \cdot 57,48}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T \cdot 86,86}$
34,1	—	—	5,4	9,2	—	—	2,76	3,11
39,5	—	—	6,3	10,8	—	—	2,78	3,15
50,5	1,9	6,0	8,3	13,8	2,85	2,70	2,86	3,15
72,3	2,6	8,4	12,0	20,0	2,72	2,64	2,89	3,19
84,3	2,8	9,8	13,6	23,3	2,52	2,65	2,81	3,19
92,0	2,5	10,3	14,3	25,0	2,06	2,55	2,70	3,13
108,9	3,5	12,7	17,6	29,9	2,43	2,65	2,81	3,16
125,6	—	15,0	20,4	34,3	—	2,72	2,83	3,14
138,2	4,2	16,1	22,3	37,9	2,30	2,65	2,80	3,16
155,2	5,0	17,3	25,3	42,7	2,44	2,54	2,84	3,17
181,3	5,1	21,3	29,5	49,7	2,13	2,67	2,83	3,16
217,3	6,3	25,9	35,7	59,0	2,19	2,77	2,86	3,13
240,2	6,7	28,2	39,2	66,1	2,11	2,67	2,84	3,17
265,2	7,0	31,1	43,5	73,0	2,00	2,67	2,85	3,17
296,7	8,5	35,4	49,2	82,4	2,17	2,71	2,89	3,20
360,2	9,9	41,6	59,3	99,1	2,08	2,63	2,86	3,17
392,1	10,3	46,0	64,3	108,1	1,99	2,67	2,85	3,17
430,9	11,2	51,4	71,2	118,6	1,97	2,71	2,88	3,17
470,9	12,9	55,9	78,2	129,6	2,07	2,70	2,90	3,17
529,2	13,5	62,0	86,5	144,3	1,93	2,67	2,84	3,14
582,3	16,1	69,2	96,6	159,5	2,09	2,70	2,89	3,15
643,6	17,0	75,9	105,9	175,2	2,00	2,68	2,86	3,13
693,5	20,4	83,6	114,8	190,5	2,23	2,74	2,88	3,16
731,2	—	89,2	122,1	201,9	—	2,77	2,91	3,18
771,5	23,4	93,7	128,5	210,7	2,29	2,76	2,90	3,14

Schwefelsaures Natron.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	13,31 Na ₂ SO ₄	20,22 Na ₂ SO ₄	37,34 Na ₂ SO ₄	48,84 Na ₂ SO ₄	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 13,31}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 20,22}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 37,34}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 48,84}$
60,2	1,7	3,2	5,4	6,5	2,12	2,63	2,40	2,42
70,3	2,0	3,9	6,4	7,8	2,14	2,74	2,44	2,49
85,8	2,6	4,5	7,9	9,8	2,28	2,59	2,47	2,57
94,8	3,1	4,8	8,7	11,0	2,46	2,50	2,46	2,61
126,5	3,6	6,1	11,1	13,5	2,14	2,38	2,35	2,40
139,5	4,3	7,1	12,5	15,1	2,32	2,52	2,40	2,43
149,6	4,5	7,3	13,4	16,7	2,26	2,41	2,40	2,50
186,5	6,2	9,5	17,2	20,5	2,50	2,52	2,47	2,47
218,8	7,1	11,0	20,4	23,8	2,44	2,49	2,50	2,44
239,7	7,0	11,6	21,6	26,0	2,20	2,39	2,41	2,44
293,4	9,4	14,7	27,0	31,8	2,41	2,48	2,47	2,43
328,8	9,7	15,3	29,0	34,8	2,22	2,30	2,36	2,38
368,8	11,4	17,6	33,5	39,7	2,38	2,36	2,43	2,42
414,2	13,6	20,9	37,7	44,8	2,47	2,50	2,44	2,43
457,9	13,9	21,8	41,0	48,5	2,28	2,35	2,40	2,38
504,9	15,8	24,1	44,9	53,6	2,35	2,36	2,33	2,38
548,5	17,2	26,3	48,3	58,3	2,36	2,37	2,36	2,39
602,2	16,9	27,4	51,9	62,8	2,11	2,20	2,31	2,34
691,4	21,7	33,6	61,1	72,1	2,36	2,40	2,37	2,34
769,5	24,7	37,3	66,9	79,8	2,41	2,40	2,33	2,33

Kohlensaures Natron.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	10,16 Na ₂ CO ₃	21,86 Na ₂ CO ₃	27,73 Na ₂ CO ₃	34,76 Na ₂ CO ₃	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 10,16}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 21,86}$	$\frac{(T-T_1) 1900}{T \cdot 27,73}$	$\frac{(T-T_1) 1900}{T \cdot 34,76}$
29,5	1,4	2,6	3,2	4,2	4,67	5,08	3,91	4,10
39,1	1,7	3,0	4,1	5,3	4,28	3,51	3,78	3,90
49,2	1,9	3,7	5,4	7,1	3,80	3,44	3,96	4,15
55,9	1,8	4,6	6,2	7,9	3,17	3,77	4,00	4,07
70,9	2,2	5,6	7,5	10,2	3,06	3,61	3,82	4,14
88,1	3,4	6,9	9,0	12,3	3,80	3,58	3,68	4,02
103,9	3,7	8,0	10,6	14,2	3,53	3,55	3,71	3,96
121,7	3,6	9,5	12,6	16,1	2,92	3,58	3,74	3,82
140,7	4,9	10,7	14,7	18,4	3,13	3,48	3,77	3,76
156,9	5,6	12,2	16,2	21,5	3,51	3,56	3,64	3,94
175,6	5,3	13,4	17,9	22,3	2,97	3,49	3,68	3,65
196,8	6,0	14,2	19,3	25,3	3,00	3,30	3,54	3,70
226,8	7,8	17,2	23,2	29,5	3,39	3,47	3,69	3,74
258,4	8,6	19,6	26,0	32,8	3,28	3,47	3,63	3,65
286,3	10,1	22,1	29,0	36,6	3,48	3,53	3,65	3,68
325,5	11,0	24,8	32,8	41,0	3,33	3,49	3,63	3,62
360,7	12,3	27,1	35,9	44,9	3,36	3,44	3,59	3,58
398,9	13,1	29,6	40,0	49,7	3,23	3,40	3,62	3,59
450,3	14,8	33,5	44,1	55,1	3,24	3,40	3,58	3,52
510,3	18,8	38,8	50,6	64,4	3,63	3,48	3,66	3,63
580,7	19,8	43,7	58,3	71,6	3,36	3,44	3,62	3,55
669,2	23,6	49,9	64,8	79,3	3,47	3,41	3,57	3,41
762,1	28,4	57,5	72,6	91,0	3,67	3,45	3,44	3,44

U n t e r s c h w e f l i g s a u r e s N a t r o n .

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	19,35 Na ₂ S ₂ O ₃	32,44 Na ₂ S ₂ O ₃	50,66 Na ₂ S ₂ O ₃	76,71 Na ₂ S ₂ O ₃	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 19,35}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 32,44}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 50,66}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 76,71}$
17,2	—	—	2,2	4,8	—	—	2,53	3,64
32,7	—	—	4,4	8,7	—	—	2,66	3,47
43,4	—	—	5,7	11,3	—	—	2,59	3,37
53,2	3,1	4,9	7,3	14,1	3,01	2,84	2,71	3,43
72,6	3,6	5,8	9,7	18,6	2,56	2,46	2,67	3,32
86,6	4,4	7,3	11,9	21,6	2,63	2,60	2,71	3,23
104,5	5,4	9,0	14,7	27,2	2,67	2,66	2,78	3,37
125,5	5,9	10,5	17,4	31,8	2,43	2,58	2,74	3,28
145,5	7,0	12,1	19,8	36,4	2,49	2,56	2,69	3,26
173,9	9,1	15,4	24,1	44,0	2,70	2,73	2,74	3,30
203,1	9,7	16,9	27,3	49,6	2,47	2,57	2,65	3,18
228,4	10,8	19,6	31,5	56,0	2,44	2,65	2,72	3,20
261,9	13,4	21,7	36,3	64,4	2,64	2,55	2,74	3,21
307,9	14,6	25,7	41,9	74,1	2,45	2,57	2,69	3,14
336,4	16,9	26,9	45,9	81,3	2,60	2,47	2,69	3,15
369,5	17,4	30,6	50,8	88,9	2,43	2,55	2,71	3,14
429,4	20,4	35,1	57,3	100,7	2,46	2,52	2,63	3,06
478,0	22,5	39,0	64,4	112,9	2,43	2,52	2,66	3,94
516,7	25,4	42,4	71,4	121,8	2,54	2,53	2,73	3,07
561,3	27,8	46,8	75,6	132,2	2,56	2,57	2,66	3,07
619,6	31,2	52,6	84,5	146,1	2,60	2,62	2,69	3,07
690,0	35,3	59,1	94,4	162,7	2,64	2,64	2,70	3,07
759,2	35,7	61,4	99,9	173,3	2,43	2,49	2,60	2,98

Chlorsaures Natrium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	24,66 NaClO ₃	53,15 NaClO ₃	86,41 NaClO ₃	136,79 NaClO ₃	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 24,66}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 53,15}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 86,41}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 136,79}$
16,6	1,2	2,8	4,9	—	2,93	3,17	3,42	—
24,9	1,9	3,7	7,2	—	3,09	2,80	3,35	—
33,7	2,9	5,9	10,0	—	2,77	3,29	3,43	—
45,1	3,3	7,3	13,5	—	2,97	3,04	3,46	—
66,9	5,3	10,8	20,0	—	3,21	3,04	3,46	—
83,3	6,6	13,4	24,9	—	3,21	3,03	3,46	—
104,1	8,6	17,0	30,7	—	3,35	3,07	3,41	—
111,8	9,2	18,2	33,2	—	3,34	3,06	3,44	—
132,5	10,4	21,7	39,7	—	3,18	3,08	3,47	—
153,2	12,3	25,0	45,7	54,2	3,26	3,07	3,45	2,59
172,3	13,3	27,9	51,4	58,5	3,13	3,05	3,45	2,47
197,0	15,1	31,6	60,1	71,0	3,11	3,02	3,45	2,64
219,3	16,9	35,8	65,9	78,3	3,12	3,07	3,48	2,61
246,8	19,3	40,9	73,8	88,6	3,17	3,12	3,46	2,62
275,9	20,9	44,5	82,8	99,5	3,07	3,03	3,47	2,64
292,8	23,6	47,9	88,2	105,9	3,27	3,08	3,49	2,64
312,6	24,1	49,0	93,0	112,2	3,13	2,95	3,44	2,62
342,8	26,5	55,9	102,9	123,3	3,13	3,07	3,47	2,63
374,3	28,5	59,9	112,1	133,8	3,09	3,01	3,47	2,61
409,2	30,4	65,1	122,7	147,5	3,01	2,99	3,47	2,64
496,0	36,4	79,9	149,4	179,0	2,98	3,03	3,49	2,64
541,9	41,3	88,0	162,3	194,9	3,09	3,06	3,47	2,63
585,9	46,8	95,6	175,8	211,4	3,24	3,07	3,47	2,64
645,3	53,4	105,6	193,8	232,6	3,36	3,08	3,48	2,64
763,6	54,2	124,2	228,0	—	2,88	3,06	3,46	—

