

253. Em. Schöne: Ueber das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd.

V. Mittheilung.

(Eingegangen am 29. April; verl. in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Aus der Gesammtheit meiner Beobachtungen über das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd ergibt sich folgender Schluss:

In den unseren Untersuchungen zugänglichen Schichten der Atmosphäre erscheint eine desto grössere Menge dampfförmigen Wasserstoffhyperoxyds, je höher sowohl während des Tages als auch während des Jahres sich die Sonne über dem Horizonte erhebt, und je weniger Hindernisse die Sonnenstrahlen auf ihrem Wege durch die Atmosphäre antreffen.

Dieser Satz fordert jedoch eine Erklärung. In der für das dampfförmige Wasserstoffhyperoxyd festgestellten Tagesperiode fällt das Maximum der jeweilig vorhandenen Menge nicht mit dem höchsten Stande der Sonne zusammen, sondern pflegt mehrere Stunden nach Mittag einzutreten. Dies kann folgendermaassen erklärt werden. Das Wasserstoffhyperoxyd ist ein Körper, der sich leicht, aber doch nur allmählig zersetzt, sowohl von selbst als auch durch Einwirkung verschiedener Substanzen, welche sich in der Atmosphäre vorfinden. Wenn es sich nichts desto weniger fortwährend in der normalen Luft vorfindet, so müssen Quellen existiren, aus denen die verschwindenden Mengen von ihm fortwährend ersetzt werden. Meine Untersuchungen lassen kaum einen Zweifel, dass wir diese Quellen in den Sonnenstrahlen zu suchen haben¹⁾. Sobald die Sonne über dem Horizonte erscheint, beginnt die Menge des Hyperoxyddampfs zu wachsen. Allein die Umstände, welche die Zersetzung des Hyperoxyds bedingen, fahren fort zu bestehen. Wenn seine Menge nichtsdestoweniger steigt, so muss das daher rühren, dass der Zuwachs den Abgang übertrifft. Wenn die Sonnenstrahlen wirklich der Atmosphäre das Wasserstoffhyperoxyd liefern, so muss die in jedem Moment neu erscheinende Menge wachsen bis zum Mittag, und zwar proportional der Intensität der Strahlen, d. i. — wenn diese Strahlen ungehindert die Atmosphäre passiren — proportional den Sinusen der Sonnenhöhen. Nach Mittag muss sich der Zuwachs allerdings wieder vermindern, allein er fährt gleichwohl fort den Abgang, wenn auch in immer mehr abnehmendem Maasse, zu übertreffen bis zur Zeit des Maximums, wo Zuwachs und Abgang sich das Gleichgewicht halten. Danach beginnt der Abgang in immer steigendem Maasse das Uebergewicht

¹⁾ Eine eingehendere Behandlung dieser Frage über den Ursprung des atmosphärischen Wasserstoffhyperoxyds behalte ich mir für eine spätere Mittheilung vor.

über den Zuwachs zu erhalten bis zum Sonnenuntergang, mit welchem der Zuwachs ganz aufhört. Dass nach Sonnenuntergang das Hyperoxyd nicht vollständig aus der Luft verschwindet, sondern langsam fortfährt sich zu vermindern bis zum Wiedererscheinen der Sonne, erklärt sich dadurch, dass die Zersetzung des Wasserstoffhyperoxyds, sowohl die freiwillige als die durch andere Substanzen bewirkte, sich langsam vollzieht.

Die von mir in der atmosphärischen Luft gefundene Menge Wasserstoffhyperoxyd ist höchst gering. Im Laufe des ganzen Beobachtungsjahres sind in 600 Kilogramm Regen und Schnee nur 110 Milligramm H_2O_2 auf 1 Quadratmeter niedergefallen. In der Luft selbst — wenigstens in den unteren Schichten — ist die Menge Hyperoxyd vergleichsweise noch geringer. Das von mir beobachtete Maximum beträgt nur 1.4 Cubikcentimeter Hyperoxyddampf in 1000 Cubikmetern Luft, und in demselben Volum der letzteren wurde im Laufe der Zeit von 27. Juni bis zum 14. Juli 1875 im Durchschnitt nur 0.38 Cubikcentimeter Hyperoxyddampf gefunden.

