Ueber die Wirkung verschiedener giftiger Gase auf die Vegetation;

vom

Professor Dr. Eduard Turner.

Schwefeligsaures Gas. Selbst wenn nur zwei Kubikzoll des Gases mit einer jungen Mignonette (Art feiner Bartnelke?) in einer mit atmosphärischer Luft gefüllten Glasglocke von 470 Kubikzoll Capacität eingeschlossen wurde, erhielten die Blätter bald eine grünlich graue Farbe und welkten in weniger als drittehalb Stunden; nach Herausnehmen und Abwaschen mit Wasser erholte sie sich nicht wieder; noch bei $\frac{1}{2}$ Kubikzoll schwefliger Säure auf 509 Kub. Zoll atmosph. Luft dieselbe, obwohl langsamer erfolgende Wirkung. Wenn auch das schwefeligt saure Gas, selbst bei $\frac{1}{2}$ Kub. Zoll noch, nur $\frac{1}{10000}$ der atmosphärischen Luft betrug, so zeigten sich Mignonetten, ein junges Stämmchen von Laburnum und Lerchen nach 48 Stunden sehr angegriffen. Bei der Lerche waren die Blätter mehr graulich gefleckt, besonders an den Spitzen, bei Laburnum waren sie gleichförmig auf ihrer ganzen Fläche angegriffen, besonders nach einer neuen Einwirkung des Gases, sie waren so welk geworden, daß sie bei einer leichten Berührung von den Blattstielen und diese von dem Stamme abfielen.

Die Wirkungen dieses Giftes scheinen dem Herabfallen der Blätter im Herbst ähnlich zu seyn. Das Welken und Zusammenrollen der Blätter nahm stets sehr zu, nachdem die Pflanzen ein oder zwei Stunden aus dem Gasgemisch entfernt und an die freie Luft gebracht worden waren, so daß selbst einige Blätter, welche dem Anscheine nach unter der Glocke wenig gelitten hatten, an der freien Luft nun bald plötzlich und völlig erstarben. Die ganze Pflanze jedoch starb durch so geringe Mengen schwefliger Säure nicht;

selbst wenn das Verhältniß derselben ziemlich beträchtlich war, starben die Pflanzen und ihre Theile nicht zugleich ab, und der Stengel wurde nur bei Anwendung ziemlich großer Verhältnisse angegriffen, meistens litt davon nur der obere Theil desselben. — Wir werden nachher sehen, wie verschieden diese Erscheinungen von den giftigen Wirkungen der nicht irritirenden Gase sind.

Es verdient bemerkt zu werden, daß bei einer so geringen Beimengung der schwefligten Säure ($\frac{1}{10000}$) zu atmosphärischer Luft der Geruch der Säure nicht wahrzunehmen ist, besonders nach einiger Mischung. Dieses Factum ist in der Art wichtig, daß man behauptet hat, die Emanationen von Fabriken, wo schweflige Säure ertwickelt wird, könnten nicht schädlich auf die umgebende Vegetation wirken, weil man die Säure nicht einmal durch den Geruch erkennen könnte. Es ist zwar mehr als wahrscheinlich, daß die Verhältnisse zur Luft in der Nachbarschaft solcher Fabriken noch weit geringer sind, als in obigen Versuchen, indeß ist das bei zu bemerken, wenn die schweflige Säure in diesen Versuchen in kurzer Zeit so schädliche Wirkungen hervorbringen konnte, mit der Länge der Zeit und bei steter Umgebung sie auch auf die Vegetation in der Nachbarschaft von Fabriken nachtheilig wirken können.

Salzsaures Gas. $4\frac{1}{2}$ Kub. Zoll salzsauren mit 100 R. Z. und 2 R. Z. des sauren Gases mit 400 R. Z. atmosphärischer Luft vermischt, bewirkten schon nach 10 Minuten eine graulich gelbe Farbe der Blätter einer Mignonne, darauf Verwelken, nach 5 Minuten völliges Absterben; die Blätter waren feucht und sauer. 1 R. Z. salzsauren Gases mit 1000 R. Z. atmosphärischer Luft nach 20 Minuten, Absterben aller Blätter; auch starb die junge Pflanze bald, obwohl sie herausgenommen wurde, aber die Blätter waren in diesem Versuche nicht feucht oder sauer,

wie in dem ersteren. $\frac{1}{2}$ R. Z. des Gases mit 2000 Theilen atmosphärischer Luft vermischt wurde mit einem Laburnum und Lerchenstämmchen abgesperrt; nach 9 Stunden schienen sich die Ränder der Blätter des Laburnum einwärts zu krümmen; nach 24 Stunden waren alle Blätter dunkel graulichgrün, dem Anscheine nach waren ihre Ränder gekräuselt und eingekrümmt. Auch hier schritt das Absterben und Aufrollen der Blätter, eben so wie beim schwefelsauren Gase, sehr rasch fort, wenn die Pflanzen aus dem abgesperrten Raume an die Luft gebracht wurden, welches größtentheils von der geschehenen Verdunstung der Feuchtigkeit, die nicht mehr durch den Blattstiel erneuert wird, herührt. Die Lerche war sehr zusammengeschrumpft und trocken. Es starb jedoch keine dieser Pflanzen. Dieses Gas muß auf die Vegetation mithin sehr schädlich wirken, da schon so geringe Mengen ($\frac{1}{2}$ Kubikzoll mit 2000 Theilen atmosphär. Luft) die Vegetation in zwei Tagen sehr beträchtlich zerstörte. $\frac{1}{15}$ R. Z. in 20,000 Vol. Luft hatte fast noch denselben Erfolg. Auch hier tritt wie bei dem schwefelsauren Gase der Fall ein, daß so geringe Beimischungen, welche durch den Geruch nicht mehr wahrnehmbar sind, auf die Vegetation noch sehr schädlich wirken.