Salpetersaures Natron.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafterniedrigungen durch				Relative Spannkrafterniedrigungen			
	15,20	26,34	52,47	91,11	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) : 000	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000
	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₃	T . 15,20	T . 26,34	T . 52,47	T . 91,11
35,0	1,3	2,6	5,4	9,2	2,44	2,82	2,94	2,89
53,4	2,3	5,0	9,1	14,4	2,77	2,82	3,25	2,96
70,2	3,2	6,4	12,2	19,0	3,00	3,46	3,31	2,97
118,7	6,2	10,4	20,7	32,0	3,44	3,33	3,32	2,96
141,7	7,1	12,7	24,2	37,9	3,30	3,40	3,26	2,94
175,7	9,1	16,1	29,8	47,0	3,41	3,48	3,23	2,94
219,9	11,8	20,7	37,9	60,1	3,53	3,58	3,29	3,00
251,0	13,9	23,3	44,1	66,7	3,60	3,48	3,39	2,88
303,9	16,6	28,8	53,6	84,1	3,59	3,60	3,36	3,04
367,9	20,0	34,5	64,2	100,8	3,58	3,56	3,33	3,01
391,7	21,2	35,8	68,5	108,3	3,56	3,47	3,33	3,04
468,4	25,5	43,7	82,9	130,1	3,58	3,54	3,37	3,05
529,1	29,1	49,1	93,1	145,8	3,62	3,52	3,35	3,02
580,1	32,0	54,9	102,5	161,2	3,63	3,59	3,37	3,05
642,3	35,8	60,7	114,3	178,3	3,67	3,59	3,39	3,05
767,3	41,4	72,4	135,0	211,0	3,55	3,58	3,35	3,02

Chlorammonium.

T	6,06	24,38	28,52	48,04	(T-T ₁) 1 000	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000
	NH ₄ Cl	NH ₄ Cl	NH ₄ Cl	NH ₄ Cl	T . 6,06	T . 24,38	T . 28,52	T . 48,04
	43,2	—	5,8	6,8	—	—	5,52	5,53
57,1	—	7,8	8,9	14,1	—	5,56	5,60	5,12
72,7	—	10,5	12,2	18,0	—	5,90	5,87	5,14
99,7	—	14,1	16,7	25,1	—	5,80	5,86	5,24
238,8	—	33,5	40,0	61,0	—	5,75	5,87	5,32
305,0	9,3	42,1	50,2	77,4	5,04	5,67	5,78	5,28
366,3	12,1	50,7	61,2	94,1	5,44	5,68	5,86	5,35
542,5	17,2	74,8	89,8	139,9	5,22	5,65	5,81	5,37
531,8	17,5	79,7	96,2	—	4,96	5,62	5,80	—
673,0	19,5	91,4	110,2	—	4,78	5,57	5,74	—
768,1	23,7	103,2	125,8	—	5,09	5,50	5,74	—

Bromammonium.

T	14,52	28,87	55,60	60,82	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000	(T-T ₁) 1000
	NH ₄ Br	NH ₄ Br	NH ₄ Br	NH ₄ Br	T . 14,52	T . 28,87	T . 55,60	T . 60,82
	62,9	2,6	6,0	11,6	12,8	2,85	3,30	3,32
91,3	4,2	9,1	16,7	18,5	3,17	3,45	3,29	3,33
121,9	5,8	11,7	22,5	25,2	3,28	3,33	3,32	3,40
166,9	7,6	15,7	30,3	33,4	3,14	3,26	3,27	3,29
222,2	9,5	20,9	38,8	44,1	2,94	3,26	3,14	3,26
362,4	16,7	34,4	66,0	72,1	3,17	3,29	3,28	3,27
463,9	21,3	43,9	85,3	93,1	3,16	3,23	3,31	3,30
550,0	24,3	51,6	100,3	109,5	3,04	3,25	3,28	3,27
777,8	36,8	74,9	142,7	155,8	3,26	3,34	3,30	3,29

Schwefelsaures Ammonium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	13,93 (NH ₄) ₂ SO ₄	32,89 (NH ₄) ₂ SO ₄	33,20 (NH ₄) ₂ SO ₄	40,91 (NH ₄) ₂ SO ₄	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 13,93}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 32,89}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 33,20}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 40,91}$
35,6	1,0	2,7	2,9	3,5	2,02	2,31	2,45	2,40
48,3	1,2	3,6	3,6	4,7	2,24	2,27	2,25	2,38
58,7	2,2	4,7	5,0	6,1	2,69	2,43	2,57	2,54
66,0	—	5,3	5,4	6,1	—	2,44	2,47	2,26
75,8	2,3	5,8	5,9	7,6	2,17	2,33	2,35	2,45
89,2	3,6	7,4	7,3	9,3	2,90	2,52	2,47	2,55
102,0	3,2	8,1	8,0	10,3	2,25	2,41	2,36	2,47
117,4	4,2	9,6	9,6	12,4	2,57	2,49	2,46	2,58
133,6	4,6	11,5	11,8	14,7	2,38	2,52	2,57	2,59
155,3	5,0	12,7	12,6	16,2	2,31	2,49	2,44	2,55
172,6	6,1	14,4	14,0	17,5	2,54	2,54	2,44	2,48
204,3	6,7	17,0	17,1	20,9	2,35	2,53	2,52	2,50
235,8	8,4	19,7	19,2	24,4	2,54	2,54	2,45	2,53
262,6	8,9	21,0	21,2	26,5	2,43	2,43	2,43	2,47
281,2	9,4	22,6	22,8	28,0	2,40	2,44	2,44	2,43
305,3	9,9	24,1	23,9	30,4	2,33	2,40	2,36	2,43
344,4	10,5	27,7	27,1	34,5	2,19	2,45	2,37	2,45
373,1	12,5	30,0	29,4	37,0	2,40	2,45	2,37	2,42
402,0	14,1	32,0	32,2	39,8	2,52	2,42	2,41	2,42
441,3	14,6	34,2	33,9	43,1	2,37	2,36	2,32	2,39
482,7	14,5	37,0	36,6	46,2	2,16	2,33	2,28	2,34
543,5	16,5	41,9	41,0	52,0	2,18	2,34	2,27	2,34
589,6	19,9	46,4	45,4	58,0	2,42	2,39	2,32	2,41
630,0	21,0	49,1	49,0	61,5	2,39	2,37	2,34	2,39
683,9	24,0	53,4	54,0	66,8	2,52	2,37	2,38	2,39
762,3	24,3	57,5	57,6	70,8	2,29	2,29	2,28	2,27

Chlorlithium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	14,91 LiCl ₂ H ₂ O	26,77 LiCl ₂ H ₂ O	41,81 LiCl ₂ H ₂ O	59,78 LiCl ₂ H ₂ O	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 14,91}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 26,77}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 41,81}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 59,78}$
59,5	—	8,0	12,9	18,6	—	5,02	5,19	5,23
67,8	4,7	9,0	14,8	21,2	4,65	4,96	5,22	5,23
77,4	5,0	9,5	16,9	24,3	4,31	4,58	5,22	5,25
92,1	6,3	11,8	20,1	28,6	4,59	4,79	5,22	5,19
100,8	6,8	13,3	21,8	31,1	4,53	4,93	5,17	5,14
112,9	8,0	14,3	24,4	35,2	4,75	4,73	5,17	5,22
126,6	—	16,2	27,2	38,9	—	4,78	5,14	5,14
161,3	10,6	20,3	33,9	48,7	4,41	4,70	5,03	5,05
187,2	12,1	23,6	—	56,1	4,33	4,71	—	5,01
207,6	13,5	26,0	43,4	62,0	4,33	4,68	5,00	5,00
228,1	14,5	27,9	46,2	68,6	4,27	4,57	4,85	5,03
254,5	15,8	31,6	52,4	76,4	4,16	4,64	4,93	5,02
286,4	19,6	36,0	59,9	86,1	4,57	4,70	5,00	5,03
324,4	21,1	40,6	67,0	96,4	4,37	4,74	4,94	5,05
351,5	23,7	44,0	72,8	104,7	4,38	4,68	4,93	4,97
379,9	24,2	47,2	77,5	111,6	4,27	4,64	4,88	4,90
397,9	25,5	49,6	81,5	117,2	4,14	4,66	4,90	4,93
433,1	27,7	53,3	88,4	126,8	4,29	4,60	4,85	4,88
471,2	30,2	58,3	95,6	137,9	4,30	4,62	4,85	4,88
517,4	34,5	64,5	105,2	150,9	4,47	4,66	4,86	4,88
558,3	36,9	69,2	113,7	162,8	4,43	4,63	4,87	4,88
604,3	39,8	75,1	—	176,1	4,42	4,64	—	4,88
660,4	43,0	81,5	133,6	191,2	4,37	4,61	4,84	4,84
697,6	48,6	87,3	140,9	202,3	4,67	4,68	4,81	4,85
752,1	51,3	93,4	152,0	216,2	4,57	4,64	4,83	4,81

