landschaftliche Form sozusagen eine Notwendigkeit ist. Wahrhaft lieben können wir die Natur erst dann, wenn wir wahres Ver-ständnis derselben besitzen. Anzuregen, ihren Geheimnissen nachzuforschen, das ist der einzige Wunsch, der mich bei diesen Ausführungen leitete.

* * *

Benutzte Litteratur: J. Gosselet, l'Ardenne; E. Suess, das Antlitz der Erde; M. Neumayr, Erdgeschichte; H. Credner, Elemente der Geologie; A. de Lapparent, Traité de Géologie; K. Keilhack, Praktische Geologie; H. Potonié, Eisenerze, veranlaßt durch die Tätigkeit der Organismen; Naturw. Wochenschrift, 1906.



Der Kreislauf des Stickstoffs

Von Dr. rer. nat. Eugen BISENIUS.

Fortsetzung.

Nicht nur gewisse Metalle im elementaren Zustande, sondern ebenfalls die Karbide der sogen. Erdalkalimetalle, d. h., Verbindungen dieser Metalle mit dem Kohlenstoff, haben die Fähigkeit, den Stickstoff zu binden. So absorbiert das Kalziumkarbid, welches als Ausgangskörper zur Darstellung von Acetylen bekannt ist, bei mäßiger Glut das ihm zugeführte Stickstoffgas und geht infolgedessen in Kalziumdicyanamid über. Diese Verbindung, welche neuerdings unter dem Namen „Kalkstickstoff" in den Handel kommt, stellt ein Düngmittel dar, denn im Erdboden wird sie innerhalb kurzer Zeit unter Bildung von Ammoniak zersetzt. Neben dem Stickstoff dient als Ausgangsmaterial zur Herstellung des Kalkstickstoffes das Kalziumkarbid. Dieser Stoff entsteht durch die Wirkung der Kohle auf Kalk, ein Vorgang, welcher eine äußerst hohe Temperatur und beträchtliche Energiemengen beansprucht, und diese werden durch den elektrischen Strom geliefert. Soll demnach die junge Industrie lebenskräftig sein, so muss ihr vor allem elektrische Energie zu billigem Preise zur Verfügung stehen, wie sie durch die Wasserfälle geliefert wird. Eine grössere Anlage in diesem Sinne ist in Ober-Italien errichtet worden, wobei die großen Wasserkräfte in den Gebirgen ausgenutzt werden. Ferner muß zum ersprießlichen Gedeihen dieser Industrie der Stick-

stoff, welcher in unbegrenzten Mengen vorhanden ist, auf einfache und billige Weise in reinem Zustande von den übrigen Luftbestandteilen getrennt werden. Vielleicht werden in dieser Richtung die Verflüssigung der Luft durch die Methode von Linde in München und die sich daran knüpfende Reindarstellung der Luftgase durch fraktionierte Destillation in der Zukunft für die technische Gewinnung der Stickstoffverbindungen von wichtiger Bedeutung sein.

Wenn jenem Verfahren, welches von Kalziumkarbid und reinem Stickstoff ausgeht, eine schöne Zukunft blühen sollte, so ist dies voraussichtlich noch mehr der Fall für eine andere chemische Industrie, die ebenfalls der Neuzeit angehört und welche nichts weiter als eine Nachahmung der Vorgänge in der Natur ist. So erhält man Salpetersäure, wenn man ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff, folglich die atmosphärische Luft, der Einwirkung elektrischer Funken aussetzt, eine Beobachtung, die bereits vor mehr als 100 Jahren gemacht worden war, zur Zeit als die Chemie sich aufraffte, um die Schlacke abzuwerfen, welche Jahrhunderte phantastischen Druckes auf sie ausgeübt hatten und im Glorienschein ihres Kristallkerns als Wissenschaft ihren welterschütternden Triumpfzug antrat. Ueber ein Jahrhundert rastloser Arbeit ist seitdem dahingeflossen und heute sind die Ideen herangediehen, um als reife Früchte durch den Zug der Zeit sich loszutrennen, jene Ideen, welche damals, im Werdestadium der chemischen Wissenschaft als schlummernde Knospen angelegt, bis jetzt im Ruhezustande verharren mußten, weil die Bedingungen ihrer Entfaltung und ihrer Fortbildung noch nicht gegeben waren.

