

Laboratoriums-Notizen.

Von L. u. K. Linsbauer.

Mit drei Abbildungen im Texte.

Wenn wir in der vorliegenden Mitteilung einige Versuchsanordnungen zur Demonstration von Stoffwechselprozessen beschreiben, so veranlaßt uns hierzu vor allem die günstige Erfahrung, welche wir damit bereits des öfteren, namentlich in populärwissenschaftlichen Vorträgen vor einem größeren Hörerkreis machten. Obgleich die verschiedenen Produkte des pflanzlichen Gaswechsels durch gewisse Methoden teils mit einfacheren Mitteln, teils in exakterer Weise nachgewiesen werden können, so dürfte den nachstehend beschriebenen Versuchsanordnungen doch der Vorzug der Anschaulichkeit nicht abzuspochen sein; ihnen liegt das gemeinsame Prinzip zugrunde, die ausgeschiedenen Gase mit Hilfe von Farbenreaktionen nachzuweisen und so einem größeren Hörerkreise leicht sichtbar zu machen. Bei geeigneter Materialwahl und unter günstigen Versuchsbedingungen gelingt es leicht, die Experimente binnen einer Stunde oder doch im Verlaufe eines mehrstündigen Praktikums durchzuführen. Jedenfalls läßt sich unter allen Umständen der Farbumschlag vor den Augen des Hörers erzielen¹⁾.

I. Nachweis der Sauerstoffausscheidung bei der Assimilation.

In allgemein bekannter Weise wird der von den assimilierenden Pflanzenteilen abgegebene Sauerstoff mit Hilfe eines Trichters in einer Eprouvette aufgefangen. Diese (Fig. I, 1) hat nun folgende modifizierte Form. Sie setzt sich nach oben durch ein mit Glashahn (*a*) versehenes Rohr in einen etwas erweiterten Behälter (*2*) fort, der an seinem oberen Ende einen einfach durchbohrten Pfropfen als Verschuß trägt. Durch die Bohrung desselben geht ein Glasrohr mit Hahn (*b*), welches oben in einen kleinen Trichter endigt.

Vor Beginn des Versuches wird (bei geschlossenem Hahne *a* und gelüftetem Pfropfen) der Behälter *2* mit entfärbter Indigolösung gefüllt, sodann der Pfropfen mit dem Trichterrohre bei geöffnetem Hahne *b* eingesetzt. Es wird etwas Indigolösung über den Hahn *b* empor-

1) Die im Folgenden beschriebenen Apparate, von welchen die beiden ersten bereits in unserer „Vorschule der Pflanzenphysiologie“ (Wien, Konegen 1906) besprochen wurden, können leicht von jedem Glasbläser ausgeführt werden; die Wiener „Allgemeine Lehrmittelhandlung“ hält sie übrigens fertig adjustiert auf Lager.

steigen, der sodann gesperrt wird. Das Trichterrohr soll etwa bis zur Mitte von 2 hinabreichen. Jetzt dreht man die Eprouvette um,

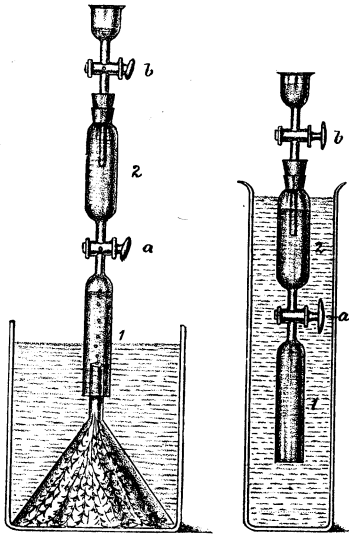


Fig. I.

füllt 1 mit Wasser und setzt die Vorrichtung auf den Hals des die assimilierenden Pflanzen enthaltenden Trichters auf.

Der ausgeschiedene Sauerstoff sammelt sich in der Eprouvette 1 an und wird von hier auf folgende Weise in den Behälter 2 emporgeschafft: Die unten mit dem Finger verschlossene Eprouvette 1 wird in ein hohes Standglas, das natürlich mit Wasser gefüllt sein muß, übertragen und eingetaucht. Hierauf wird Hahn a geöffnet und die ganze Vorrichtung bis zum Hahn b untergetaucht, der nun ebenfalls geöffnet wird. Der infolge des Wasserdruckes aufsteigende Sauerstoff verfärbt die Indigolösung wieder zu Blau. Schließt

man jetzt Hahn b und nach langsamem Emporziehen der Eprouvette auch a, so kann die ganze Vorrichtung bequem demonstriert werden.

Gegenüber der gewöhnlichen Versuchsanordnung, bei der sich die Pflanzen in der Indigolösung befinden, entfällt hier die Notwendigkeit die reduzierte Kulturflüssigkeit zu neutralisieren. Auch gestattet die Verwendung der Indigolösung ein sichereres Arbeiten insofern, als namentlich kleinere Sauerstoffmengen bequemer nachzuweisen sind als mittelst des glimmenden Spahnes.

