

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Historisch-kritische Studien über das Ozon

Engler, Carl

Halle a. d. S., 1879

Die technische Verwerthung des Ozons

[urn:nbn:de:bsz:31-266621](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266621)

dampf hat Berthelot¹⁾ neuerdings salpétrigsaures Ammoniak erhalten. Es bilden sich ferner Nitrate und Nitrite beim Durchschlagen des elektrischen Funken durch ein Gemisch von Ammoniak und Sauerstoffgas oder Luft, sowie bei der Oxydation des Ammoniaks mit dem Sauerstoff der Luft in Gegenwart starker Basen, ein Process, der bei der Bereitung des Plantagen-Salpeters vor sich geht, und endlich auch, wenn Wasserstoffsperoxyd und Ammoniak aufeinander einwirken.²⁾

Die wichtige Frage der Bildung salpétrigsauren Ammoniaks durch blosse Wasserverdunstung ist durch Carius' Untersuchungen³⁾ endgültig in verneinendem Sinne entschieden worden, nachdem sich schon vor ihm Bohlig⁴⁾ in gleichem Sinne, also gegen die von Schönbein⁵⁾ und nach diesem von vielen anderen Chemikern angenommene Bildung von Nitriten durch Verdunstung des Wassers ausgesprochen hatte.

Immerhin beweisen die mitgetheilten Thatfachen, dass in unserer Atmosphäre und auf der Oberfläche der Erde eine grosse Zahl von Bedingungen für die Bildung derjenigen Atmosphärien — Ozon, Wasserstoffsperoxyd, salpétrige Säure und Salpetersäure — gegeben ist, die wir unter der Bezeichnung „Luftreiner“ zusammenfassen. Und so wie aber auf der einen Seite immer wieder neue Mengen dieser Stoffe producirt werden, so werden sie auf der anderen Seite durch Oxydationsprocesse aufgebraucht oder doch in Ausgleich erhalten. Die Rolle, die sie bei dieser Consumption spielen, ist bis heute nur zum Theil aufgeklärt. Dass sie aber ihre hohe Bedeutung haben gegenüber den gasförmigen Emanationen vegetabilischer und insbesondere animalischer Zersetzungsprocesse, gegenüber den feinvertheilten staubartigen Theilchen, die Tyndall als „schwebende Materie“ bezeichnet, und in welcher nicht allein die Keime der einfachen Gährungs- und Fäulnisprocesse, sondern voraussichtlich auch diejenigen sehr vieler sporadisch oder epidemisch auftretenden Krankheiten enthalten sind, ist zum Mindesten sehr wahrscheinlich, und es wäre nur zu wünschen, dass durch erneute und eingehendere Untersuchungen mehr Licht über diese noch wenig aufgeklärten Beziehungen verbreitet würde.

¹⁾ Annal. d. chim. phys. (5) XII, 445.

²⁾ Weith und Weber: Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1874, 1745.

³⁾ Annal. d. Chem. u. Ph. CLXXIV, 41.

⁴⁾ Ibid. CXXV, 21.

⁵⁾ Ibid. CXXIV, 1.

Die technische Verwerthung des Ozons.

Die Versuche, welche bis jetzt gemacht worden sind, um das Ozon technisch zu verwerthen, beruhen sämtlich auf der eminent oxydirenden Wirkung, welche dieser Körper zeigt. Dabei machte man von dieser oxydirenden Wirkung Gebrauch theils nur um Beimengungen, Verunreinigungen etc. zu zerstören, wie bei der Anwendung zum Bleichen, zum Desinfectiren und zum Entfäulen von Whisky, theils aber waren es die Oxydationsproducte selbst, um deren Erzeugung es sich handelte, wie bei der Gewinnung von Essigsäure und Aldehyd aus Weingeist, von Schwefelsäure aus schwefeliger Säure etc.