Chlorgas. Wirkt wie das salzsaure Gas, doch entwickeln sich die Zerstörungerscheinungen langsamer.

Salpetrigsaures Gas. Wesentlich wie schweflige Säure.

Schwefelwasserstoffgas. Die Wirkungen sind von denen der sauren Gase sehr verschieden. Diese greifen die Blätter zuerst an den Spitzen an und dehnen ihre Wirkungen nach und nach zu den Blattstielen aus; wenn sie in großen Verhältnissen wirkten, so zeigte sich dieses schon in einigen Minuten, und bei geringen überlebten die nicht angegriffenen Theile im Allgemeinen die Zerstörung, wenn die

Pflanze wieder an die Luft kam. Das Schwefelwasserstoff wirkt aber anders. 2 R. Zoll mit 250 Vol. atmosph. Luft hatten keine Wirkung. $4\frac{1}{2}$ Rub. Zoll in 8 R. Zoll atmosph. Luft hatten nach 12 Stunden keinen Schaden hervorgebracht, nach 24 Stunden hingen mehrere Blätter, ohne Farbenveränderung, perpendicular und schlaff vom Blattstiele herab, die Pflanze wurde an die offene Luft gebracht, aber auch der Stamm begann zu verwelken und bald fiel die ganze Pflanze um und war abgestorben. Bei einer gewissen Menge, 6 Rub. Zoll mit 60 Vol. Luft, begann das Verwelken nach 10 Stunden zugleich an den Blattstielen, und die Blätter selbst hatten, außer daß sie ganz schlaff waren, kein ungesundes Ansehen. Keine der Pflanzen erholte sich wieder.

Ammoniakgas. Die Wirkungen sind denen des Schwefelwasserstoffgases ähnlich, außer daß die Blätter beim Verwelken auch etwas zusammenschrumpfen. 2 Rub. Zoll Gas mit 130 Vol. Luft begannen nach 10 Stunden zu wirken.

Wenn man diese Wirkungen mit denen der Salz- und schwefligen Säure vergleicht, so kann man in Bezug auf das Pflanzenleben einen ähnlichen Unterschied zwischen den giftigen Gasen nach ihren Wirkungen machen, wie bei den reizenden und narkotischen Giften der Thiere. Die Gase, welche als Irritantia auf Thiere wirken, scheinen auch auf die Pflanzen lokal zu wirken, indem sie zuerst die mit Feuchtigkeit erfüllten Theile angreifen. Die narkotischen Gase, wenn man darunter die begreift, welche auf das Nervensystem der Thiere wirken, zerstören das Pflanzenleben, indem sie die ganze Pflanze zugleich angreifen. Die erstern wirken wahrscheinlich durch Entziehung der Feuchtigkeit der Blätter, die letztern durch einen unbekannten Einfluß auf ihre Vitalität. Die erstern scheinen auf das Pflanzenleben nicht den sympathetischen Einfluß zu äußern auf das allgemeine

Leben, welcher bei Thieren oft so merkwürdig nach den reinsten Lokular-Reizen erfolgt.

Cyanga s. Scheint sich den beiden letzten Gasen anzuschließen, wirkt aber energischer. 2 Kub. Zoll mit 250 Vol. atmosph. Luft wirkten auf eine Mignonette nach 5 Stunden; $\frac{1}{2}$ Kub. Zoll in 700 Vol. Luft nach 12 und $\frac{1}{3}$ K. Zoll in 1700 Vol. Luft nach 24 Stunden. Die Blätter wurden schlaff, hingen herab, ohne ihre Farbe zu verlieren. Die Pflanzen erholten sich nicht an der Luft.

Kohlenoxydgas. Gehört wahrscheinlich auch zur letzten Klasse, aber seine Wirkung ist schwächer. $4\frac{1}{2}$ K. Zoll mit 100 Vol. atmosph. Luft hatten nach 24 Stunden auf eine Mignonette keine Wirkung gezeigt. 25 K. Zoll mit 25 Vol. Luft schienen in derselben Zeit ebenfalls keine Wirkung geküßert zu haben; als aber die Pflanze aus der Glocke entfernt wurde, wurde sie welk und lebte nicht mehr auf.

Delbildendes Gas. $4\frac{1}{2}$ K. Zoll mit 100 Vol. atmosph. Luft zeigten nach 24 Stunden keine Wirkung.

Stickstoffprotoxydgas. Scheint nicht merklich auf die Vegetation nachtheilig zu wirken. 72 K. Zoll mit 509 K. Zoll atmosph. Luft hatten nach 48 Stunden auf eine Mignonette keine Wirkung gezeigt.

Alle diese Versuche wurden vergleichend mit Pflanzen, die in Glocken mit reiner Luft eingeschlossen waren, angestellt. (The Edinb. Journ. of Science; by Brewster, VIII. 148. Vergl. die früher mitgetheilte Abhandlung von Dr. Göppert. Br.)