physiologischer Hinsicht in dem grossen Reiche der Gewächse sich unserer Kenntniss entzieht und wie viel Stoff zu interessanten Arbeiten die Pharmakodynamik bisher nicht isolirter Pflanzenstoffe bietet. Der Zweck dieses Aufsatzes würde erfüllt sein, wenn derselbe die Veranlassung würde, dass manche der ausgesprochenen Vermuthungen zum Gegenstande der Prüfung gemacht würden.

Nachtrag. Erst nach Vollendung dieses Aufsatzes erhielt ich die in den „Beiträgen für Anatomie und Physiologie“ veröffentlichte Arbeit Schmiedeberts über Digitalin, worin die oben ausgesprochene Vermuthung, dass auch der Oleander als Herzgift wirkende Glycoside enthalte, nach den Versuchen des genannten Herrn sich bewahrheitet. Um so überraschender ist es mir, dass die bei den Leguminosen erwähnte Mancône-Rinde nach neueren Untersuchungen von Gallois und Hardy ein wirkliches Alkaloïd präformirt enthalten soll und dass die Rinde eines zu derselben Gattung gehörenden Baumes, Erythrophloeum Koumango, welcher von den nemlichen Schriftstellern die Action eines Herzgiftes vindicirt wird, ebenfalls eine Pflanzenbase vielleicht die nemliche, welche Gallois und Hardy im Juliheft des Journal de Pharmacie et de Chimie als Erythrophloeïn bezeichnen, einschliesse.

Kohlensäurebestimmung in der atmosphärischen Luft vom Standpunkt der Hygiene.

Vom Apotheker E. Schulze in Nordhausen.

In Nordhausen besteht seit einem Jahre ein Verein für öffentliche Gesundheitspflege, welcher es sich angelegen sein lässt, die hygienischen Verhältnisse unserer Stadt nach allen Seiten zu beleuchten, Schattenseiten derselben aufzudecken und Uebelstände zu verbessern. Ein neues grossartiges Volksschulgebäude, welches seitens der Stadt aufgeführt werden soll, gab dem Verein Veranlassung die Ansprüche zu beraten, welche man vom Standpunkte der Hygiene aus an ein

solches stellen muss. Hierbei schien es in erster Reihe geboten den Kohlensäuregehalt der jetzigen Schulzimmer kennen zu lernen. Ich habe diese Arbeiten ausgeführt und theile dieselben im Auszug mit.

Pettenkofer gebührt das Verdienst, eine leichte und zuverlässige Methode gefunden zu haben; welche auch ich bei meinen Bestimmungen benutzte. Sie beruht auf der Eigenthümlichkeit der Kohlensäure sich leicht mit gelöstem Kalkhydrat zu verbinden, den Rest des durch die Kohlensäure der Luft nicht gebundenen Kalkhydrats titirt man mit Oxalsäure ab und wenn man nun mit Lösungen von einem bestimmten Titer arbeitet und hat es ferner mit einer räumlich genau festgestellten Luft zu thun, so kann man die Menge der darin befindlichen Kohlensäure leicht feststellen.

Man macht sich zur Ausführung dieser Bestimmungen eine Lösung von Oxalsäure, von der 1 C.C. genau einem Millig. Kohlensäure entspricht.

$$\begin{array}{r} 22 : 63 = 0,001 : x \\ \hline x = 2,864. \end{array}$$

Diese 2,864 füllt man zum Liter auf und jeder C. C. entspricht dann 1 Millig. Kohlensäure. Nun bereitet man Kalkwasser, von dem 1 C.C. ebenfalls 1 C.C. der titirten Oxalsäure-Lösung entspricht. Die beiden Lösungen sind also gleichwerthig.

Es wurde nun eine durch einen Glasstöpsel gut und genau zu verschliessende Flasche mit Wasser gefüllt, dasselbe gewogen und auf Raum berechnet, so dass dadurch der kubische Inhalt genau festgestellt war. Derselbe betrug 5413 C.C. Diese Flasche wurde nun geöffnet in den Raum gestellt, in welchem die Luft untersucht werden sollte und nachdem sie etwa eine halbe Stunde geöffnet gestanden, die Temperatur auf 19,2° C. festgestellt und ungefähr 20 Stösse Luft mit einem Blasebalg hineingethan. Nun liess man 50 C.C. des titirten Kalkwassers aus einer Pipette hineinlaufen und es wurde tüchtig umgeschüttelt. Das nicht gesättigte Kalkwasser wurde mit Oxalsäure abtitirt und die Kohlensäure berechnet.

$$\begin{array}{r}
 5413 \text{ C. C. Luftinhalt der Flasche} \\
 50 \text{ C. C. (Luft) Kalkwasser ab} \\
 \hline
 5363 \text{ C. C. Luft.}
 \end{array}$$

Von den 50 C. C. Kalkwasser wurden 25 C. C. mit Oxalsäure abtitrirt; sie gebrauchten 19,5 C. C. davon, das macht für 50 C. C. $2 \cdot 19,5 = 39$ C. C. Oxalsäure. $50 - 39 = 11$ C. C. Kalkwasser, welche durch die vorhandene Kohlensäure neutralisirt waren.