Anwendung des Ozons zu Bleichzwecken. Schon seit undenklichen Zeiten machen wir in der Rasenbleiche von der stark entfärbenden Wirkung des Ozons Gebrauch. Sei es nun die blosse Berührung des zu bleichenden Zeuges mit der ozonhaltigen Luft, sei es die Auflösung des Ozons in dem Wasser der nassen Leinwand, oder sei es endlich eine Ozoneerzeugung in Folge der Verdunstung von Wasser aus den feuchten Zeugen oder durch das Wachsthum des Grases, man wird nicht umhin können, dem Ozon die Hauptrolle bei dieser Methode des Bleichens zuzuerkennen. Trotz enormer Verdünnung, welche energische Wirkung! und es liegt deshalb auf der Hand, dass eine technisch brauchbare Bereitungsweise des Ozons von unendlichem Werthe auch für die Kunstbleiche sein müsste; schätzt ja doch Houzeau¹⁾ die Bleichkraft des Ozons auf das 30—40fache derjenigen des Chlors. Dazu der grosse Vorzug, dass beim Bleichen mit Ozon höchstens Sauerstoff oder Wasser gebildet werden, während bei der Chlor- oder Schwefel-Bleiche immer Salzsäure oder Schwefelsäure nebenbei entstehen, deren Entfernung aus den gebleichten Materialien grosse Mühe verursacht.

Es fehlt deshalb auch nicht an patentirten Verfahren, welche auf der Darstellung und Verwendung des Ozons zum Bleichen basiren; leider jedoch sind dieselben noch so wenig ergiebig oder so theuer, dass nur in wenigen Fällen von der Anwendung des Ozons zu Bleichzwecken Gebrauch gemacht werden kann. So wird in dem Patent von David²⁾ der Vorschlag gemacht, Ozon für Zwecke des Bleichens aus übermangansaurem Kalk mit Schwefelsäure, oder durch Ozonisation von Luft mit nassem Phosphor zu erzeugen, und verwendet man nach Thessié de Mothay³⁾

¹⁾ Compt. rend. LXXV, 349.

²⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875, 275. Engl. Patent Nr. 3190 v. 2. Oct. 1873.

³⁾ Dingl. Polyt. Journ. CLXXXVI, 231.

ozonisirten Sauerstoff aus übermangansaurem Kali und Schwefelsäure zum Bleichen animalischer Gespinnstfasern. In der Elfenbeinbleiche macht man übrigens von der Anwendung ozonisirten Sauerstoffs schon seit Jahren Gebrauch,¹⁾ und wird insbesondere in der Meyer'schen Stockfabrik zu Hamburg, neuerdings auch an verschiedenen anderen Orten, nach dem Ozonbleiche-Verfahren gearbeitet. Dabei wird das Elfenbein wochenlang in Photogen oder andere flüchtige Oele eingetaucht, starkem Sonnenlichte und der Luft ausgesetzt, wobei die letztere eine directe oder indirecte Ozonisation erleidet und bleichend wirkt²⁾.

Auf dem gleichen Princip beruht auch das Verfahren zum Bleichen von Federn, welches Viol und Duflot³⁾ patentirt wurde. Die Schmuckfedern, insbesondere die Straussenfedern, sind nur zum Theil schon von Natur von der hellweissen Farbe, wie sie im Handel verlangt werden; vielfach sind sie von bleifarbigter Nuancirung oder weiss- und graumelirt. Mittelst der Ozonbleiche können diese minder werthvollen Federn in solche von so weisser Farbe verwandelt werden, wie sie nur die rein weissen natürlichen Federn besitzen. In einem warmen Local befinden sich entweder flache Gefässe oder längliche Glascylinder, gefüllt mit rohem oder gereinigtem Terpentinöl oder verwandten flüchtigen Oelen, wie Lavendelöl, Thymianöl, flüchtigen Theerölen etc., in welche die Federn eingelegt, resp. eingehängt werden. In einer dieser Bleichflüssigkeiten werden dieselben bei mindestens 30° dem Sonnenlichte ausgesetzt und so unter Einwirkung von Wärme und Licht und unter gleichzeitiger Verdunstung der Bleichflüssigkeit in drei bis vier Wochen fertig gebleicht, worauf sie aus dem Bade genommen, abgeschwenkt, getrocknet und gebläut werden. In gewissen Fällen kann man statt des Eintauchens in Bleichflüssigkeit die Federn auch in einer mit jenen Oelen geschwängerten Atmosphäre aufhängen.

v. Gorup-Besanez⁴⁾ empfiehlt das Ozon auch zum Reinigen vergilbter Kupferstiche, Holzschnitte und überhaupt Drucke, wobei jedoch vorsichtigst ein Uebermaass von Ozon zu vermeiden ist, da sonst leicht eine Zerstörung auch der gedruckten Zeichnungen etc. eintreten kann.

