

0.005 Gr. Invertin gaben mit 100 Cc. 5 procentiger Rohrzuckerlösung in:

$\frac{1}{4}$ Stunde	0.0625 Gr. Inv.-Z.	2 Stunden	0.323 Gr. Inv.-Z.
$\frac{1}{2}$ -	0.100 - -	19 -	2.174 - -
$\frac{3}{4}$ -	0.128 - -	36 -	3.520 - -
1 -	0.166 - -	48 -	3.800 - -

Es ist wahrscheinlich, dass 3.800 Gr. Invertzucker schon nach etwa 39 Stunden gebildet waren, und dass damit die Fähigkeit der betreffenden Quantität Ferment, Invertzucker zu bilden, erschöpft ist.

Die Abweichungen der gefundenen Zahlen von den der genauen Proportionalität entsprechenden sind bei sonst gewissenhaftem Arbeiten wohl leicht erklärlich dadurch, dass in den Wasserbädern nicht während der ganzen Zeit constant das Optimum der Temperatur, 40° C., innegehalten sein mochte. Nach diesen Versuchen wäre 1 Mgr. Ferment im Maximum im Stande, 760 Mgr. Invertzucker zu bilden.

Für das Ferment, so lange es sich noch in der Hefe als solches befindet, werden sich die absoluten Zahlen vielleicht etwas günstiger stellen; immerhin aber behalten die gefundenen Werthe als relative ihre Gültigkeit und würden sich leicht umrechnen lassen, wenn es gelingt, genau zu ermitteln, wie viel Invertin in einer bestimmten Quantität Hefe wirklich enthalten ist, und wieviel Rohrzucker von einer bestimmten Menge Hefe oder lufttrockenen Hefepulvers invertirt wird.

Jedenfalls steht fest, dass das Invertin langsamer und schwächer als viele andere Fermente, vor Allem als das Emulsin wirkt.

Den Chemismus des Inversionsvorganges, besonders die Veränderungen, welche das Invertin selbst bei seiner Wirkung erleidet, möchte ich zu ermitteln, dahingestellt sein lassen.

Ich kann die Abhandlung nicht schliessen, ohne Hrn. Professor E. Salkowski für seine stets bereitwillige Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Berlin, chem. Laborat. d. pathol. Inst. d. Univ., im März 1878.

119. Em. Schöne: Ueber das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd.

II. Mittheilung.

(Eingegangen am 8. März; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Piuner.)

Jahresperiode und Windrosen für das im Regen und Schnee niederfallende Wasserstoffhyperoxyd.

Im 7. Jahrgange dieser Berichte S. 1693 habe ich die Resultate mitgetheilt, welche sich aus viermonatlichen, regelmässigen Beobachtungen über das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd in der Nähe von

Moskau ergeben haben, diese Beobachtungen habe ich dann nach demselben Programm und denselben Methoden, die ich in meiner ersten Mittheilung dargelegt habe fortgesetzt. Die regelmässigen Beobachtungen über die gewöhnlichen atmosphärischen Niederschläge dauerten mit Einschluss der früher auszüglich veröffentlichten im Ganzen ein Jahr, nämlich vom 1. Juli 1874 bis zum 30. Juni 1875.

Die Schlüsse, die ich aus den ersten Untersuchungen ziehen zu dürfen glaubte, haben sich in der Folge durchaus bestätigt. Ich kann mich daher in dem gegenwärtigen Bericht über die Ergebnisse der das ganze Jahr umfassenden Beobachtungen theilweis mit einem einfachen Hinweis auf meine frühere Mittheilung begnügen.

