© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Ueber den

Ozongehalt der atmosphaerischen Luft.

Von A. Emil Reithammer.

Es wird nun in Bälde ein Jahr sein, dass ich die ozonometrischen Beobachtungen an verschiedenen Orten meiner Behausung anstelle, und ich muss gestehen, dass mich das gewonnene Resultat nicht zu befriedigen vermochte. Je länger ich mich mit diesen beschäftige, destomehr befreunde ich mich mit dem Gedanken, dass die Wissenschaft über diese heikliche Frage noch nicht ganz im Klaren zu sein scheint.

Wenn ich vorerst das Reagens genau in's Auge fasse, das Prof. Schoenbein zur Erkennung des Ozons empfiehlt, so ist es allerdings ein sehr empfindliches. Es reagirt auf alle möglichen Stoffe, welche den Sauerstoff in einer losen übertragbaren Verbindung enthalten. Es wird durch Chlor, durch Einwirkung des Lichtes und der Electricität verändert. Unter diesen Umständen ist es sehr schwierig, die Reactionen, welche durch die angeführten Agentien hervorgerufen werden, von denen des Ozons zu unterscheiden.

Ein solches Reagens ist bekanntlich das mit Jodkalium haltendem Stärkekleister bestrichene Papier, welches nach Schoenbein's Methode im Vergleiche mit seiner Scala angewendet wird. Nun lehrt aber die Erfahrung, dass das Papier sich nach und nach von selbst färbt, so, dass man Ozon findet, wo gar keines vorhanden ist. Bleibt das Jodkaliumpapier binnen 12 Stunden unverändert, so ist anzunehmen, dass ein so kräftiges Agens, wie das Ozon sein soll, nicht zugegen ist.

Als ich meine ersten Versuche über die Empfindlichkeit des weissen Jodkalium-Stärkekleister-Papiers anstellte, erkannte ich bald, dass dieselbe als eine ausserordentlich grosse bezeichnet werden muss und zwar eine so grosse, dass man nur mit Sicherheit in geschlossenen Räumen mit diesen Reagenspapieren operiren kann, während die Versuche in freier Luft alle möglichen Täuschungen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zulassen. Ich machte die Bemerkung, dass sehr häufig eine Bräunung des Jodkali-Papiers eintritt, zuweilen sich aber auch Umstände ereignen, welche die entgegengesetzte Wirkung zur Folge haben können, durch die das gebräunte Papier wieder entfärbt wird. Zu jenen Körpern, die eine Entfärbung des bereits gebräunten Papieres bezwecken, zählen vorzugsweise Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, Ammoniak und einige Producte der Fäulniss.

Mässige Wärme übt keinen Einfluss auf das Jodkaliumpapier. Man kann dasselbe stundenlang im Wasserbade erhitzen und man wird nicht die geringste Veränderung bemerken.

Das Sonnenlicht wirkt dagegen entmischend. Nimmt man eine Verbrennungsröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen und am andern Ende offen ist, untersucht vorher die Luft der Röhre mit dem Jodkalium-Papier 24 Stunden lang und legt, nachdem man keine Reaction erhalten, zwei Stückchen Jodkaliumpapier in die Mitte der Röhre nebeneinander hinein, verschliesst die Röhre, umwickelt die eine Hälfte derselben mit einem undurchsichtigen Tuche, welches das eine Papier vor dem Licht schützt, während das andere Papier dem Lichte ausgesetzt bleibt und legt die Röhre 14 Tage lang in die Sonne, so färbt sich der dem Lichte exponirte Streifen hell bis dunkel rosa, während der geschützte Streifen ganz weiss verbleibt.