Die Verwendung des Ozons zu Zwecken der Reinigung und Desinfection der Luft ist schon unter dem Kapitel über „die sanitäre Bedeutung des

Ozons“ abgehandelt. Es sei im Anschluss daran noch an einen Industriezweig erinnert, der vor wenigen Jahren aus der Bestrebung entstand, das Ozon auch zu therapeutischen Zwecken zu verwerthen, indem man dasselbe in Form von Ozonwasser gegen gewisse Krankheiten verwenden wollte. Die Firma Krebs, Kroll u. Comp. in Berlin brachte ein solches Ozonwasser in den Handel, welches zwar in manchen Fällen aus einer mehr oder weniger verdünnten wässrigen Lösung von Ozon bestanden haben mag, jedenfalls aber auch mehrfach weiter Nichts war als eine verdünnte Lösung von unterchloriger Säure,¹⁾ auch von salpetriger Säure und Untersalpetersäure.²⁾ Dass die Erwartungen, die anfänglich von vielen Seiten auf die medicinische Bedeutung des Ozonwassers zum Zwecke von Inhalationen, von Bädern³⁾ u. s. w. gesetzt wurden, nicht in Erfüllung gegangen sind, ist schon oben (S. 62) erwähnt.

Boillot⁴⁾ empfiehlt die Anwendung von Ozon zum Conserviren von Fleisch, Milch etc. Es ist jedoch schwer einzusehen, wie hierbei eine conservirende Wirkung auf die Dauer möglich sein soll, da das zur Anwendung gebrachte Ozon voraussichtlich in kürzester Zeit durch die zu conservirenden Stoffe selbst zerstört sein muss.

Zum Entfuseln des Whisky soll das Ozon nach M. Widemann⁵⁾ mit grossem Erfolg in Amerika verwendet werden. Schon bei blosser Berührung mit ozonisirter Luft verliert der Spirit nach Widemann den brennenden Geschmack, nach 20 Minuten langer Behandlung soll er das angenehme Aroma eines zehn Jahre gelagerten Whisky angenommen haben. In einer zu Boston im Juli 1870 errichteten Fabrik werden angeblich in je 6 Arbeitstagen 300 Fässer à 40 Gallons Whisky nach diesem Verfahren verarbeitet. Löw hat für diese Zwecke einen besonderen Apparat zur Erzeugung des Ozons im Grossen construiert, der schon früher (S. 35) beschrieben ist. — Von anderer Seite wird übrigens behauptet,⁶⁾ der mittelst Ozon entfuselte Spirit behalte seinen Wohlgeruch nicht, werde vielmehr sehr bald wieder fuselig und nehme dem entsprechend den brennenden Geschmack auch bald wieder an.

Zur Darstellung von Essigsäure resp. von Essig aus Weingeist ohne Gährung soll nach Wide-

¹⁾ Amtlicher Bericht über die Wiener Weltausstellung. 1873. Bd. III. Abthlg. I, 24.

²⁾ Siehe darüber Seite 29.

³⁾ Dingl. Polyt. Journ. CCXXI, 96. D. R. Pat. Nr. 1674 v. 10. Aug. 1877.

⁴⁾ Annal. d. Chem. u. Ph. CXVIII, 232.

¹⁾ Behrens u. Jacobsen: Vierteljahrsschr. f. pr. Pharm. v. Wittstein XXII, 230.

²⁾ Böttger: N. Rep. Pharm. XXI, 181.

³⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1872, 543. Engl. Patent Nr. 2878 v. 26. Oct. 1871 v. Angeil.

⁴⁾ Compt. rend. LXXXI, 1258.

⁵⁾ Ibid. LXXV, 538.

