Die erste Bohnenpflanze befand sich demnach unter der Einwirkung der äusseren, die zweite unter der Einwirkung der mittleren rothen Strahlen.

Nach Verlauf einer Woche zeigte sich die erste Pflanze in ihrem Wachsthum zurückgeblieben und vollständig vergilbt; die jungen Blättchen hatten sich nicht weiter entwickelt, sondern hatten noch dieselbe Grösse wie bei Anfang des Versuchs.

Die zweite Pflanze dagegen war bis zur Decke ihres Käfigs emporgewachsen, ihre Blätter waren kräftig grün, die jungen Blättchen hatten sich ausgebreitet bis zur doppelten Grösse. Die Pflanze unterschied sich in nichts von ihren gleichaltrigen Schwestern, welche unterdessen dem diffusen Tageslicht ausgesetzt gewesen waren.

Dieser einfache Versuch zeigt, daß die *mittleren rothen* Strahlen für sich allein schon das Wachsthum einer Pflanze unterhalten können, die *äussern rothen* Strahlen aber hiezu unfähig sind.

Er zeigt ferner, daß es bei dieser Wirkung durchaus nicht auf die *Leuchtkraft* (denn jenes Roth war sehr dunkel), d. i. auf die im menschlichen Auge erregte Stärke der Empfindung, sondern einzig auf die *richtige Qualität* der Strahlen ankommt.

Erlangen, im December 1871.

VI. *Ein Käfer-Eudiometer, Vorschlag zu einem Vorlesungsversuch; von W. Müller in Perleberg.*

Ausgehend von dem Gedanken, ob bei ähnlich organisirten Thieren in der Menge der beim Athmen consumirten Sauerstoffs unter Berücksichtigung des Körpergewichts der Athmenden ein Anhalt zu gewinnen sey für die Charakteristik derselben, hatte ich eine Reihe von Versuchen

mit vorzugsweise wirbellosen Thieren, namentlich mit Käfern ausgeführt und dabei beobachtet, daß einzelne Arten den Sauerstoff aus der Luft überraschend vollständig aufzunehmen im Stande sind. Sie zeigen sich dabei zum Theil so zählebig, daß sie selbst nach vielstündigem Aufenthalt in der sauerstofffreien Atmosphäre, während dessen sie in Erstarrung verfallen, durch nachherige Berührung mit frischer Luft allmählig die gewöhnlichen Lebensfunktionen wieder aufnehmen und dann nach der Lebhaftigkeit ihrer Bewegungen und der Größe ihres Appetits zu urtheilen für eine auf mehrere Tage sich erstreckende Beobachtung sich vollkommen gesund erweisen. Die genannten Thiere erscheinen daher sehr geeignet, um die Eigenschaft des Sauerstoffs als Lebensluft zu demonstrieren.

Drei Arten von kräftigen Raubkäfern habe ich speziell für den erwähnten Zweck geeignet gefunden, den gemeinen Gelbrand *Dyticus marginalis*, einen kleineren Schwimmkäfer *Acilius sulcatus* und einen Laufkäfer *Carabus granulatus*. Die beiden letzteren können nach meinen Erfahrungen die Abwesenheit des Sauerstoffs länger überdauern als der Gelbrand — in einem Falle hatte der Laufkäfer 60 Stunden in der Stickstoffatmosphäre zugebracht, und doch genügte ein Aufenthalt an frischer Luft von einigen Minuten um ihn munter einherlaufen zu lassen —, indessen empfehle ich trotzdem den Gelbrand für den Versuch, weil er leichter zu haben ist. Im Freien kann man denselben zu jeder Jahreszeit, selbst im Winter unter dem Eise, ziemlich häufig antreffen, und dann ist er jetzt in größeren Städten für die Zimmeraquarien vielfach käuflich zu haben. Auch läßt er sich in einem kleinen Wasserbehälter ohne Schwierigkeit lange Zeit aufbewahren, wenn man ihn nur gut mit Futter, Regenwürmern, kleinen Wasserthieren versorgt.

Weil nach den Untersuchungen von W. Müller¹⁾ Säugethiere bei einem Gehalt an Sauerstoff von 4 bis 5 Proc. bald krankhafte Athmungssymptome erkennen lassen und

1) Ann. d. Chemie und Pharm., CVIII, 257.

eine Verminderung der Lebensluft auf 3 Proc. schon einen raschen Tod herbeiführt, so waren derartige Thiere für meinen Zweck ganz unbrauchbar. Obgleich die kaltblütigen Froschlurche nach älteren Angaben, die durch neuere Beobachtungen bis zu einem gewissen Maasse bestätigt sind, in nicht zu kleinen Gefäßen ein Jahr und noch darüber mit wenig Luft ihr Leben fristen können, so ertragen sie doch eine schnelle Abnahme des Sauerstoffs nur schwer, unter den vielen Fällen, in denen ich graue Kröten, Gras- und Teichfrösche beobachtet habe, war der der günstigste, wo ein kleiner $3\frac{1}{2}$ Gramm schwerer Teichfrosch, während eines sechsständigen Aufenthalts in bloßem Stickstoff seine Lebensfähigkeit behielt. Da nun außerdem mit den Käfern sich leicht experimentirt, so habe ich denselben unbedenklich den Vorzug gegeben.