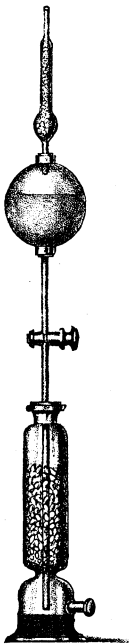


Fig. II.

II. CO₂-Nachweis bei der Atmung.

Ein Trockenturm (Fig. II) ist oben luftdicht mit einem durchbohrten Pfropf verschließbar, durch dessen Öffnung ein langes, fast auf den Grund reichendes Glasrohr führt. Man steckt das unterste Ende desselben durch ein Stück Papier und setzt den Pfropf in den Hals des Gefäßes, so daß zwischen Kork und Hals noch Raum zum Einwerfen eingequollener (Bohnen-)Samen, Blätter etc. bleibt. Beim Auffallen der Samen auf das Papier

verschließt dieses die Einschnürung, welche zwischen dem oberen und dem unteren Teile des Trockenturmes vorhanden ist, so daß die Samen nicht in diese letztere Partie gelangen können (andernfalls sind sie durch den seitlichen, sonst natürlich verschlossenen Tubus der unteren Hälfte leicht zu entfernen). Der Trockenturm wird zu etwa $\frac{3}{4}$ der Höhe mit Samen beschickt, deren ausgeatmetes CO_2 sich am Boden des Gefäßes ansammelt.

Zum Nachweise der Gasausscheidung bedienen wir uns des Nilblausulfates (Grübler) nach dem Vorgange von Heidenhain¹⁾: Man löst eine kleine Brise dieses Farbstoffpulvers in Alkohol und fügt unter Umschütteln solange Kalkwasser zu, bis die in einer gut verschließbaren Flasche befindliche Flüssigkeit rot geworden ist und diese Farbe beibehält.

Die so entstandene rote Lösung von Nilblaubase gießt man bei geschlossenem Hahne in die Glaskugel am oberen Ende des langen Glasrohres und verschließt diese mit einem Natronkalkröhrchen zur Absorption des atmosphärischen CO_2 . Öffnet man den Hahn, so fließt die rote Lösung in den mit CO_2 angereicherten unteren Teil des Trockenturmes ab, wo sie sich unter Aufnahme von CO_2 momentan blau färbt. Der Versuch kann mit derselben Samenmenge mehrmals ausgeführt werden.

III. CO_2 -Ausscheidung bei der Gährung.

Ein Standzylinder von etwa 20 cm Höhe und $4\frac{1}{2}$ cm innerer Weite (Fig. III) trägt an seinem oberen Ende eine etwa 6 cm hohe, 8 cm breite Erweiterung (ähnlich wie die Eudiometer). Das Standglas wird bis nahe seinem oberen Rande mit hefehaltiger Zuckerslösung gefüllt, so daß die Flüssigkeit über die Rohrmündung eines kleinen Trichters emporreicht, der verkehrt über der Ausmündung des Standzylinders in die erwähnte Erweiterung aufgestellt ist. Nunmehr wird der untere Teil der früher beschriebenen Gaseprouvette mit Wasser gefüllt und wie beim Assimilationsversuche über das Trichterrohr geschoben, während der obere Teil der Eprouvette zum Nachweise des ausgeschiedenen CO_2 Kalkwasser oder vorteilhafter die schon erwähnte Nilblaulösung

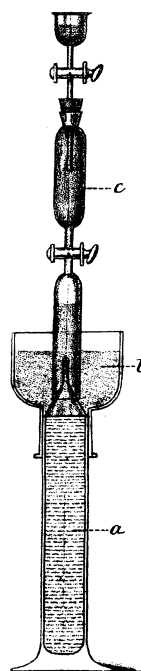


Fig. III.

1) Münchener medicin. Wochenschr. 1903, pag. 2041.

enthält. Um zu vermeiden, daß die anfangs mit den Gasblasen emporgerissene Hefe etwa die enge Hahnbohrung der Eprouvette verstopft, ist es gut, die Eprouvette erst dann aufzusetzen, wenn die Gährung bereits einige Zeit vor sich gegangen ist. Die Prüfung des aufgefundenen Gases erfolgt dann genau so, wie unter I angegeben ist. Es ist wohl überflüssig hinzuzufügen, daß die Gaseprouvette festzuklemmen und darauf zu achten ist, daß die aus dem unteren Teile der Eprouvette verdrängte Flüssigkeit nicht überfließt.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß der Apparat auch benutzt werden kann, um gleichzeitig die Reduktion von Indigoblauschwefelsäure bei der intramolekularen Atmung der Hefe zu demonstrieren. In diesem Falle muß natürlich die Erweiterung des Standgefäßes sowie die Eprouvette mit Petroleum oder Öl gefüllt werden (Fig. III, *b*).