⁶⁾ Stohmann in Muspratt's „Technisch. Chemie“, III. Aufl. I, 458.

mann¹⁾ das Ozon in Amerika ebenfalls im Grossen angewendet werden, und auch hierzu ist der vorhin erwähnte Ozonerzeuger von Löw ganz besonders eingerichtet. Der Weingeist, mit dem Siebenfachen seines Gewichtes Wasser verdünnt, läuft dabei in einem grossen Holzbottich über geneigte Zwischenböden in dünner Schicht herunter und begegnet dem ozonisirten Luftstrom, dessen Eintritt unten erfolgt.²⁾ Nach Widemann wurden in einem Etablissement zu White Plains 1871 täglich 30, 1872 schon 90 Fässchen Essig à 40 Gallons pro Tag aus Mais-Whisky nach dieser Methode gewonnen. Nach dem Patent von Turner und Vanderpool³⁾ fiesst die zu säuernde Flüssigkeit in feinen Strahlen in eine Kanne, in welche gleichzeitig Ozon einströmt. Das Ozon wird dabei wie bei Löw mittelst Durchleitens von atmosphärischer Luft durch Bunsen'sche Flammen erzeugt.

Auch zur Darstellung von Aldehyd zur Aldehydgrünfabrikation wird die Oxydation des Alkohols mittelst Ozons empfohlen.

Goppelsröder⁴⁾ hat künstlich ozonisirte Luft zum Entwickeln gewisser Farben auf Zeugen in der Färberei und Druckerei empfohlen. Selbstverständlich darf auch hierbei kein Ueberschuss von Ozon zur Anwendung kommen, da sonst eine zu weit gehende Oxydation und ein Bleichen der betreffenden Farben erfolgen würde. Ein Versuch mit Entwicklung eines Anilinschwarz hat ihm sehr günstige Resultate ergeben.

Endlich mag noch erwähnt werden, dass Hunt⁵⁾ sich ein Verfahren patentiren liess, bei welchem mit-

telst Durchschlagens des elektrischen Funkens durch ein Gemenge von comprimierter schwefeliger Säure und atmosphärischer Luft Schwefelsäure gebildet wird. Zur Zeit hat selbstverständlich diese Methode noch entfernt keine Aussichten, im Grossbetrieb Anwendung zu finden.

So ersehen wir denn aus den hier mitgetheilten Thatsachen, dass zwar schon sehr viele Versuche über die Darstellung und die Verwendung des Ozons zu technischen Zwecken gemacht worden sind, dass dieselben zu den erwarteten günstigen Resultaten jedoch noch nicht geführt haben. Gewiss würde das Ozon ein vorzügliches Oxydationsmittel bei sehr vielen in der Technik zu vollziehenden Prozessen abgeben, bei welchen der gewöhnliche Sauerstoff nicht die wünschenswerthe chemische Energie besitzt, oder für welche andere stark oxydirende Substanzen wegen der entstehenden Nebenproducte ungeeignet sind. Es wäre, wie z. B. beim Bleichen von Zucker, von Oelen und Fetten, von Paraffin, Stearin u. s. w., ohne Zweifel das bequemste und reinlichste aller Bleichmittel; denn während beim Bleichen mit Chlor immer Salzsäure, bei Anwendung von schwefeliger Säure immer Schwefelsäure nebenbei gebildet werden, findet bei der Einwirkung des Ozons höchstens eine Ausscheidung von gewöhnlichem Sauerstoff und Wasser statt und das Gleiche gilt auch für alle übrigen Prozesse, bei welchen die stark oxydirende Wirkung des Ozons verwerthet werden soll, wie z. B. bei der Oxydation des Alkohols zu Essigsäure oder zu Aldehyd, beim Entwickeln von Farben, bei seiner Verwendung als Desinfectionsmittel etc. Eine brauchbare billige Methode der Darstellung des Ozons im Grossen würde deshalb für die Industrie von weittragenden Folgen sein.

¹⁾ Compt. rend. LXXV, 538.

²⁾ Beschreibung dieses Apparates siehe S. 35.

³⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1873, 1553. Engl. Pat. Nr. 1905 v. 24. Juni 1872.

⁴⁾ Dingl. Polyt. Journ. CCXIX, 540.

⁵⁾ Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1876, 207.

