ausgesetzten Strecken immer diejenigen Gewächse die Oberhand gewinnen, welche von den betreffenden Tieren ihrer giftigen und anwidernden Stoffe oder der abwehrenden Dornen und Stacheln wegen nicht angegriffen werden," schliesst er folgendermaassen:

„Wenn wir der Phantasie einigen Spielraum gönnen wollen, so könnten wir uns auch in längst vergangene Zeiten zurückversetzen und uns ausmalen, wie dieselbe Auslese, welche sich heutzutage im Kleinen auf beschränktem Boden vollzieht, einstens in grossartigem Maasstabe in weiten Länderstrecken stattfand, und wie sich infolge dieser Auslese in dem einen Gebiete mehr, in dem andern weniger Gewächse mit Schutzwehren des grünen Gewebes erhalten haben, je nachdem eben die Angriffe von seiten der auf Pflanzenkost angewiesenen Tiere mehr oder weniger lebhaft, zahlreich und ausgiebig waren. Auffallend ist jedenfalls, dass im Bereiche der alpinen Flora, wo es in dem kurzen Sommer selbst für grosse Herden an reichlicher Nahrung nicht gebricht, dornige, stachelige und giftige Gewächse sehr spärlich sind, während in allen jenen Florengebieten, wo im heissen Sommer ein guter Teil der Gewächse eingezogen hat oder verdorrt ist, und wo dann an frischer Pflanzennahrung grosser Mangel herrscht, die wenigen Arten, welche sich grün erhalten, mit den ausgiebigsten Schutzmitteln ihres grünen Gewebes versehen sind. Mexiko, die Pampas und Ljanos von Südamerika, die Steppengebiete der alten Welt und das Reich der mittelländischen Flora sind hierfür lehrreiche Beispiele".

(Fortsetzung folgt).



Die Luft und ihre Bestandteile.

Vortrag gehalten auf der Wanderversammlung in Grevenmacher, am 24. Mai 1903

von Dr. rer. nat. *Eugen Bisenius.*

Die atmosphärische Luft, welche den Erdball in einer Dicke von wenigstens 60 Km. als durchsichtige Gashülle umgiebt, übt einen gewaltigen Einfluss aus auf die anorganischen Gebilde; für das Bestehen und die Fortdauer der Lebewesen aber ist sie geradezu unentbehrlich. Von besonders hervorragendem Interesse ist die Bedeutung ihrer einzelnen Bestandteile im Haushalte der Natur.

Vor etwas mehr als 100 Jahren, zur Zeit als die Forschung begann, auf allen wissenschaftlichen Gebieten siegreich vorzudringen, ist man zur Erkenntnis gelangt, dass die Luft nicht einen einheitlichen Körper, sondern ein Gemenge verschiedener Gase darstellt. Nach den Versuchen der grössten Chemiker, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, würde die Luft wesentlich bestehen aus etwa vier Teilen Stickstoff und einem Teil Sauerstoff; dazu kämen noch geringere und wechselnde Mengen an Kohlensäure und an Wasserdampf. Sehen wir ab von Spuren anderer Verbindungen, zufälligen Verunreinigungen und Mikroorganismen, welche Ingredientien nur einen äusserst minimalen Bruchteil ausmachen.

Wie gesagt, bilden Sauerstoff und Stickstoff die Hauptbestandteile der atmosphärischen Luft. Beide Gase weisen ganz verschiedene Eigenschaften auf und lassen sich infolgedessen leicht von einander unterscheiden.

In chemischer Beziehung ist der Sauerstoff sehr aktiv; fast alle einfachen und viele zusammengesetzten Körper greift er an, um mit ihnen in Verbindungen überzugehen. Er unterhält die Verbrennung und die Atmung, daher die Bezeichnungen: Feuerluft und Lebensluft.

Auf der Eigenschaft des Sauerstoffs, sich besonders leicht mit Kupfer zu verbinden, beruht eine Darstellungsweise des Stickstoffs. Leitet man einen langsamen Luftstrom über glühendes Kupfer, so verbindet sich der Sauerstoff mit dem Metalle und der Stickstoff bleibt übrig.

Dieser zeigt ganz entgegengesetzte Eigenschaften. In chemischer Beziehung ist er sehr indifferent; eine besondere Trägheit ist ihm eigen. Er hat sehr wenig Neigung, sich mit andern Stoffen zu verbinden und thut dies nur unter bestimmten Bedingungen. Er unterhält weder die Verbrennung noch das Leben; daher sein Name. Als steter Begleiter des Luftsauerstoffs auf seiner ununterbrochenen Reise um die weite Erde wirkt er besonders als Verdünnungsmittel; die sonst zu starken Wirkungen des Sauerstoffs werden durch seine Gegenwart gemässigt. Im gebundenen Zustande ist der Stickstoff sehr verbreitet in den Organismen der Pflanzen und Tiere; er bildet einen notwendigen Bestandteil der für das Leben unentbehrlichen Eiweissstoffe. In fast unbegrenzter Menge findet sich nun der Stickstoff aufgespeichert in der Atmosphäre, welche gleichsam einen riesigen Stickstoffbehälter darstellt. Auf welche Weise tritt der ungebundene Luftstickstoff in den Kreislauf des Lebens? Wie wird er zum

organischen Stickstoff, als welcher er zum Aufbau der lebenden Körper beiträgt?