Bromlithium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	27,42 LiBr2H ₂ O	49,33 LiBr2H ₂ O	73,26 LiBr2H ₂ O	112,95 LiBr2H ₂ O	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 27,42}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 49,33}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 73,26}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 112,95}$
23,4	—	4,6	7,4	10,5	—	3,99	4,32	3,97
39,4	4,9	8,7	11,7	17,5	3,64	4,52	4,10	3,97
54,5	5,9	11,0	15,2	23,3	4,04	4,09	3,81	3,79
79,1	7,5	14,4	21,2	32,8	3,46	3,69	3,66	3,67
96,1	9,1	17,6	25,8	39,9	3,45	3,71	3,67	3,68
108,4	10,2	19,5	28,9	44,2	3,43	3,65	3,64	3,61
119,1	10,8	20,8	30,7	48,0	3,31	3,54	3,52	3,57
148,5	13,4	25,1	38,2	58,9	3,29	3,42	3,51	3,51
172,7	14,7	27,9	43,1	67,8	3,11	3,28	3,41	3,48
190,6	15,9	31,5	48,3	75,8	3,04	3,35	3,46	3,52
204,9	17,3	34,1	52,2	81,1	3,08	3,37	3,48	3,50
220,5	18,1	37,0	56,2	87,0	2,99	3,40	3,48	3,49
248,9	20,1	40,2	62,5	98,1	2,95	3,27	3,43	3,49
270,5	21,3	43,6	67,6	105,5	2,87	3,27	3,41	3,45
285,3	23,1	46,4	71,4	112,6	2,95	3,28	3,42	3,49
317,1	25,3	51,0	79,1	124,2	2,91	3,26	3,41	3,47
338,9	27,5	55,2	84,3	132,5	2,96	3,30	3,40	3,46
369,4	29,3	59,5	92,1	144,2	2,89	3,27	3,40	3,46
385,7	30,9	62,0	96,3	150,3	2,92	3,26	3,41	3,45
408,5	33,2	65,8	101,5	158,2	2,97	3,27	3,39	3,43
461,9	37,6	74,3	114,7	179,4	2,97	3,26	3,38	3,44
506,3	42,2	82,0	126,0	196,2	3,04	3,28	3,40	3,43
538,8	44,6	87,1	133,8	208,3	3,02	3,28	3,39	3,42
578,5	47,6	92,8	143,9	—	3,00	3,25	3,40	—
628,2	51,7	100,9	155,6	—	3,00	3,26	3,38	—
672,1	55,6	107,6	166,1	—	3,02	3,25	3,37	—
765,7	62,6	122,9	188,2	—	2,98	3,25	3,36	—

Jodlithium.

T	15,66 LiJ3H ₂ O	45,82 LiJ3H ₂ O	80,88 LiJ3H ₂ O	90,40 LiJ3H ₂ O	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 15,66}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 45,82}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 80,88}$	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 90,40}$
	41,3	1,3	4,2	7,8	10,1	2,01	2,22	2,34
63,0	2,1	6,6	11,9	13,8	2,13	2,29	2,34	2,42
84,8	2,4	8,4	15,7	18,1	1,81	2,16	2,29	2,36
120,7	3,6	11,9	21,4	24,8	1,90	2,15	2,16	2,27
150,6	4,4	14,7	25,8	31,1	1,87	2,13	2,12	2,28
183,1	5,8	17,5	30,2	37,4	2,02	2,09	2,04	2,26
209,9	6,0	20,0	36,4	42,1	1,83	2,08	2,14	2,22
253,6	7,7	23,8	46,4	50,8	1,94	2,05	2,26	2,22
290,5	8,1	26,8	49,6	57,5	1,78	2,01	2,16	2,19
326,4	9,4	30,6	55,6	64,4	1,84	2,05	2,11	2,18
369,3	10,9	34,5	61,8	72,7	1,88	2,04	2,07	2,18
423,2	11,4	39,1	70,8	83,2	1,72	2,02	2,07	2,18
458,7	13,0	42,3	77,2	89,6	1,81	2,01	2,08	2,16
508,0	16,1	48,3	86,3	99,8	2,02	2,08	2,10	2,17
581,0	16,3	53,6	97,1	113,3	1,79	2,01	2,07	2,16
660,4	19,3	61,2	110,1	128,6	1,87	2,02	2,06	2,15
760,9	22,0	70,2	126,6	147,5	1,85	2,01	2,06	2,14

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	15,92 LiNO ₃	35,01 LiNO ₃	59,06 LiNO ₃	83,53 LiNO ₃	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 15,92}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 35,01}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 59,06}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 83,53}$
33,2	4,0	8,6	13,0	17,5	7,57	7,40	6,63	6,31
49,8	5,2	12,4	20,2	26,9	6,56	7,11	6,87	6,47
78,1	7,1	17,2	29,8	40,0	5,71	6,29	6,46	6,13
94,1	8,4	20,6	35,8	48,5	5,61	6,25	6,44	6,17
120,2	10,3	25,7	44,8	61,0	5,38	6,11	6,31	6,08
146,0	13,4	31,7	55,2	74,7	5,76	6,20	6,40	6,13
174,7	15,4	37,7	65,4	88,7	5,54	6,17	6,34	6,08
205,7	17,7	43,8	76,5	103,7	5,40	6,08	6,30	6,04
271,4	23,2	57,6	100,6	136,0	5,37	6,06	6,28	6,00
310,7	26,0	65,8	114,7	155,1	5,26	6,05	6,25	5,98
361,9	30,6	75,9	132,6	179,2	5,31	5,99	6,20	5,93
391,2	33,4	82,3	143,9	194,6	5,36	6,01	6,23	5,96
479,2	41,0	100,6	175,1	236,3	5,37	6,00	6,19	5,90
571,9	48,8	119,8	207,3	—	5,36	5,98	6,14	—
777,9	67,6	162,4	—	—	5,46	5,96	—	—

Schwefelsaures Lithion.

T	6,05 Li ₂ SO ₄ H ₂ O	10,17 Li ₂ SO ₄ H ₂ O	13,29 Li ₂ SO ₄ H ₂ O	16,40 Li ₂ SO ₄ H ₂ O	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 6,05}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 10,17}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 13,29}$	$\frac{(T - T_1) 1000}{T, 16,40}$
	187,6	3,7	5,5	8,2	10,6	3,26	2,88	3,28
258,7	5,2	7,8	10,9	13,0	3,32	2,97	3,17	3,07
305,2	4,7	8,3	11,8	14,9	2,55	2,68	2,91	2,92
325,0	5,1	8,8	13,0	15,6	2,59	2,66	3,01	2,93
360,9	6,1	10,1	14,2	17,6	2,79	2,75	2,96	2,97
416,1	6,8	11,3	16,2	19,8	2,70	2,67	2,93	2,90
476,1	7,5	13,0	17,9	22,5	2,60	2,69	2,83	2,88
531,0	8,5	15,1	19,2	25,3	2,65	2,80	2,72	2,91
582,5	9,3	15,8	22,6	27,5	2,64	2,67	2,92	2,88

Chlorbarium.

Spannkraft d. Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	13,37 BaCl ₂ ·2H ₂ O	39,10 BaCl ₂ ·H ₂ O	39,93 BaCl ₂ ·11/2 H ₂ O	50,97 BaCl ₂ ·2H ₂ O	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 13,37	$\frac{(T-T_1)}{T} 100$ T. 39,10	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 39,93	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 50,97
95,0	2,0	8,0	7,6	8,9	1,59	2,15	2,00	1,84
121,5	1,9	9,2	9,4	11,1	1,18	1,94	1,94	1,79
143,2	2,6	10,9	10,7	12,4	1,36	1,95	1,87	1,70
158,3	2,9	12,4	12,3	14,3	1,38	2,00	1,95	1,77
183,7	4,2	14,7	14,9	17,5	1,73	2,05	2,03	1,87
221,2	4,7	18,0	17,5	20,9	1,60	2,08	1,98	1,85
240,5	6,3	19,1	17,9	24,4	1,97	2,03	1,86	1,99
272,6	5,8	21,4	21,7	27,0	1,61	2,01	1,99	1,94
305,0	7,1	23,5	24,4	29,9	1,76	1,98	2,00	1,92
333,4	8,0	27,3	28,2	34,4	1,71	1,98	1,99	1,91
358,3	10,0	30,9	31,4	39,2	1,89	1,99	1,97	1,93
431,7	10,5	33,3	34,0	42,0	1,83	1,97	1,97	1,91
457,6	9,9	36,7	38,3	46,5	1,52	1,93	1,97	1,87
527,4	11,4	39,9	41,3	51,2	1,63	1,94	1,96	1,91
577,0	12,5	44,5	44,8	56,7	1,64	1,97	1,95	1,93
642,3	14,6	47,9	50,0	62,2	1,71	1,91	1,95	1,90
705,0	18,0	52,6	55,5	69,3	1,92	1,91	1,97	1,93
775,0	19,7	59,7	61,2	75,5	1,91	1,97	1,93	1,91

Chlorstrontium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch			Relative Spannkraftserniedrigungen		
	17,82 Sr ₂ Cl ₆ H ₂ O	44,72 Sr ₂ Cl ₆ ·3/2 H ₂ O	69,15 Sr ₂ Cl ₆ ·2 H ₂ O	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 17,82	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 44,72	$\frac{(T-T_1)}{T} 1000$ T. 69,15
27,2	—	3,0	4,4	—	2,47	2,34
40,9	—	3,5	5,6	—	1,91	1,98
58,1	—	6,2	8,6	—	2,39	2,14
71,6	—	5,8	9,3	—	1,79	1,88
84,6	—	7,2	11,5	—	1,90	1,97
99,8	3,3	8,5	13,3	1,86	1,91	1,93
112,4	3,4	9,5	14,6	1,70	1,89	1,83
127,0	3,6	10,6	16,1	1,59	1,91	1,83
160,4	5,0	13,8	21,4	1,75	1,92	1,93
188,6	4,9	15,4	24,2	1,46	1,83	1,87
212,1	5,6	17,6	26,3	1,48	1,86	1,79
244,7	6,1	19,9	31,2	1,40	1,82	1,84
285,3	7,4	22,8	35,1	1,45	1,79	1,78
336,7	9,2	28,1	43,1	1,53	1,87	1,85
382,5	10,3	30,3	47,7	1,51	1,77	1,80
415,0	11,4	33,3	51,9	1,54	1,80	1,83
488,4	13,2	38,9	59,8	1,52	1,78	1,77
527,3	14,2	41,6	64,5	1,52	1,76	1,77
599,2	15,5	46,7	73,0	1,45	1,74	1,76
652,1	19,2	51,4	80,2	1,65	1,76	1,78
760,1	21,0	57,4	91,1	1,55	1,69	1,73