Ich habe während der genannten Jahresperiode allen Regen, Hagel, Graupeln und Schnee gesammelt und auf Wasserstoffhyperoxyd geprüft. Im Ganzen sind 215 Mal Regen und Hagel und 172 Mal Schnee und Graupeln untersucht, also überhaupt 387 Proben dieser Art gemacht. Unter diesen waren nur 93, nämlich 7 Regenproben und 86 Schneeproben, in welchen mit den beiden für das Wasserstoffhyperoxyd charakteristischen Reagentien, nämlich 1) Jodkalium, Stärke und Eisenvitriol und 2) Guajak und Malzauszug, keine Reactionen erhalten wurden. In 4 Regenproben war dies, wie bereits früher erwähnt wurde, ohne Zweifel nur dadurch bedingt, dass die Prüfung erst 12 Stunden nach dem Fall mit ihnen angestellt werden konnte; von den übrigen drei waren zwei (im December) nach dichtem Nebel gefallen; im dritten (im Juni während eines starken Sturms gefallen) war das jedenfalls vorhanden gewesene Hyperoxyd durch den reichlichen Staub zersetzt, den er aus der Luft mit niedergelassen hatte. Was die 86 Schneeproben betrifft, in denen die oben genannten Reagentien kein Wasserstoffhyperoxyd anzeigten, so gaben dieselben sämmtlich mit einem anderen, empfindlicheren Reagens, nämlich mit rothem Blutlaugensalz und Eisenchlorid noch eine, wenn auch mehr oder weniger schwache Reaction, so dass ich es für höchst wahrscheinlich halte, dass auch sie noch sehr geringe Mengen (ein Funfzigmilliontel bis ein Fünfundzwanzigmilliontel) von Wasserstoffhyperoxyd enthielten. Da dies jedoch nicht ausser allem Zweifel steht, indem Ammoniumnitrit, das in den atmosphärischen Niederschlägen vorkommen könnte, mit dem zuletzt genannten Reagens dieselbe Reaction giebt, wie Wasserstoffhyperoxyd, so habe ich den H_2O_2 -Gehalt dieser 86 Schneeproben in meinem Beobachtungsjournal mit O notiren zu müssen geglaubt.

Was den Schnee und die Graupeln betrifft, in denen die zuerst genannten beiden Reagentien noch unzweifelhaft H_2O_2 anzeigten, so war in ihnen der Gehalt so gering, dass es nur in sehr wenigen Fällen möglich war eine quantitative Bestimmung nach der in meiner ersten Mittheilung beschriebenen, colorimetrischen Methode zu erzielen.

Eine annähernde Schätzung erreichte ich dadurch, dass ich die in den natürlichen Niederschlägen mit Jodkalium, Stärke und Eisenvitriol erhaltenen Farbnuancen mit denjenigen verglich, die durch dasselbe Reagens und unter denselben Versuchsbedingungen mit künstlich bereiteten Lösungen erhalten wurden, welche im 1 Liter 0.04, 0.05, 0.06 und 0.07 Mgr. H_2O_2 enthielten.

Ich theile zwei Tabellen mit, aus denen ersichtlich ist, in welchen Beziehungen der Wasserstoffhyperoxydgehalt im Regen und Schnee sowohl zur Jahreszeit als auch zu der Windrichtung steht. Die Durchschnittswerthe für jeden Monat sind, wie früher, berechnet in zweierlei Weise, nämlich nach den beiden in meiner ersten Mittheilung S. 1699 gegebenen Formeln. Tab. A enthält die nach Formel (I) berechneten Mittel, Tab. B die sich vermittelst der Formel (II) ergebenden Durchschnittswerthe. Die letztere Tabelle giebt zugleich die absoluten Mengen sowohl von Wasserstoffhyperoxyd als auch von Wasser, die auf 1 □ Meter gefallen sind ¹⁾.

¹⁾ Der Uebersichtlichkeit halber sind hier die Zahlenangaben für die ersten vier Monate, die bereits in meiner ersten Mittheilung enthalten sind, wiederholt. In einem Fall habe ich eine Aenderung eintreten lassen müssen. Für einen der im Juli 1874 gefallenen Regen ist nämlich in der früheren Tabelle die Windrichtung NE angegeben. Dieselbe wurde in der That kurz vor Beginn dieses Regens beobachtet. Indessen herrschte sowohl vorher als auch nach dem Regen SE, und letztere Windrichtung entspricht auch der an dem betreffenden Tage (17. Juli) über Europa beobachteten, allgemeinen Vertheilung des Luftdruckes, wie sich aus den von N. Hoffmeyer in Kopenhagen veröffentlichten „*Cartes synoptiques journalières*“ ergibt. Dementsprechend ist von mir die Aenderung vorgenommen; — das vortreffliche Werk Hoffmeyer's ist von mir überhaupt zur Controle meiner eigenen meteorologischen Beobachtungen benutzt, und die aus ihm ersichtlichen allgemeinen Zustände der Atmosphäre über Europa und dem westlichen Asien haben mich auch in einigen wenigen anderen Fällen bestimmt, Correctionen der von mir beobachteten Windrichtungen vorzunehmen, so dass die letzteren als von zufälligen localen Einflüssen befreit angesehen werden können.