Aus diesem Versuche erhellt ganz deutlich, dass hier eine Entmischung des Jodkalium durch die Papierfaser unter Mitwirkung des Lichtes stattgefunden habe. Wäre durch das Licht eine Aenderung der Eigenschaften der eingeschlossenen Luft oder des Sauerstoffs derselben hervorgebracht worden, so müsste das vor dem Lichte geschützte sich auch verändert haben. Selbes blieb aber nach 14 Tagen noch weiss. Das Sonnenlicht muss also, um Täuschungen zu verhüten, von dem Reagenspapier stets abgehalten werden.

Bei Wiederholung des obigen Versuchs wurde stets dasselbe Resultat erzielt.

In dunklen Zimmern findet niemals eine Einwirkung in der angegebenen Weise statt. Sie ist am stärksten in der freiströmenden Atmosphäre, sowol unter Mitwirkung des Lichtes als ohne dieselbe, vorzüglich bei electrischem Zustande der Luft. Es ist bekannt, dass die atmosphärische Electricität an verschiedenen Orten verschieden ist. Wenig Electricität findet sich in einem

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Zimmer unter dem höchsten Gewölbe vor, dagegen ist die Luftelectricität bei Nebeln sehr stark. Im Allgemeinen wächst dieselbe mit der Dichte der Nebel. Auch der Niederschlag des Thaues ist stets von einer starken Electricitäts-Entwicklung begleitet. Fast alle atmosphärischen Niederschläge zeigen sich bald mehr bald weniger electrisch, und zwar ist die Electricität in der Regel weit stärker als die, welche man bei heiterem Himmel findet.

Es zeigt sich hier nicht bloss positive Electricität, sondern abwechselnd positive und negative.

Am schwächsten zeigt sich die Electricität des Regens, wenn er anhaltend und in kleinen Tropfen fällt.

Nach meinem Dafürhalten dürfte es vorzugsweise die electrische Einwirkung sein, welche die Wirkung auf die Papiere hervorbringt. Es ist aber noch ein anderer Einfluss zu berücksichtigen, nämlich der des Lichtes. Um diese Wirkungen zu unterscheiden, ist es nicht genügend, die Reagenspapiere an einer bestimmten Stelle zu beobachten, sondern es sollen gleichzeitig an verschiedenen Orten vergleichende Beobachtungen angestellt werden.

Bei meinen an 6 verschiedenen Stellen vorgenommenen Beobachtungen habe ich gefunden, dass das Jodkaliumpapier bei Winden, die von der Westseite wehen, stärker tingirt wird, als bei denen von der Ostseite. Bei Gewittern ist die Färbung in der Regel stark, wenn diese von der Westseite kommen. Am stärksten ist die Färbung bei Regen, schwüler Luft und vorzugsweise bei Schneefall. Papierstreifen, die am Abend im Dunkeln bei Ost-Winde und heiterem Himmel aufgehängt wurden, zeigten sich des andern Morgens wenig verändert. Die Streifen selbst wurden häufig in Folge der niedergeschlagenen Dünste feucht. Bei West-Winde und bedecktem oder bewölktem Himmel waren die Streifen des andern Morgens gefärbt. Wurden die Streifen unter denselben Umständen bei Tag oder Nacht stark gefärbt, so war an den Streifen, die in den Zimmern oder der Apotheke unter Gebüsch aufgehängt waren, nicht eine Spur von Veränderung wahrzunehmen.

Diese Erscheinungen lassen sich aus dem erklären, was oben über die Luftelectricität bemerkt wurde.

Dieselbe ist bald positiv bald negativ, und sollte man glauben, dass bei Westwinden positive, bei Ostwinden negative Electricität vorherrsche. Streifen, die den directen Sonnenstralen ausgesetzt sind, werden bald braun.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Schwächer als das Sonnenlicht wirkt das zerstreute Tageslicht; indessen wirkt es je nach der Bewölkung des Himmels mit verschiedener Intensität. Papierstreifen, die hinter gefärbten Gläsern dem Sonnenlichte sowol wie dem zerstreuten Tageslichte ausgesetzt gewesen waren, zeigten im rothen Lichte die schwächste, im blauen und violetten Lichte die stärkste Veränderung.