Die Neutralität ermittelt man, indem man mit Hülfe eines Glasstabes einen Tropfen auf ungeleimtes Kurkumapapier fallen lässt.

In 5363 C. C. Luft waren also 11 Millig. Kohlensäure. 1 Millig. Kohlensäure bei 0° und 760 M. M. Barometerstand $= 0,503$ C. C. Kohlensäure, also enthalten 5363 C. C. Luft 5,5 C. C. Kohlensäure. Diese 5363 C. C. Luft auf 760 Millimeter Normalbarometerstand (gegenüber 718, bei welchen die Bestimmung gemacht) und 0° berechnet

$$\begin{array}{r}
 5363 \cdot 718 \\
 \hline
 760 \cdot (1 + [19,2 \cdot 0,00367]) \\
 = 4735 \text{ Cubikcentimeter Luft, welche 5,5 C. C. Kohlensäure} \\
 \text{enthalten, macht auf } 10,000 = 11,6 \text{ C. C. Kohlensäure.}
 \end{array}$$

Es folgen nun die gemachten Bestimmungen; den 13. November 1875.

1) Mein Comptoir, ca. 24 Cubikmeter gross, 2 Fenster. Keine Ventilation, 1 Thür öffnet sich nach der Apotheke, welche direct wieder auf die Strasse führt. Aufenthalt — durchschnittlich 2 Personen. Temperatur im Freien $+ 6^{\circ}$ C. Temperatur im Comptoir $+ 17,5^{\circ}$ C. Barometer 745 M. M. Kohlensäure 14,3 C. C. in 10,000 C. C.

2) Den 17. Nov. 1875. Meine Schreibstube. Zimmertemperatur $+ 17,5^{\circ}$. Temperatur im Freien $+ 3,0^{\circ}$. Barometer 745 M. M. Kohlensäuregehalt 14,3 C. C. in 10,000.

3) Den 18. Nov. 1875. Hof meines Hauses. Eng von hohen Gebäuden umgeben. Ein interimistisches Ofenrohr mündet auf denselben. Temperatur $+ 6^{\circ}$. Barometer 745 M. M. Kohlensäuregehalt 8,8 in 10,000.

4) Den 18. Nov. 1875. Klassen der Mittelschule ca. 134 Cubikmeter gross. 5 Fenster, schlecht schliessend, Eckstube, eine Thür öffnet sich nach der Hausflur, sehr nahe der Hausthür. Keine Ventilationsvorrichtung. 62 Knaben, 1 Lehrer. Temperatur $+ 14^{\circ}$. Temperatur im Freien $+ 9^{\circ}$. Barometer 745 M.M. Kohlensäuregehalt 14,4.

5) Den 20. Nov. 1875. Schreibstube wie 1. und 2. Temperatur im Zimmer $+ 18^{\circ}$. Aussentemperatur $+ 4^{\circ}$. Barometer 730 M.M. Kohlensäuregehalt 10,4 in 10,000.

6) Den 20. Nov. 1875. Hof meines Hauses wie 3. Temperatur $+ 4^{\circ}$. Barometer $+ 730$ M. M. Kohlensäuregehalt 8,3 in 10,000.

7) Den 20. Nov. 1875. Volksschule ca. 131 Cubikmeter gross. Keine Ventilation. 62 Knaben, 1 Lehrer. 4 Fenster schlecht schliessend. 1 Thür nach der Hausflur. Barometerstand 730 M.M. Aussentemperatur $+ 5^{\circ}$. Innentemperatur $+ 20^{\circ}$. Kohlensäuregehalt 23,5 in 10,000.

8) Den 20. Nov. 1875. Zimmer des französischen Clubbs ca. 77 Cubikmeter gross. Keine Ventilation, 2 Fenster durch Läden geschlossen. 1 Thür direct auf die Strasse mündend, 2 Thüren in Nachbarzimmer. 6 Personen, 4 Raucher, 2 Gasflammen. Barometer 730 M.M. Aussentemperatur $+ 5^{\circ}$. Innentemperatur $+ 19^{\circ}$. Kohlensäure 37 C.C. in 10,000.

9) Den 8. Decemb. 1875. Hof meines Hauses wie 3. und 6. Der Ofen mehr geheizt. Barometer 753 M.M. Temperatur $- 2^{\circ}$. Kohlensäuregehalt 11,1 in 10,000.

10) Den 8. December 1875. Meine Schreibstube wie 1. Barometer 754 M.M. Aussentemperatur vergessen. Innentemperatur $+ 14^{\circ}$. Kohlensäuregehalt 11,9 in 10,000.

11) Den 9. December 1875. Zimmer der Volksschule wie 7. Barometer 760 M.M. Aussentemperatur $- 5^{\circ}$. Innentemperatur $+ 19^{\circ}$. Kohlensäuregehalt 28,2 in 10,000.

12) Den 11. December 1875. Boden meines Hauses. Barometer 755 M.M. Temperatur $- 5,5^{\circ}$. Kohlensäuregehalt 9 in 10,000.