Tabelle A.
 In 1 Liter Wasser ist an Wasserstoffperoxyd gefallen in Milligrammen.

Bei:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ohne Rück- sicht auf Windrichtung
Im December 1874	—	0 (5)	0.027 (3)	0.029 (16)	0.039 (5)	0.026 (12)	0.030 (4)	0.015 (3)	0.025 (48)
- Januar 1875	0.013 (2)	—	0.022 (4)	0.015 (10)	0.040 (5)	0.009 (10)	0.015 (8)	0.007 (6)	0.015 (46)
- Februar 1875	0.050 (1)	—	—	0.014 (6)	0.040 (1)	0	0	0.040 (2)	0.021 (12)
- März 1875	0 (1)	0	—	0.040 (1)	0.067 (5)	0.020 (2)	0.010 (8)	0.013 (3)	0.025 (21)
- April 1875	—	0.060 (1)	0.060 (2)	—	0.057 (3)	0.043 (3)	0.037 (12)	0	0.038 (24)
- Mai 1875	0.148 (6)	—	—	0.270 (6)	0.133 (3)	0.386 (5)	0.184 (10)	0.272 (12)	0.233 (44)
- Juni 1875	0.080 (1)	—	—	0.430 (1)	0.850 (1)	0.393 (9)	0.377 (16)	0.207 (1)	0.353 (35)
- Juli 1874	0.240 (6)	—	—	0.430 (4)	0.950 (1)	0.696 (5)	0.492 (4)	0.444 (9)	0.470 (29)
- August 1874	0.110 (2)	—	0.160 (2)	0.335 (2)	—	0.321 (12)	0.225 (16)	0.223 (3)	0.252 (37)
- September 1874	0.205 (2)	—	—	0.300 (1)	1.000 (1)	0.369 (1)	0.288 (10)	0.082 (4)	0.280 (25)
- October 1874	0.053 (3)	—	0.088 (4)	0.121 (8)	0.500 (1)	0.135 (2)	0.038 (6)	0.050 (2)	0.113 (26)
- November 1874	—	—	0.023 (4)	0.034 (9)	0.016 (1)	0.056 (11)	0.044 (5)	0.030 (4)	0.037 (40)
- Schneehalbjahr	0.018 (5)	0.009 (1)	0.029 (13)	0.024 (42)	0.041 (26)	0.031 (39)	0.026 (38)	0.015 (21)	0.027 (191)
- Regenhalbjahr	0.159 (22)	—	0.112 (6)	0.259 (2)	0.529 (1)	0.392 (49)	0.264 (62)	0.265 (37)	0.283 (196)
- ganzen Jahr	0.133 (21)	0.009 (1)	0.055 (19)	0.105 (61)	0.144 (32)	0.213 (79)	0.174 (100)	0.175 (53)	0.156 (387)

Tabelle B. (I)