Chlorcalcium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	17,24 CaCl ₂ 6H ₂ O	32,96 CaCl ₂ 6H ₂ O	39,71 CaCl ₂ 6H ₂ O	84,51 CaCl ₂ 6H ₂ O	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 17,24}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 32,96}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 39,71}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 84,51}$
45,5	2,5	4,6	5,0	9,9	3,18	3,07	2,77	2,58
54,2	3,2	5,6	6,1	11,8	3,42	3,14	2,83	2,58
88,1	3,8	7,3	9,0	19,2	2,50	2,52	2,57	2,57
104,7	4,5	8,8	10,4	22,5	2,49	2,55	2,50	2,54
127,4	5,1	10,5	12,1	26,9	2,32	2,50	2,39	2,50
136,6	5,3	10,6	12,6	28,6	2,25	2,31	2,32	2,48
156,5	6,2	11,9	14,2	31,8	2,30	2,31	2,28	2,41
184,4	7,1	14,2	17,3	37,6	2,23	2,34	2,36	2,41
221,9	7,9	16,3	19,8	44,8	2,06	2,23	2,25	2,39
243,2	8,4	18,3	22,0	48,8	2,00	2,28	2,28	2,38
273,2	9,1	19,8	24,4	54,9	1,93	2,20	2,25	2,38
306,0	9,9	21,4	27,0	61,3	1,88	2,12	2,22	2,37
347,8	11,8	24,9	30,7	68,8	1,97	2,17	2,22	2,34
375,7	12,2	26,3	32,9	74,4	1,89	2,12	2,21	2,34
408,8	13,6	28,7	36,5	80,0	1,93	2,13	2,25	2,32
453,2	14,6	31,5	39,2	88,3	1,87	2,11	2,18	2,31
496,4	16,5	34,8	43,2	96,6	1,93	2,13	2,19	2,32
550,8	18,2	38,7	47,6	106,8	1,91	2,13	2,18	2,29
604,7	20,3	43,7	53,0	117,9	1,95	2,19	2,21	2,31
704,7	25,2	50,2	60,6	135,5	2,08	2,16	2,17	2,28
765,1	26,0	53,7	64,8	145,1	1,97	2,13	2,13	2,25

Chlormagnesium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	26,13 MgCl ₂ 6 H ₂ O	51,80 MgCl ₂ 6 H ₂ O	70,83 MgCl ₂ 6 H ₂ O	130,84 MgCl ₂ 6 H ₂ O	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 26,13}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 51,80}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 70,83}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 130,84}$
28,0	—	4,0	5,7	10,9	—	2,76	2,87	2,98
46,5	3,5	6,4	9,7	17,0	2,88	2,66	2,95	2,79
55,0	3,5	7,5	11,2	20,0	2,43	2,63	2,88	2,78
65,0	4,5	9,4	13,3	23,5	2,65	2,79	2,89	2,76
75,0	4,8	10,9	15,8	27,6	2,45	2,80	2,98	2,81
85,7	5,3	12,2	17,8	31,9	2,42	2,75	2,93	2,85
97,8	6,3	13,6	20,0	35,5	2,47	2,69	2,89	2,77
111,8	6,7	15,2	22,2	39,6	2,29	2,62	2,80	2,71
125,9	7,2	16,9	25,1	44,9	2,19	2,59	2,82	2,73
139,4	8,3	19,1	27,9	49,3	2,28	2,65	2,83	2,70
154,1	9,2	22,1	31,1	55,6	2,29	2,77	2,85	2,76
175,6	11,1	24,3	34,9	61,8	2,42	2,67	2,81	2,69
213,8	12,5	29,7	42,3	75,1	2,62	2,68	2,79	2,69
241,8	13,8	32,9	47,4	84,8	2,19	2,63	2,78	2,68
270,4	15,9	36,7	52,4	93,6	2,25	2,62	2,74	2,65
299,8	17,4	40,9	58,2	103,8	2,22	2,63	2,74	2,65
329,0	19,3	44,4	63,9	113,5	2,25	2,61	2,74	2,64
383,4	23,3	51,6	74,1	130,9	2,33	2,60	2,73	2,61
419,7	24,5	56,1	80,4	142,5	2,24	2,58	2,71	2,60
463,5	27,1	61,5	88,7	156,2	2,22	2,56	2,70	2,58
497,4	29,0	66,2	94,5	167,7	2,23	2,57	2,68	2,58
539,5	30,5	69,9	100,8	179,6	2,16	2,50	2,64	2,54
592,4	34,9	77,7	111,7	197,3	2,25	2,53	2,66	2,55
669,3	37,7	86,8	124,3	220,2	2,17	2,50	2,62	2,52
762,1	45,1	98,6	140,9	247,4	2,17	2,50	2,61	2,48

Brombarium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	30,75 BaBr ₂ ·6H ₂ O	63,01 BaBr ₂ ·6H ₂ O	91,74 BaBr ₂ ·6H ₂ O	136,63 BaBr ₂ ·6H ₂ O	(T-T ₁)1000 T. 30,75	(T-T ₁)1000 T. 63,01	(T-T ₁)1000 T. 91,74	(T-T ₁)1000 T. 136,63
T								
57,6	3,0	6,4	10,3	15,7	1,69	1,76	1,95	2,00
73,4	4,0	8,2	12,6	18,4	1,77	1,77	1,87	1,84
87,8	4,9	9,6	15,0	23,0	1,82	1,74	1,86	1,96
101,4	5,2	11,5	17,0	26,8	1,67	1,80	1,83	1,93
121,3	5,4	13,4	20,7	32,0	1,45	1,75	1,86	1,93
141,3	6,2	15,4	24,0	37,1	1,43	1,73	1,85	1,92
162,2	7,5	17,7	27,0	42,2	1,50	1,73	1,81	1,90
195,2	8,5	20,6	32,7	50,8	1,42	1,68	1,83	1,90
227,3	10,5	24,8	38,0	58,6	1,54	1,73	1,82	1,89
258,5	11,6	27,2	42,0	65,8	1,46	1,67	1,77	1,86
296,9	13,4	32,4	49,1	75,8	1,47	1,73	1,80	1,87
332,8	14,1	34,5	53,1	83,8	1,38	1,65	1,74	1,84
370,0	17,1	40,4	59,9	94,0	1,50	1,73	1,76	1,86
418,8	18,4	43,5	67,5	105,2	1,43	1,65	1,76	1,84
474,0	21,9	49,4	76,2	118,2	1,45	1,65	1,75	1,83
517,2	22,9	53,0	82,0	127,9	1,44	1,63	1,73	1,81
561,1	25,3	57,9	89,8	138,9	1,47	1,64	1,75	1,81
608,0	26,9	63,4	96,5	149,6	1,44	1,66	1,73	1,80
616,6	26,5	64,3	97,8	151,7	1,40	1,66	1,73	1,80
658,9	28,7	68,5	105,9	162,0	1,42	1,65	1,75	1,80
699,4	31,2	72,8	111,5	171,2	1,45	1,65	1,74	1,79
764,0	35,6	78,7	122,7	185,5	1,52	1,64	1,75	1,78

Bromstrontium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	29,07 SrBr ₂ ·6H ₂ O	61,98 SrBr ₂ ·6H ₂ O	103,34 SrBr ₂ ·6H ₂ O	193,17 SrBr ₂ ·6H ₂ O	(T-T ₁)1000 T. 29,07	(T-T ₁)1000 T. 61,98	(T-T ₁)1001 T. 103,34	(T-T ₁)1000 T. 193,17
T								
75,7	3,1	7,2	13,0	24,9	1,41	1,54	1,66	1,70
91,6	4,9	9,0	16,0	30,3	1,84	1,59	1,69	1,71
113,0	5,2	10,8	18,5	35,9	1,58	1,54	1,55	1,65
130,6	4,4	11,7	21,2	41,1	1,16	1,45	1,57	1,63
153,7	6,3	14,8	25,3	48,3	1,41	1,55	1,59	1,63
174,7	5,6	15,6	30,9	54,4	1,39	1,44	1,71	1,61
198,2	7,6	17,8	32,4	61,8	1,32	1,45	1,58	1,61
232,1	8,9	21,4	37,9	72,1	1,32	1,49	1,58	1,61
266,4	10,5	25,1	43,7	82,4	1,36	1,52	1,59	1,60
291,9	10,8	26,3	47,8	89,2	1,27	1,45	1,59	1,58
329,5	12,2	30,3	53,7	101,1	1,27	1,48	1,58	1,59
363,6	14,8	33,5	59,2	110,6	1,40	1,49	1,57	1,58
431,5	17,7	40,4	69,7	130,0	1,41	1,51	1,56	1,56
484,9	18,3	43,6	76,7	144,6	1,30	1,55	1,53	1,54
550,0	22,3	50,6	88,7	164,6	1,39	1,48	1,56	1,55
616,2	24,0	55,8	97,7	183,2	1,34	1,46	1,53	1,54
706,0	27,0	62,7	111,6	208,3	1,32	1,43	1,53	1,53
774,2	29,9	71,8	121,0	225,7	1,27	1,50	1,51	1,51

Bromcalcium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen							
	40,54		71,92		164,00		231,00		$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$
	CaBr ₂ ·6H ₂ O	CaBr ₂ ·6H ₂ O	CaBr ₂ ·6H ₂ O	CaBr ₂ ·6H ₂ O	T. 40,54	T. 71,92	T. 164,00	T. 231,00				
63,0	4,0	8,9	19,2	25,6	1,57	1,96	1,86	1,76				
80,8	5,7	11,5	25,1	33,0	1,74	1,98	1,89	1,77				
98,6	6,8	13,6	30,5	40,3	1,70	1,92	1,89	1,77				
120,9	8,1	16,6	37,2	48,9	1,65	1,91	1,88	1,75				
159,4	11,1	20,3	48,1	63,6	1,72	1,77	1,84	1,73				
182,8	12,1	23,1	55,4	72,3	1,63	1,76	1,85	1,71				
213,2	14,2	27,2	63,7	84,2	1,64	1,77	1,82	1,71				
241,1	17,0	31,5	72,5	95,2	1,74	1,82	1,83	1,71				
273,3	18,4	34,3	82,0	107,4	1,66	1,75	1,83	1,70				
324,3	21,9	40,2	96,3	126,0	1,67	1,72	1,81	1,68				
365,1	24,7	45,5	108,1	140,9	1,67	1,73	1,81	1,67				
411,9	27,2	50,5	121,0	158,1	1,63	1,71	1,79	1,66				
495,7	33,7	60,8	142,9	185,4	1,68	1,71	1,76	1,62				
554,4	35,7	67,6	161,2	210,0	1,59	1,70	1,78	1,64				
632,2	41,8	78,0	183,5	238,8	1,63	1,72	1,77	1,64				
680,3	45,7	83,4	195,6	252,6	1,66	1,71	1,75	1,61				
775,6	52,4	95,6	220,1	271,6	1,67	1,71	1,73	1,52				