Schon längst war bekannt, dass die Menge der in der Luft gebildeten Salpetersäure äußerst abhängig ist von der Art und Weise der elektrischen Entladungen. Es handelte sich folglich vor allem darum, die Bedingungen für die günstigsten Ausbeuten kennen zu lernen. In Amerika benutzte man die ungeheueren Wasserkräfte des Niagarafalles, um die nötige elektrische Energie zu gewinnen. Zur Zeit ruht das Unternehmen, da die Ausbeute zu gering war im Verhältnis zur Kapitalanlage, insofern die Herstellung nicht zu kostspieliger Apparate und das sichere Funktionieren derselben mit allzugroßen Schwierigkeiten verbunden waren. Doch was dem neuen Erdteile nicht gelungen war, sollte dem alten Europa vorbehalten bleiben. Vor kurzem, im Jahre 1903, stellte ein Norweger fest, daß bei Anwendung einer besondern Form elektrischer Entladungen die größtmögliche Menge

von Salpetersäure gewonnen werden könnte, und dabei lehrte die Praxis, daß das auf diese Weise hergestellte Produkt den Wettbewerb mit den in der Erdkruste aufgespeicherten Stickstoffverbindungen aus längst vergangenen Epochen der Erdgeschichte erfolgreich aufnehmen kann. Die erforderliche elektrische Energie, um den Stickstoff zu verbrennen, wird durch die Nutzbarmachung der Wasserkräfte geliefert; Norwegen ist ja eben von allen Ländern Europas dasjenige, welches die bedeutendsten und zahlreichsten und zur Gewinnung elektrischer Energie am geeignetsten Wassergefälle aufweist. Es fließt in den Gebirgsländern die Abhänge hinunter eine Fülle von Kraft; es strömt, noch größtenteils unbenutzt, ein wahrer Goldregen zur Ebene hinab, welcher dereinstens, wenn die Kohlenvorräte im Schoße der Erde zur Neige gehen oder vollständig erschöpft sind, von noch nicht geahnter Tragweite für die spätere industrielle Entwicklung sein wird. Alsdann werden die Flußläufe unserer Ardennen nicht mehr das träge Mühlrad zu treiben haben; am sausenden Webstuhl jener Zeit werden sie in intensivem Betriebe mitarbeiten. Und wieder ist's die Kraft der Sonne, welche die Kohlenlager entstehen ließ, die sich im Wassergefälle aufgespeichert vorfindet, so daß die hohe Bewunderung, welche die Naturvölker der Tagesleuchtkugel zollen, von manchen, ihnen freilich unbekannten Standpunkten aus nicht unangebracht erscheint. Zu Notodden in Norwegen ist eine Anlage aufgerichtet worden. Die Resultate sind befriedigend; augenblicklich werden bereits täglich über 1500 Kg. Salpetersäure hergestellt. Sie wird in den handelsfähigen Zustand übergeführt, indem man sie durch Kalkstein in Kalziumnitrat verwandelt. Diese Verbindung ist ein recht brauchbares Düngmittel und besitzt namentlich für kalkarmen Boden den Vorzug vor Chilisalpeter. Soll jene neu aufgetauchte Industrie den hohen auf sie gesetzten Erwartungen nicht untreu werden, so muß sie in kurzem im Stande sein, den Gesamtbedarf an Salpetersäure und ihren Salzen in der chemischen Industrie und in der Landwirtschaft zu decken. (Schluß folgt.)

Die Herbstversammlung findet Mitte September in **Wormeldingen** statt.

Luxemburg. — Buchdruckerei P. Worré-Mertens.