Bei:	N			NE			E			SE			S		
	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.
	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂
	L.	Mg.	Mg.												
Im December 1874. [n=1 ¹⁾]	—	—	0	18.62	0	0	17.51	0.411	0.023	43.34	0.885	0.020	7.36	0.235	0.032
- Januar 1875 . . .	1.67	0.035	0.021 ⁽⁴⁾	—	—	—	6.20	0.086	0.014 ⁽⁴⁾	14.29	0.289	0.020 ⁽¹⁶⁾	3.48	0.156	0.045 ⁽³⁾
- Februar 1875 . . .	0.91	0.046	0.050 ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	6.18	0.133	0.022 ⁽¹⁶⁾	0.65	0.026	0.040 ⁽⁴⁾
- März 1875	0.10	0	0 ⁽¹⁾	0.03	0	0	—	—	—	1.07	0.043	0.040 ⁽¹⁾	9.17	0.613	0.067 ⁽⁵⁾
- April 1875	—	—	—	2.89	0.173	0.060 ⁽¹⁾	4.18	0.250	0.060 ⁽²⁾	—	—	—	2.85	0.148	0.052 ⁽³⁾
- Mai 1875	6.99	0.806	0.115 ⁽⁸⁾	—	—	—	—	—	—	14.64	3.128	0.214 ⁽⁶⁾	6.80	1.037	0.153 ⁽³⁾
- Juni 1875	0.42	0.034	0.080 ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	0.58	2.244	0.420 ⁽¹⁾	0.80	0.680	0.850 ⁽¹⁾
- Juli 1874	8.26	4.254	0.515 ⁽⁶⁾	—	—	—	—	—	—	18.81	6.445	0.343 ⁽⁴⁾	0.28	0.266	0.950 ⁽¹⁾
- August 1874	0.34	0.040	0.118 ⁽²⁾	—	—	—	2.19	0.348	0.159 ⁽²⁾	6.82	2.022	0.296 ⁽²⁾	—	—	—
- September 1874	10.32	0.836	0.081 ⁽²⁾	—	—	—	4.13	0.446	0.108 ⁽⁴⁾	0.20	0.060	0.300 ⁽¹⁾	0.54	0.540	1.000 ⁽¹⁾
- October 1874 . . .	1.08	0.064	0.059 ⁽³⁾	—	—	—	14.38	0.301	0.021 ⁽⁴⁾	19.42	2.621	0.135 ⁽⁸⁾	1.92	0.960	0.500 ⁽¹⁾
- November 1874. [n=]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.39	0.636	0.051 ⁽⁹⁾	8.21	0.078	0.010 ⁽¹⁾
- Schneehalbjahr . .	2.68	0.081	0.030 ⁽⁵⁾	21.54	0.173	0.008 ⁽¹⁾	42.27	1.048	0.025 ⁽¹³⁾	77.27	1.986	0.026 ⁽⁴²⁾	31.72	1.256	0.040 ⁽²⁶⁾
- Regenhalbjahr . .	27.41	6.034	0.220 ⁽²²⁾	—	—	—	6.32	0.794	0.126 ⁽⁶⁾	60.47	14.520	0.240 ⁽²²⁾	10.34	3.483	0.337 ⁽¹⁾
- ganzen Jahr	30.09	6.115	0.203 ⁽²¹⁾	21.54	0.173	0.008 ⁽¹⁾	48.59	1.842	0.038 ⁽¹⁹⁾	137.74	16.506	0.120 ⁽⁶⁴⁾	42.06	4.739	0.113 ⁽³³⁾

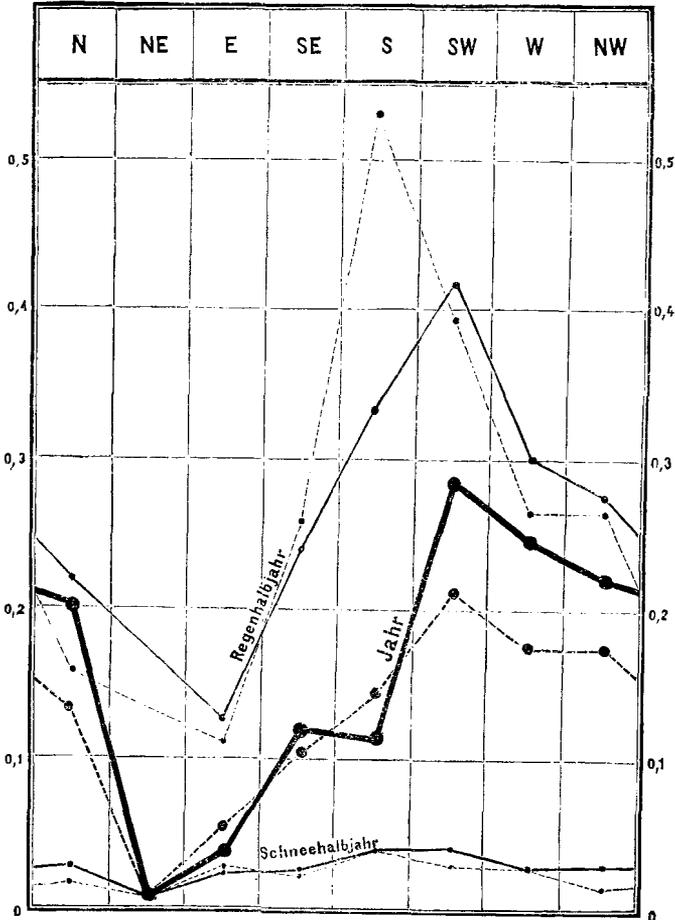
¹⁾ Die kleinen Ziffern, welche sich in Klammern unter den die Durchschnittsgehalte ausdrückenden Zahlen befinden, bezeichnen die Anzahl Beobachtungen, aus der die Mittel abgeleitet sind.