Brommagnesium.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen							
	28,94		51,43		80,57		139,82		$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$	$(T-T_1) 1000$
	MgBr ₂ ·6H ₂ O	MgBr ₂ ·6H ₂ O	MgBr ₂ ·6H ₂ O	MgBr ₂ ·6H ₂ O	T. 28,94	T. 51,43	T. 80,57	T. 139,82				
22,8	1,6	2,6	4,6	7,6	2,43	2,22	2,50	2,39				
28,8	1,5	3,3	5,7	9,3	1,80	2,23	2,14	2,31				
36,6	2,1	4,1	7,1	12,2	1,98	2,18	2,41	2,38				
45,4	2,7	5,0	8,8	14,8	2,06	2,14	2,41	2,33				
54,5	3,2	5,8	10,0	17,6	2,03	2,07	2,28	2,31				
69,1	3,9	7,1	12,8	22,1	1,95	2,00	2,30	2,29				
88,2	4,5	8,9	15,7	27,8	1,76	1,96	2,21	2,26				
106,7	5,9	11,2	19,3	33,8	1,91	2,04	2,25	2,27				
135,0	7,5	13,6	24,2	42,0	1,92	1,96	2,23	2,23				
146,1	6,8	14,3	25,3	44,8	1,61	1,90	2,15	2,19				
174,6	8,2	17,1	30,6	53,8	1,62	1,90	2,23	2,20				
193,9	8,4	18,1	33,1	58,6	1,50	1,82	2,12	2,16				
223,6	9,6	20,3	38,4	67,6	1,48	1,77	2,13	2,16				
260,0	12,5	24,8	40,6	77,6	1,66	1,85	1,94	2,14				
286,4	14,6	27,9	45,1	85,6	1,76	1,89	1,96	2,14				
313,1	15,1	30,4	49,8	93,5	1,67	1,89	1,97	2,14				
340,9	16,3	32,2	54,0	101,3	1,65	1,84	1,97	2,13				
375,8	18,7	36,4	61,3	111,9	1,72	1,88	1,88	2,13				
435,1	22,2	42,1	70,8	128,2	1,76	1,88	1,88	2,11				
475,1	22,7	45,2	77,5	139,7	1,65	1,85	1,85	2,10				
559,3	26,9	51,8	87,9	157,9	1,72	1,87	1,87	2,10				
593,8	29,2	56,6	96,6	172,6	1,70	1,85	1,85	2,08				
671,5	31,4	61,9	109,2	193,3	1,62	1,79	1,79	2,06				
718,7	36,1	68,9	116,6	207,5	1,74	1,86	1,86	2,07				
758,7	37,9	71,9	122,9	217,6	1,73	1,84	1,84	2,05				

Schwefelsaure Magnesia.

Spannkraft d. Dampfes aus Wasser	Spannkrafterniedrigungen durch				Relative Spannkrafterniedrigungen			
	20,05 MgSO ₄ ·6H ₂ O	42,12 MgSO ₄ ·6H ₂ O	44,97 MgSO ₄ ·6H ₂ O	60,10 MgSO ₄ ·6H ₂ O	(T-T ₁) 1000 T. 20,05	(T-T ₁) 1000 T. 42,12	(T-T ₁) 1000 T. 44,97	(T-T ₁) 1000 T. 60,10
72,3	1,3	2,5	2,9	3,5	0,90	0,82	0,89	0,80
117,2	1,5	3,5	3,8	5,4	0,64	0,71	0,72	0,77
144,4	1,9	3,9	4,6	5,9	0,66	0,64	0,71	0,68
177,2	2,6	5,3	5,5	8,0	0,73	0,71	0,69	0,75
211,2	2,6	6,3	6,8	9,1	0,61	0,71	0,72	0,72
246,0	3,1	7,0	7,3	10,2	0,63	0,68	0,66	0,69
299,7	3,7	7,5	8,0	12,0	0,62	0,59	0,59	0,67
346,5	4,0	9,1	9,7	13,4	0,57	0,62	0,62	0,64
409,8	4,9	10,0	11,3	15,9	0,60	0,58	0,61	0,69
453,3	4,7	11,0	12,7	16,8	0,52	0,58	0,57	0,62
523,2	5,5	—	15,0	19,0	0,52	—	0,64	0,60
576,2	6,7	14,2	15,5	—	0,58	0,58	0,60	—
649,4	8,9	15,5	17,0	22,5	0,68	0,58	0,58	0,58
770,0	9,7	18,6	20,0	26,8	0,63	0,58	0,58	0,58

Schwefelsaure Beryllerde.

T	25,21 BeSO ₄ ·4H ₂ O	55,58 BeSO ₄ ·4H ₂ O	73,93 BeSO ₄ ·4H ₂ O	107,82 BeSO ₄ ·4H ₂ O	(T-T ₁) 1000 T. 25,21	(T-T ₁) 1000 T. 55,58	(T-T ₁) 1000 T. 73,93	(T-T ₁) 1000 T. 107,82
	17,4	—	1,3	1,7	2,7	—	1,34	1,32
34,5	—	2,6	4,2	5,3	—	1,36	1,31	1,43
51,8	1,2	3,7	5,9	8,0	0,92	1,29	1,54	1,43
76,1	2,1	4,5	7,5	11,1	1,10	1,06	1,33	1,35
85,4	2,4	5,5	8,0	12,5	1,12	1,16	1,27	1,36
126,3	3,1	7,6	12,0	17,5	0,97	1,08	1,29	1,29
142,9	3,8	7,9	13,6	19,4	1,06	1,00	1,29	1,26
163,3	3,5	8,8	15,1	21,4	0,83	0,97	1,25	1,22
200,1	4,4	10,2	17,9	25,7	0,87	0,92	1,21	1,19
228,8	5,1	11,9	20,7	29,2	0,88	0,94	1,22	1,18
255,3	6,0	12,6	22,6	31,4	0,93	0,89	1,20	1,14
296,3	7,3	15,2	25,8	36,6	0,98	0,92	1,18	1,15
347,6	8,1	17,3	29,4	41,7	0,93	0,90	1,14	1,11
401,9	8,0	18,4	32,9	45,9	0,79	0,82	1,11	1,06
444,8	8,2	19,3	35,2	50,1	0,73	0,78	1,07	1,04
502,3	11,1	23,6	40,7	57,7	0,99	0,85	1,10	1,07
540,7	11,6	24,5	42,7	60,9	0,85	0,82	1,07	1,04
589,6	—	25,9	45,6	65,6	—	0,79	1,05	1,03
637,6	—	27,8	49,2	70,8	—	0,79	1,04	1,03
775,0	15,6	35,0	57,9	82,5	0,80	0,81	1,01	0,99

Nach Klatzo¹⁾ kommt der aus ihrer wässerigen Lösung durch Zusatz von Alkohol gefällten schwefelsauren Beryllerde die Formel BeSO₄·4H₂O und folgende procentische Zusammensetzung zu: SO₃ 45,15⁰/₀, BeO 14,22⁰/₀, 4H₂O 40,63⁰/₀.

Die zur Untersuchung verwandte schwefelsaure Beryllerde war nach der Methode von Klatzo dargestellt und enthielt 14,5⁰/₀ BeO und 45,0⁰/₀ SO₃.

1) Klatzo, Kolbe's Journ. 106. p. 255. 1869.

Nickelvitriol.

Cobaltvitriol.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen		Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen	
	T	52,72 NiSO ₄ ·6H ₂ O	105,84 NiSO ₄ ·6H ₂ O	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 52,72}$		$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 105,84}$	T	56,06 CoSO ₄ ·6H ₂ O	107,75 CoSO ₄ ·6H ₂ O
24,7	0,5	2,1	0,38	0,80	24,7	0,7	1,9	0,51	0,71
39,4	0,9	2,8	0,43	0,67	39,4	—	2,3	—	0,54
61,9	1,4	4,6	0,43	0,70	61,9	2,3	5,5	0,66	0,82
79,4	2,0	6,0	0,48	0,71	79,4	3,0	6,2	0,67	0,72
107,6	2,6	7,2	0,46	0,63	107,6	3,4	7,9	0,56	0,68
154,0	2,9	10,8	0,36	0,66	154,0	3,8	10,4	0,44	0,63
188,1	5,3	12,5	0,53	0,63	188,1	5,8	13,2	0,55	0,65
220,5	6,7	16,0	0,58	0,69	220,5	7,0	16,7	0,57	0,70
261,6	7,2	16,7	0,52	0,60	261,6	7,9	18,6	0,54	0,66
296,8	8,0	18,9	0,51	0,60	296,8	8,4	19,5	0,50	0,61
344,1	9,8	21,9	0,54	0,60	344,1	10,5	22,4	0,54	0,60
399,6	10,8	24,4	0,51	0,58	399,6	11,5	25,8	0,51	0,60
459,1	12,8	28,2	0,53	0,58	459,1	14,2	30,3	0,55	0,61
528,6	14,2	32,1	0,51	0,57	528,6	15,7	34,0	0,53	0,60
604,9	16,4	35,5	0,51	0,55	604,9	17,4	37,0	0,51	0,57
682,4	16,8	39,0	0,47	0,54	682,4	16,8	38,2	0,44	0,52
763,1	20,2	40,0	0,50	0,50	763,1	19,7	42,4	0,46	0,52

Zinkvitriol.

Schwefelsaures Manganoxydul.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen		Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen	
	T	65,70 ZnSO ₄ H ₂ O	141,10 ZnSO ₄ H ₂ O	$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 65,70}$		$\frac{(T-T_1)1000}{T \cdot 141,10}$	T	72,3 MnSO ₄ H ₂ O	146,0 MnSO ₄ H ₂ O
58,9	2,4	5,3	0,62	0,64	58,9	2,4	7,0	0,57	0,81
65,9	2,5	6,6	0,58	0,71	65,9	2,7	8,6	0,57	0,89
88,9	4,0	9,1	0,69	0,73	88,9	3,6	10,4	0,56	0,80
103,6	4,4	10,1	0,63	0,69	103,6	4,1	11,9	0,55	0,79
140,9	5,6	13,4	0,64	0,67	140,9	5,4	13,1	0,53	0,72
155,3	6,4	15,1	0,63	0,69	155,3	6,8	16,4	0,61	0,72
200,0	7,6	17,8	0,58	0,63	200,0	7,5	19,2	0,52	0,66
241,0	8,6	20,8	0,53	0,61	241,0	9,3	23,8	0,53	0,68
244,1	8,5	20,8	0,53	0,60	244,1	9,1	23,8	0,52	0,67
281,9	10,4	23,7	0,56	0,60	281,9	10,2	26,7	0,50	0,58
303,7	10,5	24,8	0,53	0,58	303,7	10,7	28,3	0,49	0,64
342,7	11,8	27,4	0,52	0,57	342,7	11,8	31,7	0,47	0,63
400,5	14,0	31,9	0,53	0,56	400,5	13,9	33,4	0,48	0,57
430,1	14,1	33,8	0,50	0,56	430,1	14,2	36,8	0,46	0,59
473,0	15,2	36,2	0,49	0,54	473,0	16,1	36,9	0,47	0,53
526,9	16,6	38,8	0,48	0,52	526,9	16,4	41,7	0,43	0,54
575,5	19,0	43,8	0,50	0,54	575,5	18,5	46,4	0,45	0,55
620,0	20,3	45,3	0,50	0,52	620,0	19,4	47,5	0,43	0,53
684,6	20,8	48,4	0,52	0,50	684,6	20,9	45,1	0,42	0,45
766,4	22,9	52,0	0,46	0,48	766,4	23,4	46,3	0,42	0,41

Kupfervitriol.