Vor einigen Jahrzehnten hat man im Ackerboden Bakterien aufgefunden, welche kraft ihrer Lebensthätigkeit im Stande sind, den Stickstoff der Luft mit andern Stoffen zu vereinigen und zwar zu Verbindungen, welche die Pflanzen mit ihren Wurzeln aufsaugen und dann verarbeiten. Man hat festgestellt, dass die betreffenden Mikroorganismen besonders zahlreich vertreten sind in den Knöllchen, mit welchen die Wurzeln der Leguminosen (Lupinen, Bohnen, Klee, u. s. w.) versehen sind, so dass man von einer Art Lebensgemeinschaft sprechen kann. Hiermit wird der Umstand erklärt, dass diese Pflanzen den Boden nicht ausnutzen, sondern fruchtbarer zurücklassen. Die Pflanzen vermögen also, abgesehen von andern Bezugsquellen, ihren Stickstoffbedarf aus der Luft zu schöpfen. Die Tiere und der Mensch, welchen dieses versagt ist, sind auf die Eiweissstoffe der Pflanzen angewiesen und können sich nur in zweiter Linie von Stickstoffsubstanzen anderer Tiere ernähren.

Gegen den Sauerstoff und den Stickstoff treten die Kohlensäure und der Wasserdampf der atmosphärischen Luft an Menge bedeutend zurück.

Die Verbrennung und Atmung, der Fäulnis- und Verwesungsprozess führen zur Bildung von Kohlensäure. Von lokalem Interesse sind unterirdische Kohlensäure-Ansammlungen, die durch Erdspalten und Vulkane ausströmen. Trotz der mannigfachen, sehr ergiebigen Quellen dieses Gases häuft es sich keineswegs in der Atmosphäre auf. Denn, wie es in der Natur üblich ist, so treten auch hier den bildenden Kräften zerstörende entgegen. Unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen zerlegen die grünen Pflanzenteile die Kohlensäure in ihre Bestandteile, in Sauerstoff, der so regeneriert wird und in Kohlenstoff, welcher, vom Pflanzenkörper assimiliert, zu dessen Aufbau beiträgt. Andererseits vermögen die im Meerwasser gelösten kohlensauren Salze die Kohlensäure zu binden und wieder abzugeben, je nach dem augenblicklichen Gehalte der Atmosphäre an diesem Gase, so dass dessen Menge nahezu konstant bleibt.

Die Wasserhülle selbst, welche etwa $^3/_4$ der festen Erdkruste bedeckt und in steter Berührung mit der Atmosphäre ist, übt noch in anderer Beziehung einen nicht geringen Einfluss aus auf ihre Zusammensetzung. Quellen, Bäche, Flüsse, Seeen und Meere verdunsten unaufhörlich, besonders unter der Mitwirkung der Sonnenwärme und der Luftströ-

mungen, ungeheure Mengen an Wasser, welches in Dampfform emporsteigt, sich gleichmässig in der Atmosphäre zu verbreiten sucht und vorzüglich in meteorologischer Hinsicht eine bedeutende Rolle spielt.

Dies wäre in kurzen Umrissen die noch bis vor wenigen Jahren allgemein geltende Anschauung über die atmosphärische Luft. Demnach wäre ihre Zusammensetsung folgendermassen gegeben, und zwar die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile in Volumprozenten ausgedrückt : Sauerstoff 20,77 ; Stickstoff, 78,35 ; Kohlensäure 0,04 im Mittel ; Wasserdampf, 0,84 im Mittel.

(Fortsetzung folgt.)

Les principes chimiques des plantes

de la Flore de France.

Par M. Georges RENAUDET
Membre actif de la Soc. d. Nat. lux.
Pharmacien-Chimiste
Ex-Préparateur et Lauréat de l'Ecole de Médecine et de Pharmacie
Lauréat de l'Académie internationale de Géographie botanique.

2e Edition, revue et considérablement augmentée.

(Suite.)

Le **mannose droit** ou **séminose** $C^6H^{12}O^6$ est une hexose que l'on retire de la graine du *Phytelephas macrocarpus* (ivoire végétal), du salep et autres matières cellulosiques de réserve. Rappelons ici que le salep est constitué par les tubercules ovoïdes ou palmés d'un certain nombre d'orchidées indigènes : (surtout du genre *Orchis) : Orchis mascula* L. *O. Morio* L., *O. Militaris* L., *O. maculata* L., *O. latifolia* L., *O. fusca* Jacq., *O. pyramidalis* L., *O. bifolia* L., *Aceras anthropophora* R. Br., *Ophrys arachnites* Hoff., etc. La farine de salep est analeptique et reconstituante et sert à confectionner des gelées et des potages pour les convalescents.

Le **Galactose** ou **Lactose** [$C^6H^{12}O^6$ ou $CH^2(OH).(CH.OH)^4 CH$] est l'aldéhyde de la dulcite précédemment étudiée. Il se produit aussi par hydrolyse de la *galactine* principe gommeux de la luzerne, *Medicago sativa* L. ; de la *lactonine*,