Zu dem Versuche bedient man sich einer einfachen Glasröhre, welche in der Art eines gewöhnlichen Eudiometers getheilt ist. In dieselbe sperrt man den Käfer mittelst eines kreisförmig geschnittenen Stückes Drahtnetz ein. Auf dieses Drahtnetz ist ein federnder Messingstreifen gelöthet, welcher nach unten gebogen, das Ganze in der Eudiometerröhre festhält. Ein auf der unteren Seite des Messingstreifens befindlicher Haken trägt einen kleinen Eimer, in welchem sich pulvisirtes Kalkhydrat befindet, das die Kohlensäure aufnimmt. Die Glasröhre wurde gewöhnlich durch Wasser abgesperrt und am Steigen desselben der Verbrauch des Sauerstoffs erkannt. Soll der Käfer während des Athmens im Wasser sich aufhalten, so muß man durch Aufsetzen der Eudiometerröhre auf den Boden des Wassergefäßes sein Entweichen verhindern, im Uebrigen kann die Einrichtung des Apparates ganz ungeändert bleiben. Zeigt die Unveränderlichkeit im Stande des Sperrwassers das Ende des Versuchs an, so zieht man der Reihe nach die im oberen Theile der Eudiometerröhre befindlichen Gegenstände nach einander unter das Wasser derselben und ermittelt so ihr Volumen. Unter den zahlreichen Versuchen, die in der beschriebenen Weise aus-

geführt wurden, seyen zwei in der ersten Hälfte des Oktobers angestellte genau nach ihren Resultaten angegeben. In dem ersten wurde bei Anwendung von 66,6 CC. atmosphärische Luft nach 72 Stunden die letzte Veränderung im Volumen des abgesperrten Gases constatirt, während der dann folgenden 22 Stunden blieb dasselbe völlig un geändert, und die jetzt folgenden Messungen ergaben eine Verringerung im Volumen der Luft von 20,88 Proc. Der Käfer zeigte sich ganz regungslos, 12 Stunden später bewegten sich einzelne Glieder, und nach 2 Tagen fraß er gierig an einem Regenwurm, mit dem er behend im Wasser umherschwamm. Der zweite Versuch wurde bei 57,4 CC. Luft nach 64 Stunden als beendet erkannt und 6 Stunden später wurden Drahtnetz und Käfer entfernt. Es waren 20,94 Proc. vom Volumen der Luft verschwunden. Das rückständige Gas wurde mit $\frac{1}{25}$ atmosphärischer Luft versetzt, und mittelst eines Platindrahts eine Phosphorkugel hinzugebracht, es bildeten sich sofort Nebel, und der Phosphor leuchtete stark. Am folgenden Tage war das Volumen des Gases um $\frac{1}{5}$ der zugesetzten Luft verringert, und das Leuchten des Phosphors hatte aufgehört, ein zuverlässiger Beweis, daß der athmende Käfer den Sauerstoff vollständig aus der Luft entfernt hatte.

Die gefundenen Zahlen stimmen mit anderen Luftanalysen in einem Grade überein, wie es kaum zu erwarten war, so z. B. giebt Bunsen in seinen „gasometrischen Methoden“ nach dem Ergebniss von 26 Analysen den Sauerstoffgehalt der Luft zwischen den Gränzen von 20,84 und 20,97 Procent schwankend an.

Die Lebensthätigkeit des Käfers war übrigens im zweiten Falle wegen des kürzeren Aufenthalts im Stickstoff weniger erschöpft als bei dem vorigen, denn aus seinem Behältniss herausgebracht bewegte er sofort die Fühler — nach allen Beobachtungen der erste Anfang der Regsamkeit —, und nach Verlauf einiger Stunden hatte er sich ganz erholt.

Ein im Wasser befindlicher Gelbrand entfernte aus

94,2 CC. Luft des Eudiometers nach einer im Monat September angestellten Beobachtung binnen 80 Stunden 21,1 Volumprocente, und somit bewährt sich das Eudiometer in beiderlei Gestalt. Nur darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei einigen, im Monat Juni, angestellten Versuchen eine viel größere Menge Gas übrig blieb und mehrmals die Käfer starben, bevor noch das Volumen des Gases als ein constantes erkannt werden konnte. Die während dieser Zeit wahrscheinlich eintretende Steigerung in der Wirksamkeit der Lebensfunctionen scheint demnach die Accommodation der Thiere an verschiedenartig zusammengesetzte Luft zu erschweren, und außerdem mag hier auch die von vielen Beobachtern ¹⁾ wahrgenommene Abscheidung von Stickstoff in erheblichem Maße hinderlich werden. Ob ähnliche Störungen in den Monaten Juli und August stattfinden, ist nicht ausgemacht.

Der vorgeschlagene Versuch bleibt selbst dann noch recht lehrreich, wenn der Käfer seine Lebensthätigkeit nach Beendigung desselben nicht wieder aufnehmen kann, erwacht das Thier jedoch aus seiner Erstarrung durch die Zufuhr frischen Sauerstoffs, so ist die Eigenschaft des letzteren als Lebensluft so greifbar dargestellt wie es nur gewünscht werden kann.

VII. *Ueber Aetzfiguren an Krystallen;* *von Dr. Heinr. Baumhauer,*

Lehrer am Technicum zu Frankenberg bei Chemnitz.

Ehe ich einige weitere bei der Untersuchung der Aetzfiguren an Krystallen von mir erhaltene Resultate den schon früher in diesen Annalen ²⁾ mitgetheilten hinzufüge,

1) Despretz, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 2 Série, XXVII. — Marchand, *Journ. f. pr. Chem.*, XLIV, 1.

2) Siehe besonders Bd. 138, S. 563, Bd. 139, S. 349 und Bd. 140, S. 271.