Im Hinblick auf diese höchst geringfügigen Zahlen könnte man meinen, dass das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd kaum irgend eine Bedeutung für den Haushalt der Natur auf unserem Planeten habe. Allein mir scheint, dass ein solcher Schluss nicht ganz richtig sein würde.

Die Geringfügigkeit des Gehaltes der Atmosphäre an irgend einem Körper an sich ist kein Hinderniss, dass derselbe an diesen oder jenen grossen Naturprocessen wesentlichen Antheil nimmt. Als Beispiele führe ich das Ammoniak und die Salpetersäure an, welchen, obgleich die Atmosphäre sie nur in verhältnissmässig äusserst geringen Mengen enthält, eine sehr wesentlich Theilnahme an der Ernährung der Pflanzen zugeschrieben wird.

Die von mir in der Luft gefundene Menge Wasserstoffhyperoxyd ist allerdings noch geringer als diejenige der ebengenannten Stickstoffverbindungen. Allein wir dürfen dabei nicht aus den Augen lassen, dass wir in irgend einem Moment nur einen gewissen Rest des Hyperoxyds vorfinden, welcher der Zersetzung, sei es der freiwilligen sei es der durch andere Substanzen bewirkten, entgangen ist. Unserer Beobachtung entgehen vollständig diejenigen — vielleicht nicht so geringfügigen — Mengen Hyperoxyd, welche in der Luft bereits diese oder jene chemischen Wirkungen hervorgebracht haben, z. B. die Oxydation des Ammoniaks und anderer Produkte der Fäulniss und Verwesung, oder Zerstörung organischer Materien, unter anderen auch der für Menschen und Thiere schädlichen, in deren Bekämpfung vielleicht eine der Aufgaben besteht, welche das Wasserstoffhyperoxyd in der Natur erfüllt.

Wenn nun aber in der Atmosphäre fortwährend Bedingungen vorhanden sind, unter denen das in ihr erscheinende Wasserstoffhyperoxyd wieder zerstört wird, so muss man fragen: Beeinträchtigt dieser Umstand nicht die Zuverlässigkeit aller unserer Schlüsse bezüglich der Tages- und Jahresperiode sowie auch des Einflusses der Windrichtung? — Ich glaube nicht. Zuvörderst erinnere ich daran, dass diese Schlüsse das unmittelbare Ergebniss der Beobachtung von Thatsachen sind. Dann ist zu berücksichtigen, dass diese dem Bestehen des Wasserstoffhyperoxyds feindlichen Bedingungen sich zu derselben Zeit verstärken, zu welcher wir auch ein Wachsen des Wasserstoffhyperoxydgehaltes der Luft beobachten. In der That, die Curven der Jahresperiode sowohl wie der Tagesperiode laufen in demselben Sinne, wie diejenigen der Temperatur, je höher aber die letztere, desto mehr ist das Wasserstoffhyperoxyd der freiwilligen Zersetzung unterworfen, und desto günstiger sind die Bedingungen für die Prozesse der Fäulniss und Verwesung, so wie auch für die Entwicklung des organischen Lebens in der Atmosphäre und für den Gehalt der letzteren an verschiedener Art Staub. Gleichwohl nimmt bei steigender Temperatur der Hyperoxydgehalt der Luft nicht nur nicht ab, sondern im Gegentheile zu. Dasselbe hat seine Gültigkeit für unseren Schluss über den Einfluss der Windrichtung, da die Aequatorialwinde die Lufttemperatur erhöhen, die Polarwinde sie aber erniedrigen.