13) Den 11. Dec. 1875. Wohnstube meines Hauses, ca. 62 Cubikmeter gross. 2 schlecht schliessende Fenster. 3 Thü-

ren, 2 auf Nebenzimmer, 1 auf die Hausflur. Keine Ventilation, Heizung von Aussen. Barometer 755 M.M. Aussen-temperatur Mittags 0°. Innentemperatur + 14°. Kohlensäuregehalt 17 C.C. in 10,000.

14) Den 8. Febr. 1876. Untertertia des Gymnasiums, ca. 183 Cubikmeter gross, 2 Fenster. 1 Thür auf die Hausflur. 2 Ventilationsvorrichtungen; 2 Scheiben drehen sich um ihre Achse nach oben. 28 Schüler, 1 Lehrer. Aussentemperatur — 1°. Innentemperatur + 18°. Barometer 743 M.M. Kohlensäuregehalt 12,3 in 10,000.

15) Den 10. Febr. 1876. 4. Klasse der höheren Töchter-
schule ca. 181 Cubikmeter gross, Eckzimmer mit 4 Fenstern. 1 Thür nach der Hausflur. Zwischen Thür und Fussboden eine Spalte von 3 Centimeter Breite, welche als gute Ventilation betrachtet werden kann. 40 Mädchen, 1 Lehrer. Barometer 743 M.M. Aussentemperatur — 4°. Innentemperatur + 18°. Kohlensäure 12,3 in 10,000.

16) 11. Febr. 1876. Volksschulklasse ca. 104 Cubikmeter gross. 4 Fenster. 1 Thür nach der Hausflur. 52 Mädchen, 1 Lehrer. Keine Ventilation. Barometer 745 M.M. Aussentemperatur — 2°. Innentemperatur + 17,5°. Kohlensäuregehalt 33 in 10,000.

17) 17. Febr. 1876. Mittelschule, ca. 131 Cubikmeter gross. Eckzimmer, 2 Fenster nach jeder Seite. Eingang durch ein anderes Klassenzimmer. Ein übler Geruch vorherrschend. Keine Ventilation. 29 Mädchen, 1 Lehrer. Aussentemperatur + 3°. Innentemperatur + 18°. Kohlensäuregehalt 35,6 in 10,000.

18) Den 18. Febr. 1876. Realschule, Quinta A. ca. 182 Cubikmeter gross. 4 Fenster, 1 Thür. Keine Ventilation. 46 Knaben, 1 Lehrer. Lufttemperatur + 5°. Zimmertemperatur + 18°. Barometer 743 M.M. Kohlensäuregehalt 32,9 in 10,000.

Der Kohlensäuregehalt im Freien beträgt ungefähr $\frac{1}{25}$ %, also 4 C.C. auf 10,000 C.C. (der) Luft. Der Gehalt nimmt zu, wenn man sich reich bevölkerten und gewerbreichen Städten nähert. Der gesunden und guten Zimmerluft gestat-

tet Pettenkofer nur einen Gehalt von 9—10 C.C. auf 10,000 C.C. Luft. Diese Grenzen scheinen mir nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen etwas eng gezogen zu sein. Auf dem Boden meines Hauses und auf dem Hofe habe ich als kleinsten Kohlensäuregehalt 8,3 und 10,4 C.C. gefunden, was also die von Pettenkofer festgesetzten Grenzen nahezu erreicht. Ein hiesiger Bürger hat sich am östlichen Ende der Stadt ein Haus gebaut und als ein verständiger und wohlhabender Mann den Anforderungen der Hygiene Rechnung getragen. Er hat die Zimmer hoch und trocken gebaut und mit Ventilationsvorrichtungen versehen lassen. Dieser Herr leidet nicht, dass in seinem Hause geraucht wird, raucht natürlich auch selbst nicht, und trotz dieser günstigen Bedingungen wurde bei einem Aufenthalte von 3 Personen ein Kohlensäuregehalt von 11,6 in 10,000 constatirt, also immer noch unter äusserst günstigen Bedingungen ein Uebersteigen der Grenzen um 25 %.

Es möchte diese Grenze wohl kaum unter irgend welchen Bedingungen für öffentliche Locale, in denen Versammlungen (Schule und s. w.) stattfinden, inne zu halten sein. Eine so ausgezeichnete Ventilation würde im Winter alle Wärme entführen und als Zug zu verspüren sein. Und so wird möglichst reine Luft immer das Ergebniss eines Kompromisses zwischen den 3 Factoren: Ventilation, Heizung und Zug sein. Nun bemerken wir aber in überfüllten Schulräumen z. B. einen eigenthümlich unangenehmen Geruch, der mit der Kohlensäure durchaus nichts gemein hat. Die Kohlensäure riecht bekanntlich nicht und dieser Geruch ist ein Beweis dafür, dass sich neben der Kohlensäure noch andere Gase und miasmatische Stoffe entwickeln, für welche die Kohlensäure als ein Maassstab betrachtet werden kann; denn sicher geht mit der Bildung der Kohlensäure proportional die der oben erwähnten miasmatischen Stoffe, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und s. w. vor sich.