Eisenvitriol.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen		Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkrafts- erniedrigungen durch		Relative Spannkrafts- erniedrigungen	
	36,23 CuSO ₄ 5H ₂ O	51,92 CuSO ₄ 5H ₂ O	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 36,23}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 51,92}$		T	42,15 FeSO ₄ 5H ₂ O	93,09 FeSO ₄ 5H ₂ O	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 42,15}$
76,2	2,3	3,1	0,83	0,78	76,2	2,5	5,5	0,78	0,78
112,0	3,2	4,4	0,79	0,76	112,0	3,3	7,8	0,70	0,75
122,9	3,4	5,2	0,76	0,81	122,9	3,8	8,8	0,73	0,77
—	—	—	—	—	144,6	4,1	10,0	0,67	0,74
176,6	4,2	6,6	0,66	0,72	176,6	5,1	11,3	0,69	0,69
177,0	4,1	6,2	0,64	0,67	177,0	5,0	11,5	0,67	0,70
207,1	5,4	7,5	0,72	0,70	207,1	6,0	13,5	0,69	0,70
234,4	5,5	6,8	0,65	0,56	234,4	7,6	15,0	0,77	0,69
275,6	6,5	9,7	0,65	0,68	275,6	7,8	16,3	0,67	0,64
323,6	6,5	10,3	0,55	0,53	323,6	9,1	19,2	0,67	0,64
361,0	8,7	13,0	0,67	0,69	361,0	11,4	22,0	0,75	0,65
408,8	9,2	14,0	0,62	0,66	408,8	11,7	23,6	0,68	0,62
463,2	—	14,0	—	0,58	463,2	12,6	25,8	0,65	0,60
519,5	10,3	16,4	0,55	0,61	519,5	14,5	29,8	0,55	0,62
573,1	11,7	17,9	0,56	0,60	573,1	14,1	31,8	0,58	0,60
627,9	14,0	20,5	0,62	0,63	627,9	17,7	34,0	0,67	0,58
682,6	12,9	21,3	0,52	0,60	682,6	19,0	36,7	0,66	0,58
759,5	14,6	22,9	0,53	0,58	759,5	19,4	40,2	0,61	0,57

Schwefelsaure Thonerde.

Spannkraft des Dampfes aus Wasser	Spannkraftserniedrigungen durch				Relative Spannkraftserniedrigungen			
	20,51 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	40,49 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	88,29 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	140,4 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 20,51}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 40,49}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 88,29}$	$\frac{(T-T_1) 1000}{T \cdot 140,4}$
66,6	0,9	0,9	4,1	5,6	0,66	0,33	0,70	0,60
83,6	1,1	1,4	4,8	7,3	0,64	0,42	0,65	0,62
99,3	1,5	1,7	6,1	9,1	0,74	0,42	0,70	0,65
126,4	1,7	2,3	7,4	11,4	0,66	0,45	0,66	0,64
149,7	1,9	2,6	8,9	13,7	0,62	0,43	0,67	0,65
175,4	1,8	2,8	9,6	16,1	0,50	0,39	0,62	0,65
208,7	2,1	3,5	12,2	19,5	0,49	0,41	0,66	0,67
230,8	2,4	3,6	12,5	20,0	0,51	0,39	0,61	0,62
286,7	2,1	3,9	13,8	22,9	0,36	0,34	0,54	0,57
302,9	2,2	4,3	14,9	24,7	0,35	0,35	0,56	0,58
346,9	2,2	4,2	16,5	27,9	0,31	0,30	0,54	0,57
372,4	2,3	4,2	16,3	29,2	0,30	0,28	0,50	0,56
422,3	3,6	5,8	19,9	33,2	0,42	0,27	0,53	0,56
507,6	4,6	—	24,8	41,1	0,44	—	0,55	0,58
567,2	4,8	8,8	25,7	42,9	0,41	0,38	0,51	0,54
634,6	4,8	9,7	27,7	46,2	0,37	0,38	0,49	0,52
689,0	4,2	10,4	27,8	49,9	0,30	0,37	0,46	0,52
765,7	6,2	11,7	31,2	55,3	0,39	0,38	0,46	0,51

Die zur Untersuchung verwandte schwefelsaure Thonerde war aus einem käuflichen Präparate durch zweimaliges Umkrystallisiren gewonnen. Das Verhältniss von Schwefelsäure zu Thonerde wurde 2,32/1 gefunden. In einer Verbindung von der Formel $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3(\text{SO}_3) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ist das Verhältniss von Schwefelsäure zu Thonerde 2,33/1.

Wüllner¹⁾ zog aus seinen Messungen von Spannkraften des Wasserdampfes aus wässerigen Salzlösungen folgenden Schluss: „Die Verminderungen der Spannkraften des Wasserdampfes sind bei derselben Temperatur direct proportional den Mengen des gelösten Salzes“.

Würde dieses Gesetz in aller Strenge gelten, so müssten die relativen Spannkrafterniedrigungen für Salzlösungen verschiedener Concentration bei derselben Temperatur dieselben sein.

Aus oben mitgetheilten Tabellen geht hervor, dass nur bei folgenden Salzen:

Na_2SO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und NH_4Br , die relativen Spannkrafterniedrigungen für Lösungen verschiedener Concentration dieselben sind. Doch sind bei den eben angeführten Salzen die Concentrationen der untersuchten Salzlösungen nicht sehr verschieden. Dagegen nehmen bei wachsendem Salzgehalt die relativen Spannkrafterniedrigungen bei folgenden Salzen zu:

KCl , KF , RbCl , NaCl , NaBr , NaJ , NaS_2O_3 , K_2CrO_4 ,
 $\text{LiCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiBr} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiJ} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,
 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ und
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot (\text{SO}_3)^3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

Mit wachsendem Salzgehalt der Lösungen nehmen die relativen Spannkrafterniedrigungen ab beim Kalisalpeter, Natronsalpeter und chlorsaurem Kali.

Bei folgenden Salzen nehmen die relativen Spannkrafterniedrigungen mit steigender Concentration erst zu, dann ab:

KBr , KJ , KCNS , NH_4Cl , NaClO_3 , LiNO_3 , $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{SrBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

1) Wüllner, Pogg. Ann. 103, p. 529. 1858.

Eine Erklärung der Abnahme oder Zunahme der relativen Spannkraftserniedrigungen bei variabler Concentration der Salzlösungen wird später versucht werden.

Eine einfache Proportionalität zwischen der Spannkraftserniedrigung und dem Salzgehalte einer Lösung besteht also nicht oder doch nur innerhalb gewisser Grenzen der Concentration, und sind diese Grenzen für verschiedene Salze verschieden.

In der folgenden Tabelle sind die relativen Spannkraftserniedrigungen, die Quotienten $(T - T_1) / T_m \times 1000$, berechnet aus den Beobachtungen bei der Temperatur des siedenden Wassers für die verdünntesten der untersuchten Lösungen, in der dritten Spalte zusammengestellt. Die erste Spalte enthält die Formel, die zweite das Moleculargewicht des Salzes (M), in der vierten Spalte sind die Producte $(T - T_1) / T_m \times 1000 \times M$, die relativen molecularen Spannkraftserniedrigungen, verzeichnet.

Formel	Moleculargewicht M	Relative Spannkraftserniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000$	Relative moleculare Spannkraftserniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000 \times M$	Formel	Moleculargewicht M	Relative Spannkraftserniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000$	Relative moleculare Spannkraftserniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000 \times M$
KCl	74,6	4,42	330	NH ₄ Cl	53,5	5,09	273
KBr	119,1	2,71	322	NH ₄ Br	97,8	3,26	319
KJ	165,5	1,88	312	(NH ₄) ₂ SO ₄	132,0	2,29	302
KF	58,1	5,92	343	FeSO ₄ ·5H ₂ O	242,0	0,61	147
KCNS	97,0	3,47	327	CuSO ₄ ·5H ₂ O	249,5	0,53	132
K ₂ SO ₄	174,4	1,99	347	NiSO ₄ ·6H ₂ O	263,0	0,50	132
KNO ₃	101,2	2,99	302	CoSO ₄ ·6H ₂ O	263,0	0,46	121
KClO ₃	112,6	2,31	260 ¹⁾	ZnSO ₄ ·6H ₂ O	269,0	0,46	122
K ₂ CO ₃ · $\frac{1}{2}$ H ₂ O	165,2	2,37	391	MnSO ₄ ·6H ₂ O	259,0	0,42	109
K ₂ CrO ₄	198,4	2,10	409	MgSO ₄ ·6H ₂ O	228,0	0,63	143
RbCl	120,9	2,65	321	BeSO ₄ ·4H ₂ O	177,0	0,50	141
CsCl	168,5	2,05	345	Be ₂ (SO ₄) ₃ ·12H ₂ O	531,7	0,50	425
				Al ₂ (SO ₄) ₃ ·18H ₂ O	667,7	0,31	209

1) Beim chloresäuren Kali nimmt die relative Spannkraftserniedrigung mit steigender Concentration der Lösung stark ab. Eine Lösung, für welche die relative Spannkraftserniedrigung das Maximum erreicht, wurde nicht untersucht.