Die Schlüsse, welche ich in den bisherigen Mittheilungen ausgesprochen habe, sind aus Beobachtungen abgeleitet, welche, wie gesagt, ein Jahr dauerten. Ein Jahr ist ein sehr kurzer Zeitabschnitt für Beobachtungen, welche die Feststellung von Gesetzmässigkeiten in meteorologischen Erscheinungen zum Zweck haben. Jedenfalls hat meine Untersuchung bewiesen, dass der Gehalt der Luft an Wasserstoffhyperoxyd — um mich eines Kunstausdruckes der Meteorologen zu bedienen — ein „meteorologisches Moment“ ist. Und daher ist es wünschenswerth, dass regelmässige Beobachtungen über diesen Körper in den meteorologischen Observatorien eingeführt werden möchten, wenigstens in denjenigen, welche, wie z. B. das Pariser Observatorium zu Monsouris, überhaupt die regelmässige chemische Untersuchung der Atmosphäre in ihr Programm aufgenommen haben.

Von besonderem Interesse würde es sein, regelmässige Beobachtungen auszuführen, an einer Reihe von Punkten, die in verschiedener Entfernung vom Aequator gelegen sind, um zu untersuchen, ob sich noch ein Schluss bestätigt, den auszusprechen, ich bisher unterlassen habe, der aber durch die von mir beobachteten Thatsachen bezüglich des Einflusses der Sonnenhöhe und der Windrichtung einige Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. Sollte man nicht aus diesen That-

sachen folgern, dass der Wasserstoffhyperoxydgehalt der Atmosphäre im Allgemeinen in dem Maasse wächst als wir uns dem Aequator nähern? — Die Entscheidung dieser Frage muss künftigen Beobachtungen vorbehalten bleiben.

Auch wäre es wünschenswerth, Untersuchungen vorzunehmen, über den Einfluss der Höhe über dem Erdboden, sowie über denjenigen der Vegetation (im Walde, auf offenem Felde und an Orten, die von Vegetation frei sind, d. i. in der Wüste, sowie auch auf offenem Meere).

Petrowskoje Rasumowskoje bei Moskau, d. $\frac{15.}{27.}$ April 1878.

254. Jul. Jobst u. O. Hesse: Ueber einen neuen Bestandtheil der Cotorinden.

(Eingegangen am 2. Mai; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Bei der weiteren Untersuchung der Cotorinden haben wir eine im Pflanzenreiche bisher nicht beobachtete Säure aufgefunden, welche in diesen Rinden in sehr geringer Menge, anscheinend in Form eines Salzes, enthalten ist.

Zur Darstellung dieser Säure werden die genannten Rinden nach deren Behandlung mit Aether mit verdünnter Kalkmilch extrahirt und die basischen Lösungen nach dem Uebersättigen mit Salzsäure mit Aether ausgeschüttelt, welcher die fragliche Säure aufnimmt. Beim Verdunsten des Aethers bleibt alsdann ein halbkrySTALLINISCHER Rückstand, aus dessen heisser alkoholischer Lösung beim Erkalten die in Rede stehende Pflanzensäure als ein krySTALLINISCHES Pulver sich abscheidet. Diese Substanz wird nun durch wiederholtes UmkrySTALLISIREN aus heissem Alkohol, besser noch mittelst ihres gut krySTALLISIRENDEN Kaliumsalzes rein erhalten.

Fragliche Säure bildet gewöhnlich ein weisses, krySTALLINISCHES Pulver, selten kleine und dann meist gekrümmte Nadeln. Sie schmilzt bei 229° (uncorr.), sublimirt jedoch zum Theil schon bei etwa 210° unverändert in farblosen Prismen. Chloroform und Aether lösen die Säure schwer, kochender Alkohol dagegen welcher beim Erkalten den grössten Theil davon wieder abscheidet, leicht. Kochendes Wasser nimmt sehr wenig von der Säure auf und liefert sie beim Erkalten in deutlich ausgebildeten KrySTALLEN.

Sie enthält kein KrySTALLWASSER und ist nach der Formel $C_8H_6O_4$ zusammengesetzt. Mit den Basen bildet sie nicht gut charakterisirte Salze, von welchen wir die folgenden anführen:

Das Kaliumsalz, $C_8H_5O_4K + H_2O$, hübsche Prismen, bisweilen auch warzenförmige Massen.