Tabelle B. (2)

Bei:	SW			W			NW			Ohne Rücksicht auf Windrichtung		
	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.	auf 1 □ M.		in 1 L.
	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂	Wasser	H ₂ O ₂	H ₂ O ₂
Ist gefallen:	L.	Mg.	Mg.	L.	Mg.	Mg.	L.	Mg.	Mg.	L.	Mg.	Mg.
Im December 1874.	15.12	0.608	0.040	2.94	0.101	0.034	4.68	0.201	0.043	109.57	2.441	0.022
- Januar 1875	6.80	0.248	0.036	3.33	0.071	0.021	9.01	0.228	0.025	44.78	1.113	0.025
- Februar 1875	0.19	0	0	0.73	0	0	1.17	0.047	0.040	9.83	0.252	0.026
- März 1875	0.59	0.021	0.036	5.83	0.175	0.030	1.80	0.052	0.029	18.59	0.904	0.049
- April 1875	2.56	0.111	0.043	8.79	0.177	0.020	1.50	0	0	22.77	0.859	0.088
- Mai 1875	13.97	4.610	0.330	6.52	1.651	0.253	24.04	6.925	0.289	72.96	18.157	0.249
- Juni 1875	12.76	4.993	0.391	22.63	11.173	0.494	15.27	4.052	0.265	52.46	21.176	0.404
- Juli 1874	12.37	8.198	0.663	3.22	2.654	0.824	11.04	5.127	0.464	53.98	26.994	0.499
- August 1874	14.32	5.217	0.364	66.58	13.537	0.204	6.61	2.060	0.312	96.86	23.224	0.240
- September 1874	3.23	1.102	0.341	8.13	3.827	0.471	14.22	1.367	0.096	36.64	7.732	0.211
- October 1874	2.26	0.441	0.195	3.75	0.389	0.104	0.95	0.043	0.045	33.51	4.964	0.148
- November 1874	7.02	0.347	0.049	5.25	0.235	0.045	0.70	0.027	0.039	47.95	1.624	0.034
- Schneehalbjahr	32.28	1.335	0.041	26.87	0.759	0.028	18.86	0.555	0.029	253.49	7.193	0.028
- Regenhjahr	58.91	24.561	0.417	110.83	33.231	0.300	72.13	19.574	0.275	346.41	102.197	0.295
- ganzen Jahr	91.19	25.896	0.284	137.70	33.990	0.245	90.99	20.129	0.221	599.90	109.390	0.182

In der graphischen Darstellung Fig. I gebe ich die aus den zwölfmonatlichen Beobachtungen für die verschiedenen Windrichtungen sich ergebenden Mittelwerthe, sowohl die nach der Formel (I) [die punktierten Linien] als auch die nach Formel (II) [die vollen Linien] berechneten. Ausser den sich auf die ganze Jahresperiode beziehenden Curven, sind auch halbjährige eingetragen. Die oberen beziehen sich auf die 6 Regenmonate (Mai bis October), die unteren auf die 6 Schneemonate (November bis April).

Fig. I.