Formel	Molecular- gewicht M	Relative Spannkrafts- erniedrigung $\frac{T-T_1}{T_m} \times 1000$	Relative molecu- lare Spannkrafts- erniedrigung $\frac{T-T_1}{T_m} \times 1000 \times M$	Formel	Molecular- gewicht M	Relative Spannkrafts- erniedrigung $\frac{T-T_1}{T_m} \times 1000$	Relative molecu- lare Spannkrafts- erniedrigung $\frac{T-T_1}{T_m} \times 1000 \times M$
NaCl	58,4	5,90	344	LiCl \cdot 2H $_2$ O	78,5	4,57	359
NaBr	102,7	3,49	359	LiBr \cdot 2H $_2$ O	123,0	2,98	367
NaJ	149,9	2,22	333	LiJ \cdot 3H $_2$ O	187,9	1,85	347
				LiNO $_3$	69,0	5,46	377
				LiSO $_4$ \cdot H $_2$ O	128,0	2,78	348
Na $_2$ SO $_4$	142,2	2,37	337	BaCl $_2$ \cdot 2H $_2$ O	244,1	1,91	467
NaNO $_3$	85,1	3,55	302	SrCl $_2$ \cdot 6H $_2$ O	266,4	1,55	406
NaClO $_3$	106,5	2,88	307	CaCl $_2$ \cdot 6H $_2$ O	218,9	1,97	422
Na $_2$ CO $_3$	106,1	3,67	389	MgCl $_2$ \cdot 6H $_2$ O	202,9	2,27	460
Na $_2$ S $_2$ O $_3$	158,2	2,43	384	BaBr $_2$ \cdot 2H $_2$ O	333,1	1,52	505
				SrBr $_2$ \cdot 6H $_2$ O	355,4	1,27	450
				CaBr $_2$ \cdot 6H $_2$ O	307,5	1,67	513
				MgBr $_2$ \cdot 6H $_2$ O	291,9	1,73	504

Wenn man bedenkt, dass die Salzlösungen, aus deren Spannkraftserniedrigungen die relativen Spannkraftserniedrigungen abgeleitet wurden, nicht untereinander vergleichbar waren, da sie zu grosse Salzmengen und auch nicht auf dieselbe Menge Wasser die gleiche Anzahl Salzmoecüle enthielten, so muss die Uebereinstimmung der Producte $(T - T_1) / T_m \times 1000 \times M$ untereinander bei ähnlich zusammengesetzten Salzen befriedigen.

Eine genaue Definition dessen, was hier unter ähnlich zusammengesetzten Salzen zu verstehen ist, kann fürs erste nicht gegeben werden. Eine solche müssen uns ausgedehntere Untersuchungen liefern.

Man darf also das Gesetz aufstellen: Die Spannkraftserniedrigungen, welche Salze, indem sie sich in Wasser lösen, auf die Spannkraft seines Dampfes ausüben, sind bei derselben Temperatur umgekehrt proportional den Moleculargewichten bei Salzen, die eine ähnliche Zusammensetzung haben.

Bezeichnet man die Spannkraftserniedrigung, welche ein Molecül Salz in 100 Wasser gelöst ausübt mit „molecularer Spannkraftserniedrigung“, so sind die molecularen Spannkrafts-

erniedrigungen ähnlich zusammengesetzter Salze bei derselben Temperatur einander gleich.

Dieses Gesetz gestattet, aus der molecularen Spannkräftserniedrigung einen Schluss auf die Constitution eines Salzes oder die Werthigkeit eines Elementes zu ziehen.

Wenn der schwefelsauren Beryllerde die Formel: $\text{Be}_2(\text{SO}_4)^3 12\text{H}_2\text{O}$ zukäme, so müsste sie mit der schwefelsauren Thonerde $\text{Al}_2(\text{SO}_4)^3 18\text{H}_2\text{O}$ gleiche moleculare Spannkräftserniedrigung zeigen. Dieselben sind aber verschieden. Für $\text{Be}_2(\text{SO}_4)^3 12\text{H}_2\text{O} = 425$ und für $\text{Al}_2(\text{SO}_4)^3 18\text{H}_2\text{O} = 299$.

Nun sind die molecularen Spannkräftserniedrigungen der schwefelsauren Beryllerde = 141, wenn ihr die Formel $\text{Be}_2\text{SO}_4 4\text{H}_2\text{O}$ zukommt, und der schwefelsauren Magnesia von der Formel $\text{MgSO}_4 6\text{H}_2\text{O} = 143$, also einander gleich. Der Beryllerde würde demnach die Formel BeO zukommen.

Es ist durch die Arbeiten von Rüdorff¹⁾ und de Coppet²⁾ bekannt, dass ähnlich zusammengesetzte Salze gleiche moleculare Gefrierpunktserniedrigungen haben. In folgender Tabelle (p. 563) sind die relativen molecularen Spannkräftserniedrigungen, multiplicirt mit 1000, und die molecularen Gefrierpunktserniedrigungen, multiplicirt mit 10, zusammengestellt.

Wenn von Rüdorff und de Coppet eine andere Annahme über den Wassergehalt eines Salzes in Lösung gemacht ist, so ist die Zahl der Wasseratome neben den betreffenden molecularen Gefrierpunktserniedrigungen bemerkt.

Wie oben erwähnt, ist zuerst von Raoult³⁾ auf eine Beziehung zwischen der Erniedrigung des Gefrierpunktes und der Erhöhung des Siedepunktes des Wassers ein in demselben aufgelöstes Salz aufmerksam gemacht worden.

Späterhin ist von Koláček⁴⁾ unter der Voraussetzung, dass der Gefrierpunkt einer Salzlösung derjenige Punkt ist, wo Eis und Lösung dieselbe Dampfspannkraft besitzen, fol-

1) Rüdorff, Pogg. Ann. 145. p. 599. 1871.

2) de Coppet, Ann. de chim. et de phys. (4) 26. p. 98. 1872.

3) Raoult, Compt. rend. 87. p. 167. 1878.

4) Koláček, Wied. Ann. 15. p. 38. 1882.

gende Relation zwischen Gefrierpunkts- und Spannkrafts-erniedrigung aufgestellt worden.

$$\vartheta = \alpha \cdot 1,045,$$

wo ϑ die Gefrierpunktserniedrigung und α einen Werth, der hundertmal grösser ist, als die relative Spannkraftserniedrigung $[(T - T_1)/T_m]$ einer einprocentigen Lösung, bedeuten.

Formel	Relative moleculare Spannkrafts-erniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000 \times M$	Moleculare Gefrierpunktserniedrig. $\times 10$ G. M. $\times 10$		Formel	Relative moleculare Spannkrafts-erniedrigung $\frac{T - T_1}{T_m} \times 1000 \times M$	Moleculare Gefrierpunktserniedrig. $\times 10$ G. M. $\times 10$	
		Rüdorff	Coppet			Rüdorff	Coppet
KCl	330	332	336	NaCl	344	351	—
KBr	322	348	348	NaBr	359	3314H ₂ O	3393H ₂ O
KJ	312	352	352	NaJ	333	3374H ₂ O	3473H ₂ O
K ₂ SO ₄	347	350	350	Na ₂ SO ₄	337	422	—
KNO ₃	302	265	270	NaNO ₃	302	302	264
KCNS	327	310	—	NH ₄ Cl	273	340	348
K ₂ CrO ₄	409	376	381	(NH ₄) ₂ SO ₄	302	355	364
K ₂ CO ₃ 1½H ₂ O	391	437 ⁰ H ₂ O	396 ⁶ H ₂ O	MgSO ₄ 6H ₂ O	143	177 ⁷ H ₂ O	180 ⁷ H ₂
RbCl	321	—	345	FeSO ₄ 5H ₂ O	147	—	153 ⁷ H ₂ O
CsCl	345	—	345	CuSO ₄ 5H ₂ O	132	162	175
BaCl ₂ 2H ₂ O	467	464	—	NiSO ₄ 6H ₂ O	132	154 ⁷ H ₂ O	—
SrCl ₂ 6H ₂ O	403	449 ¹² H ₂ O	—	ZnSO ₄ 6H ₂ O	122	166 ⁷ H ₂ O	166 ⁷ H ₂ O
CaCl ₂ 6H ₂ O	422	497	—	MnSO ₄ 6H ₂ O	109	136 ¹² H ₂ O	—
MgCl ₂ 6H ₂ O	460	470 ¹² H ₂ O	—				

Die in obiger Tabelle aufgeführten relativen molecularen Spannkraftserniedrigungen müssten also kleiner als die molecularen Gefrierpunktserniedrigungen sein, dieses ist aber nicht der Fall.

In Betreff der Gründe, aus welchen eine genaue Gültigkeit der von Koláček aufgestellten Relation nicht zu erwarten ist, kann nur auf die citirte Originalabhandlung verwiesen werden.

Kirchhoff¹⁾ hat für die Abhängigkeit des Quotienten T'/T , wo T_1 den Druck des Wasserdampfes über einer Salzlösung, T den Druck des Wasserdampfes über reinem

1) Kirchhoff, Pogg. Ann. 103. p. 177. 1858.

Wasser beide im Maximum der Dichtigkeit bei der Temperatur t^0 bedeuten, von der Temperatur folgende Gesetze aufgestellt.

Der Quotient T_1/T ist von der Temperatur unabhängig, wenn beim Verdünnen der Salzlösung keine Wärmetönung auftritt. Das Verhältniss T_1/T wächst bei wachsender Temperatur, wenn sich ein Salz mit positiver Wärmetönung löst, es nimmt bei steigender Temperatur ab, wenn beim Lösen eines Salzes Wärme absorbiert wird. In oben mitgetheilten Tabellen sind die relativen Spannkraftserniedrigungen, die Quotienten $(T - T_1)/T_m$, berechnet. Wenn $(T - T_1)/T_m$ bei steigender Temperatur abnimmt, so wächst T_1/T , das Salz löst sich also unter Erwärmung. Wenn $(T - T_1)/T_m$ bei steigender Temperatur wächst, so nimmt T_1/T ab, das Salz absorbiert beim Lösen Wärme.

Bei folgenden Salzen wächst $(T - T_1)/T_m$ bei steigender Temperatur, beim KClO_3 , K_2SO_4 , KNO_3 , KCNS , KCl , KBr , KJ , CsCl , NaNO_3 , NaClO_3 , NH_4Cl . Diese Salze lösen sich, wie die Theorie es fordert, mit negativer Wärmetönung.

Bei folgenden Salzen nimmt der Quotient $(T - T_1)/T_m$ bei steigender Temperatur ab, also wächst T_1/T , während die Theorie eine Abnahme des Quotienten T_1/T bei steigender Temperatur fordert, da sich die anzuführenden Salze mit negativer Wärmetönung lösen.

Die Salze sind:

NaCl , Na_2CO_3 , $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, KF , Na_2SO_4 ,
 LiNO_3 , $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{LiCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{LiJ} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{SrBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{MgBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

Von diesen Salzen ist bekannt, dass sie wenigstens bei niederen Temperaturen mit Krystallwasser verbunden krystallisiren.