Streifen, die man im Zimmer aufhängt, werden der Reihenfolge nach tingirt, sobald sie dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt sind, und besonders stark tingirt die vor dem Fenster hängenden. Auf der dem Lichte abgewandten Seite werden sie nicht verändert.

Ein Streifen so aufgehängt, dass die eine Seite vom Lichte getroffen, die andere Hälfte beschattet war, wurde nur an der dem Lichte ausgesetzten Seite tingirt.

Noch kommt zu bemerken, dass die nitrösen Dämpfe schnell Jod abscheidend wirken. Houzeau will daher das Jodkaliumkleister-Reagens verwerfen und statt diesem ein schwach geröthetes mit Jodkalium-Lösung getränktes Lakmuspapier anwenden. Dieses Papier wird, wie er behauptet, durch Ozon blau, durch Chlor und nitröse Dämpfe hingegen röthlich gelb gefärbt. Die Bläuung durch Ozon beruht darauf, dass das Jodkalium in Jod und Kalium zersetzt, das Letztere aber sogleich in Kaliumoxydhydrat verwandelt wird, welches dann das rothe Lakmuspapier sofort blau färbt.

Diese Theorie wäre zwar sehr schön, allein Cloez hat vor Kurzem bewiesen, dass diese Bläuung des erwähnten Papiers auch durch nitröse Dämpfe bewerkstelligt wird, indem durch diese salpetrigsaures Kali entsteht, welches das rothe Reagenspapier ebenfalls bläut. Ausserdem würde dieses Papier auch durch das kohlensaure Ammoniak der Luft gebläut, und man müsste den Grad dieser Bläuung durch ein daneben gestelltes Jodkalium-freies rothes Lakmuspapier immer controlliren.

In jüngster Zeit (Monat Oktober) empfiehlt Professor Böttger im Frankfurt. Physic. Vereine einen mit einer Thaliumoxydlösung getränkten Papierstreifen statt des bisher üblichen Jodkalium-Papiers zu ozonometrischen Zwecken, da nach seinen Beobachtungen der erstere im Gegensatze zum letzteren von etwa in der Luft vorhandenen salpetrig- oder salpetersauren Verbindungen nicht im mindesten afficirt werden soll.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Darüber, dass das Jodkaliumpapier nicht geeignet sei, als ein Reagens für irgend einen bestimmten Zustand der Atmosphäre oder für irgend einen bestimmten Körper angewendet zu werden, kann sicherlich kein Zweifel obwalten; dagegen möchte ich aber bezweifeln, ob wir überhaupt berechtigt sind, einen ozonisirten oder activen Zustand des Sauerstoffs in der Luft annehmen zu dürfen, und theile vielmehr die Ansicht derer, die sagen, „dass wir uns mit dem, was wir über den Einfluss der Electricität und des Lichtes als Hilfsmittel chemischer Verbindungen wissen, die sogenannten Ozonwirkungen genügend erklären können."

Ich kann mich wenigstens mit dem Gedanken nicht vertraut machen, dass die Luft plötzlich ihren Ozongehalt verlieren soll, wenn dieselbe durch ein offenes Fenster hindurch an Papierstreifen vorbeiströmt, welche nur einige Zoll von der Oeffnung des Fensters innerhalb des Zimmers sich befinden.

Haben wir auch über die Natur der Wirkung der Electricität und des Lichtes zur Zeit noch nicht die wahre Einsicht gewonnen, so ist es jedenfalls richtiger, sich mit Einer Hypothese zu begnügen, statt deren zwei anzunehmen, indem die Existenz des Ozons in der Atmosphäre noch nicht ganz gründlich nachgewiesen zu sein scheint.

Pettau, 10. Dec. 1865.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1867

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Reithammer Emil A.

Artikel/Article: Ueber den Ozongehalt der atmosphaerischen Luft. 76-80