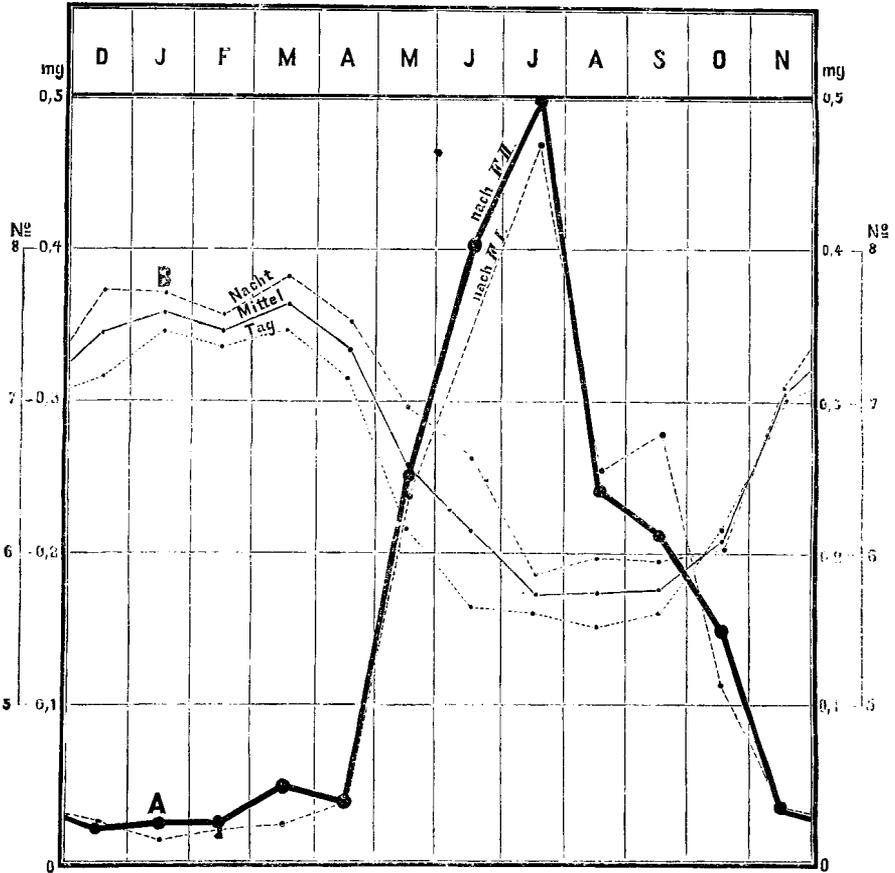
Milligramme Wasserstoff hyperoxyd in 1 Liter Regen- oder Schnee-Wasser.

Die Jahresperiode ist aus der graphischen Darstellung Fig. II ersichtlich. In dieselbe sind ausser den monatlichen Durchschnitts-

gehalten des Regens und Schnees an Wasserstoffhyperoxyd auch die gleichzeitigen Beobachtungen mit dem Ozonometer Schönbein's eingetragen. Auf letztere komme ich in einer späteren Mittheilung zurück.

Fig. II.

Monatsmittel.



- A. Milligramme Wasserstoffhyperoxyd in 1 Liter Regen- oder Schneewasser.
 B. Mittel aus den beobachteten Nummern des Schönbein'schen Ozonometers.

Die Tabellen und graphischen Darstellungen bestätigen zunächst meinen früheren Schluss betreffend die Beziehungen der Windrichtung zu den im Regen und Schnee niederfallenden Mengen Wasserstoffhyperoxyd. Sie zeigen, dass die mit dem zur vollen Herrschaft gelangten Aequatorialstrom kommenden atmosphärischen Niederschläge im Allgemeinen reicher an Wasserstoffhyperoxyd sind, als diejenigen, welche zur Zeit des Conflictes des Aequatorialstroms mit dem Polar-

strom fallen, und dass die während der Herrschaft des Polarstromes vorkommenden Niederschläge die relativ geringste Menge Wasserstoff enthalten.

Auf Grund der neueren Untersuchungen über die Abhängigkeit der Luftströmung von der Vertheilung des Luftdrucks wird das eben bezeichnete Verhältniss besser in folgender Weise formulirt: Aus meinen einjährigen Beobachtungen ergibt sich, dass wenn das barometrische Minimum, welches auf den Zustand des Wetters in Moskau Einfluss ausübte, sich nördlich von der Breite befand, unter welcher Moskau liegt, so enthielt der dann niedergefallene Regen und Schnee im Allgemeinen mehr Wasserstoffhyperoxyd, als in dem Fall, dass dieses Minimum sich südlich von der genannten Breite befand; und, bei übrigens gleichen Bedingungen bezüglich der Jahreszeit, war die Menge Wasserstoffhyperoxyd im Regen und Schnee im Allgemeinen desto grösser, je näher auf der Nordseite das barometrische Minimum sich dem Meridian befand, unter dem Moskau liegt, und umgekehrt desto geringer, je näher es demselben Meridiane auf der Südseite lag.