Der Widerspruch zwischen der Theorie und Erfahrung löst sich, wenn man bei den wasserhaltigen Salzen einer Ab-

spaltung von Krystallwasser in der Lösung bei der Temperaturerhöhung annimmt.

Bedeutet m die Menge des wasserfreien Salzes in 100 Theilen Wasser, M das Moleculargewicht desselben, 18 das Moleculargewicht des Wassers und r und p die Anzahl der mit dem Salze bei verschiedenen Temperaturen verbundenen Wassermolecüle, so wird die Menge des in 100 Theilen Wasser gelösten mit r Molecülen Wasser verbundenen Salzes $m(M+18r)/100 - m(M+18r)$, des mit p Molecülen Wasser verbundenen Salzes $m(M+18p)/100 - m(M+18p)$ sein. Wenn $T - T_1$ die Spannkraftserniedrigung im ersten Falle und $T - T_{11}$ die im zweiten Falle ist. So wird, da sich im allgemeinen ergeben hat, dass die Spannkraftserniedrigungen direct proportional den Atomgewichten der Salze sind:

$(T - T_1)(100 - m(M+18r)) = (T - T_{11})(100 - m(M+18p))$ sein.

Ist nun r grösser als p , so ist $(T - T_1)/T$ grösser als $(T - T_{11})/T$, also ist T_1/T kleiner als T_{11}/T . Wenn also ein wasserhaltiges Salz in Lösung bei Erhöhung der Temperatur wasserärmer wird, so wächst mit steigender Temperatur das Verhältniss der Spannkraft des Dampfes aus der Salzlösung zu der des Dampfes aus reinem Wasser.

Das Wachsen der Quotienten T_1/T geht, wie aus den Tabellen ersichtlich stetig, nicht sprungweise vor sich. Es ist also ein krystallwasserhaltiges Salz in Lösung in Form von mindestens zwei verschiedenen Hydraten vorhanden.

Bei folgenden Salzen: NaJ , K_2CrO_4 , NaBr , NH_4Br , RbCl und $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ist T_1/T scheinbar von der Temperatur unabhängig.

Folgende Betrachtungen sollen die Gesetze der oben studirten Erscheinungen der Erklärung näher bringen.

Wenn aus Wasser und einer Salzlösung bei gleicher Temperatur Dämpfe aufsteigen, so gilt für die Tensionen der Dämpfe:

$$T : T' = N \frac{m v^2}{2} : N' \frac{m' v'^2}{2},$$

wo N und N' die Anzahl der in der Raumeinheit vorhandenen, m und m' die Massen v und v' die Geschwindigkeiten der Dampfmoecüle bedeuten.

Verhält sich der Wasserdampf wie ein ideales Gas, so ist bei derselben Temperatur $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m'v'^2$, folglich $T: T' = N: N'$.

Haben T und N die obige Bedeutung für Wasser, $T' N'$ und T_2, N_2 für zwei Salzlösungen verschiedener Concentration. So ist:

$$T: T_1 = N: N_1, \quad T: T_2 = N: N_2, \\ (T - T_1):(T - T_2) = (N - N_1):(N - N_2).$$

Die Spannkraftserniedrigungen werden also von der Anzahl der Wassermolecüle, die in die Dampfäume über die Salzlösungen gelangen können, abhängig sein. Nun ist es klar, dass jemehr Salz eine Lösung enthält, desto häufiger die Wassermolecüle bei ihrem Streben, in den Dampfraum zu gelangen, von nicht flüchtigen Salzmoecülen zurückgeworfen werden, dass also die Anzahl der Wassermolecüle, die in Lösungen verschiedener Concentration zurückgehalten wird, direct proportional den Mengen des gelösten Salzes ist.

Wenn m_1 und m_2 die Anzahl der Salzmoecüle in 100 Wasser bedeuten, so gilt folgende Proportion $(N - N_1):(N - N_2) = m_1:m_2$, also gilt auch $(T - T_1):(T - T_2) = m_1:m_2$. Die Spannkraftserniedrigungen sind direct proportional den in der gleichen Menge Wasser gelösten Salzmen gen.

Die Anzahl der aus Salzlösungen von verschiedener Concentration ausgeschleuderten Moecüle wird aber nicht nur von den gelösten Salzmen gen, sondern auch vom Volumen der Lösungen abhängig sein.

Löst man in gleichen Mengen Wasser einmal m_1 , das andere mal m_2 Moecüle Salz, so werden die Lösungen die Volumina a_1 und a_2 einnehmen, wenn die zur Lösung verwandte Wassermenge die Volumeneinheit ausfüllt. a_1 und a_2 werden die relativen Volumina der Lösungen genannt. Da die gleiche Anzahl Wassermolecüle sich in der Volumeneinheit und in den Volumen a_1 und a_2 befindet, so werden auch a_1 und a_2 mal weniger Moecüle als aus reinem Wasser die Lösungen verlassen können.

Die Spannkraftserniedrigungen werden also direct proportional dem Producte aus dem relativen Volumen und dem Salzgehalte einer Lösung sein:

$$(T - T_1)m_2 a_2 = (T - T_2)m_1 a_1.$$

Diese Gleichung gilt nur für Salze, die sich als wasserfreie in Lösung befinden, da Salze mit Krystallwasser eine eigene Spannkraft besitzen. Die wasserfrei krystallisirenden Salze zeigen mit der Concentration steigende relative Spannkrafterniedrigungen. Dividirt man die relativen Spannkrafterniedrigungen durch das relative Volumen der Salzlösung, so erhält man constante Zahlen. Doch war in den meisten Fällen das relative Volumen zu klein, um eine Abhängigkeit der relativen Spannkrafterniedrigung von demselben aussser Zweifel zu stellen. In folgender Tabelle sind einige Beispiele für die Abhängigkeit der Spannkrafterniedrigung vom relativen Volumen zusammengestellt.

	Salzmengen in 100 Wasser	Relatives Volumen	Relative Spannkrafts- erniedrigung $\frac{T-T_1}{T_m} \times 1000$	Quotient der relat. Spannkrafts- erniedrigung durchs relative Volumen
Chromsaures Kali	25,35	1,07	2,02	1,89
	38,04	1,10	2,06	1,87
	48,90	1,14	2,14	1,88
	67,83	1,20	2,19	1,82
Jodkalium	13,09	1,04	1,88	1,81
	35,97	1,10	2,08	1,88
	66,61	1,19	2,37	1,99
Chlorammo- nium	6,06	1,04	5,09	4,89
	24,38	1,18	5,50	4,67
	28,52	1,21	5,74	4,74
Chlornatrium	14,78	1,05	5,90	5,62
	21,94	1,08	6,12	5,74
	35,66	1,13	6,58	5,83
Bromnatrium	18,24	1,05	3,49	3,34
	31,93	1,08	3,80	3,51
	41,01	1,11	3,94	3,55
	57,55	1,16	4,13	3,58
Jodnatrium	13,22	1,03	2,29	2,22
	43,97	1,11	2,76	2,49
	57,48	1,14	2,90	2,54
	86,86	1,21	3,14	2,60
Chlorrubi- dium	15,08	1,04	2,65	2,55
	34,93	1,11	2,73	2,47
	43,23	1,13	2,87	2,54

Die relativen Volumina sind aus den Werthen, die Gerlach¹⁾ angibt, für die untersuchten Salzlösungen berechnet, die relativen Volumina der Chlorrybidiumlösungen sind von mir bestimmt. Die relativen Spannkraftserniedrigungen, die in der Tabelle angeführt sind, wurden aus den Beobachtungen bei der Temperatur des siedenden Wassers berechnet.

Wie oben erwähnt, nehmen die relativen Spannkraftserniedrigungen mit den Concentrationen bei einigen Salzen ab. Dieses Verhalten der relativen Spannkraftserniedrigungen kann man durch die Annahme, dass die genannten Salze sich in concentrirten Lösungen polymerisiren, erklären. Findet nämlich eine Bildung von Doppelmoleculen in einer Salzlösung statt, so wird, je mehr Doppelmoleculen sich bilden, eine desto grössere Anzahl von Wassermoleculen die Lösung verlassen können; die relativen Spannkraftserniedrigungen werden also abnehmen, da bei der verminderten Anzahl von sich selbständig bewegenden Salzmoecülen die Wassermoleculen bei ihrem Streben, die Salzlösung zu verlassen, weniger häufig von nicht flüchtigen Salzmoecülen zurückgeworfen werden. Es wird dabei vorausgesetzt, dass gegen die Geschwindigkeit, mit der die Salzmoecüle in einer Lösung herumfliegen, die Durchmesser derselben verschwindend klein sind.

Bei wasserhaltigen Salzen ist nicht zu entscheiden, ob die Abnahme der relativen Spannkraftserniedrigung durch Bildung von Doppelmoleculen oder wasserärmeren Hydraten bedingt wird.

Zum Schlusse sei noch Folgendes bemerkt. Da sich ergeben hat, dass analog constituirte Salze gleiche moleculare Spannkraftserniedrigungen haben:

$$\frac{T - T_1}{T - T_2} = \frac{M_1}{M_2},$$

so gilt auch folgende Gleichung:

$$\frac{N - N_1}{N - N_2} = \frac{M_1}{M_2},$$

1) Gerlach, Fresenius' Zeitschr. S. p. 245. 1869.

wo M_1 und M_2 die Moleculargewichte sind, T und N ihre obige Bedeutung haben. Wenn c_1 und c_2 die Geschwindigkeiten der Salzmolecüle in Lösung bedeuten, so wird, wenn die Durchmesser der Salzmolecüle im Vergleich mit ihren Geschwindigkeiten verschwindend klein sind:

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{(N - N_1)}{(N - N_2)} \text{ sein, also } M_1 C_1 = M_2 C_2.$$

Die Molecüle analog constituirter Salze in Lösung haben gleiche Momente der Bewegung.

Dorpat, im Januar 1885.

Thesen.

1. Das übliche Verfahren bei der Bestimmung des oberen festen Punktes eines Thermometers kann zu bedeutenden Fehlern in der Bestimmung desselben Anlass geben.
 2. Der Siedepunkt eines Körpers ist nicht bestimmbar.
 3. Die Existenz der Kryohydrate ist nicht erwiesen.
 4. Ausser durch Wärme und Affinität können auch durch Druck Verbindungen zersetzt werden.
 5. Auch in der organischen Welt ist ein Parallelismus in dem Vorkommen des Fluors und Phosphors unverkennbar.
 6. Nicht das Licht leistet in den Pflanzen die Reduction der Kohlensäure.
 7. Pflanze und Thier haben wesentlich gleichen Stoffwechsel.
-