Was die Jahresperiode betrifft, so fällt das Minimum auf die Wintermonate, auf December (nach Form. II) oder auf Januar (nach Form. I). Von da an steigt die Menge Wasserstoffhyperoxyd sehr langsam bis zum April, weiterhin aber sehr stark durch Mai und Juni bis Juli; auf letzteren Monat fällt das Maximum. Vom Juli an, durch den August, September und October, vermindert sich die Menge Hyperoxyd wiederum sehr schnell bis zum November, um von da an langsam zu dem Minimum (im December oder Januar) zurückzukehren.

Bei einer Betrachtung der Jahrescurve in Fig. II springt in die Augen, dass die Niederschläge der kalten Monate, also die vorzugsweise in fester Form fallenden, sehr viel ärmer an Hyperoxyd sind, als diejenigen der warmer. Man könnte meinen, das Bedingende hierfür sei der Aggregatzustand; allein der Hagel des Sommers ist verhältnissmässig reich, und darum wird man nicht umhin können den Haupteinfluss auf diese Erscheinung der Jahreszeit zuzuschreiben ¹⁾. Andererseits hat der Aggregatzustand jedoch auch seinen Antheil daran, nämlich insofern, als das flüssige Wasser im Stande ist einen grossen Theil des Wasserstoffhyperoxyds aufzulösen, welches dampfförmig in den Luftschichten enthalten ist, die von ihm während des Niederfallens passirt werden. Der feste Niederschlag hat diese Gelegenheit, sich auf seinem Wege zur Erde mit Hyperoxyd zu bereichern ent-

¹⁾ Vgl. auch (diese Berichte VII, 1706) meine Bemerkung über das Gefrieren von Wasserstoffhyperoxydlösungen.

weder überhaupt nicht, oder hat dieselbe doch nur in geringem Grade. Beläge für die Richtigkeit des eben Gesagten findet man zunächst in der Thatsache, dass, wie schon früher erwähnt wurde, der Gehalt der Luft an Wasserstoffhyperoxyddampf unmittelbar nach einem Regen ausnahmslos weit geringer ist, als vor demselben, ferner, dass der Hagel, obgleich an Hyperoxyd weit reicher als Schnee, doch ärmer als Regen unter sonst gleichen Umständen zu sein pflegt, während andererseits ein im Winter vorkommender Regen mehr Hyperoxyd aufweist, als, unter übrigens ähnlichen Umständen, ein Schnee.

H. Struve¹⁾ sprach im Jahre 1869 auf Grund einiger Beobachtungen in Tiflis die Vermuthung aus, dass der Schnee im Allgemeinen mehr Wasserstoffhyperoxyd enthalte als der Regen. Dies hat sich, wie man sieht, für die Umgegend von Moskau nicht bestätigt.

Betreffs der Beziehungen des Wasserstoffhyperoxydgehalts im Regen zu der Art des letzteren, zu der Tageszeit, zu welcher er fällt, sowie zu dem allgemeinen Zustande der Atmosphäre, kann ich mich hier begnügen auf meine erste Mittheilung binzuweisen. Alles dort in dieser Hinsicht Gesagte hat sich im späteren Verlauf meiner Untersuchung bestätigt, ebenso meine damaligen Bemerkungen über das Verhältniss der Gewitterregen zu den gewöhnlichen. Ich will hier aber auch noch darauf aufmerksam machen, dass die Jahrescurven der Luftpoteuzität und des Wasserstoffhyperoxydgehalts im Regen und Schnee im entgegengesetzten Sinne laufen, eine Thatsache, welche der Theorie Schönbein's und Meissner's bezüglich der Entstehung des atmosphärischen Wasserstoffhyperoxyds (neben Ozon) nicht günstig ist.

In Bezug auf den Schnee wäre noch nachzutragen, dass, wie beim Regen die Grösse der Tropfen, so hier die Grösse und auch die Gestalt der Flocken häufig einen Zusammenhang mit dem Hyperoxydgehalt erkennen lassen. Die wolligen, grossen Flocken der dichten Schneefälle sind meistens reicher als die feinen Krystallschüppchen des Frostrauchs.

Die Gesamtmenge Wasserstoffhyperoxyd, die während des ganzen Jahres zum Erdboden gelangt ist, beträgt meinen Bestimmungen zufolge nur 109.4 Mgr. auf 1 □ Meter (in 599.9 Liter Wasser) oder 1.094 Kilogr. H₂O₂ auf 1 ha; in Wirklichkeit wird sie jedoch etwas grösser gewesen sein.

Petrowskoje Rasumowskoje bei Moskau, im Februar 1878.

Nachschrift. In der kürzlich in meine Hände gelangten No. 948 der Chemical News (Vol. 37, S. 35) vom 25. Januar 1878 findet sich eine kurze Notiz von S. Kern, der in den Sommern 1876 und 1877 in einem Dorfe an der Newa, 12 Werst oberhalb St. Petersburgs,

¹⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem. 8, 320.

gleichfalls Beobachtungen über den Wasserstoffhyperoxydgehalt des Regens angestellt hat. Die quantitativen Bestimmungen sind von ihm nach meiner colorimetrischen Methode gemacht. Er theilt Windrosen für die Monate Juni, Juli, August und September des Jahres 1877 mit. Vergleicht man die von ihm gegebenen Zahlen mit den meinigen für dieselben Monate, so ergibt sich eine ziemlich befriedigende Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungsergebnissen von beiden Orten. Kern zieht selbst aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass die Polarwinde an Wasserstoffhyperoxyd ärmere Niederschläge bringen, als die Aequatorialwinde. Seine Zahlen bestätigen im Allgemeinen auch meinen Schluss bezüglich der Jahresperiode, wenigstens für die genannten 4 Monate. Aus seinen Zahlen berechnet sich als Mittel sämtlicher viermonatlicher Beobachtungen 0.36 Mgr. H_2O_2 im Liter Regen, während ich beziehungsweise 0.33 Mgr. H_2O_2 im Liter fand. Hiernach verstehe ich nicht, aus welchem Grunde in der Mittheilung Kern's gesagt ist: „*The author (Kern) indeed found a difference between the occurrence of H_2O_2 in rains of St. Petersburg and Moscow.*“ Wenn ein Unterschied zwischen den Beobachtungen Kern's und den meinigen besteht, so ist derselbe — wenigstens im Hinblick auf die von Kern mitgetheilten Zahlen — nicht in's Gewicht fallend.

Petrowskoje Rasumowskoje bei Moskau, 20. Febr./4. März 1878.

120. A. Bernthsen u. H. Klinger: Ueber Sulfilverbindungen des Thioharnstoffs.

[Mittheilung aus dem chemischen Institut der Universität Bonn.]

(Eingegangen am 15. März.)

Verbindungen von Alkylhaloiden mit Thioharnstoff hat bereits Claus¹⁾ vor einigen Jahren dargestellt und als leicht zersetzliche Substanzen charakterisirt, die selbst durch schwache Basen unter Bildung von z. B. Schwefelcyanäthyl resp. Aethylmercaptan zerlegt werden. Auch andere Thiamide, z. B. das Phenylacetothiamid vereinigen sich nach noch nicht veröffentlichten Versuchen des Einen von uns²⁾ mit Bromäthyl und mit Jodäthyl; es entstehen so Verbindungen, deren Haloid durch Chlorsilber gegen Chlor ausgetauscht werden kann und die mit Platinchlorid gut krystallisirende Platinsalze von z. B. der empirischen Zusammensetzung $[C_6H_5 \text{ --- } CH_2 \text{ --- } CSNH_2, CH_3 Cl] PtCl_4$ liefern.

Ueber die Constitution derartiger Additionsprodukte ist man bis jetzt noch nicht aufgeklärt. Einerseits kann man in der

¹⁾ Diese Berichte VII, 236; VIII, 40; Ann. d. Chem. 179, 146. Vgl. E. Rim-bach, Inang.-Diss., Freiburg 1876.

²⁾ Die bezüglichen Thatsachen sind in einer Ende vorigen Jahres der Redaction der Liebig'schen Annalen zugesandten Abhandlung mitgetheilt. A. B.