

Ueber Athmung der Pflanzen.

(Vorläufige Mittheilung)

von Dr. W. P. Wilson.

In mehr als einer Hinsicht knüpft sich grosses Interesse an die Bedingungen, unter welchen Pflanzen bei Sauerstoffabschluss noch fortfahren Kohlensäure auszuathmen. Nach Wortmann's Untersuchungen¹⁾ mit Keimlingen von *Vicia faba* u. a. soll zunächst für kurze Zeiten Kohlensäure in gleicher Menge ausgeschieden werden, gleichviel ob Sauerstoff Zutritt oder nicht. Dauert der Versuch längere Zeit, so zeigt sich bei Sauerstoffabschluss eine allmähliche Abnahme der Kohlensäurebildung, weil die Pflanzen in einen krankhaften Zustand übergehen.

In Bezug auf Keimlinge von *Vicia faba*, mit denen Wortmann hauptsächlich experimentirte, ist dies auch nach meinen Beobachtungen richtig. Bei andern Keimlingen, bei Blüten und Pflanzentheilen findet, so bald der Zutritt von Sauerstoff ausgeschlossen wird, eine unmittelbare Abnahme der Kohlensäureausscheidung statt. An dieser Stelle beabsichtige ich vorläufig nur eine Reihe von Untersuchungen mitzutheilen, welche später mit der ausführlichen Beschreibung der Methode und des Apparats veröffentlicht werden sollen.

Bei den folgenden Untersuchungen befanden sich die dazu verwendeten zahlreichen Objekte in einem constant gehaltenen zuvor von Kohlensäure befreitem Luft-(resp. Wasserstoff-)strom der, nachdem er die betreffenden Pflanzen passirt hatte, durch lange mit Barytwasser gefüllte Röhren ging, in welchen wesentlich wie bei Pettenkofer²⁾, die von den Pflanzen ausgeathmete Kohlensäure absorbirt wurde. Die Menge der gebildeten Kohlensäure wurde durch Titrirung festgestellt.

Indem ich zu jedem Versuche eine Anzahl von Keimlinge ect. (1–2 Hundert je nach der Grösse des Objektes) verwendet, erhielt ich eine dem entsprechende grössere Quantität Kohlensäure schon in verhältnissmässig kurzer Zeit. Auf diese Art kam ich bei der Bestimmung der Kohlensäure zu genaueren Werthen als z. B. Wortmann, der nur mit geringen Quantitäten arbeitete.

Noch ein anderer grosser Vorzug, der hier angewendeten

¹⁾ Arbeit d. Würzburg, Instituts 1880, Bd. II, p. 500.

²⁾ Abh. d. k. b. Ak. d. Wiss. II. Cl. IX. Bd. II. Abth.

Methode besteht darin, dass man dieselben Keimlinge abwechselnd in Luft- und Wasserstoff bringen und so die ausgeathmeten Gasmengen derselben Pflanzen mit einander vergleichen kann. Wasserstoff als indifferentes Gas wurde angewandt, um die Luft zu ersetzen. Man erreichte dies sehr schnell indem man die Luft aus dem Keimlingbehälter und aus den in dieselben führenden Röhren auspumpte und statt ihrer, Wasserstoff einleitete.

Darauf wurde vermitteltst eines Aspiratores ein constanter Wasserstoffstrom (wie früher der Luftstrom) über die Keimlinge geleitet.

Die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure wurde in Zeiträumen von halben oder ganzen Stunden festgestellt. Dies bot keine Schwierigkeiten, sobald man zwei Absorptionsröhren benutzte, die durch Glashähne derartig verbunden waren, dass der zuerst durch die eine Röhre fließende Luft- (resp. Gas-) Strom sofort ohne Unterbrechung durch die andere geleitet werden konnte. Während der Strom durch eine Röhre ging, konnte die andere abgenommen, ausgeleert, wieder gefüllt und für die Bestimmung der nächsten halben Stunde eingestellt werden. Bei meinen Versuchen wurden die Keimlinge zuerst während mehrerer halben Stunden der Luft, dann eben so lange dem Wasserstoffgas, und darauf wieder während eines gleichen Zeitraums der Luft ausgesetzt, worauf die Beobachtungen der ersten Periode mit denen der letzten verglichen wurden, um zu sehen, ob die Pflanzen durch den Mangel an Sauerstoff wesentlich gelitten hätten.

Während der ganzen Dauer eines Versuches wurde sowohl die Temperatur, als der Gasstrom stets vollkommen gleichmässig erhalten.

Wie schon bemerkt, erzielte ich nun bei *Vicia faba* dieselben Resultate wie Wortmann. Alle anderen Versuchsobjecte (Keimlinge, Blüten, Pflanzentheile) zeigten bei intramoleculärer Athmung sofort eine merkliche Verringerung der Kohlensäureausscheidung — häufig um $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ des in der vorhergehenden halben Stunde bei normaler Athmung ausgeschiedenen Quantum.

Diese Abnahme bei Ausschluss des Sauerstoffes fand nach den ersten zwei oder drei halben Stunden, oft sogar von Anfang an, ziemlich gleichmässig statt. Bei länger ausgedehnten Versuchen setzte sie sich in gleicher Weise und nicht schneller als bei *Vicia faba* fort.

Ich erlaube mir, ein Beispiel hier anzuführen:

Lupinus luteus.

Erster Abschnitt	1. Halbstunde	=	5,7	m ³ m	CO ₂
Luft.	2. "	=	6,6	"	"
Zweiter Abschnitt	3. "	=	1,5	"	"
Wasserstoff.	4. "	=	1,5	"	"
Dritter Abschnitt	5. "	=	3,9	"	"
Luft.	6. "	=	5,7	"	"

Der Unterschied zwischen den in Luft und Wasserstoff aus-
geschiedenen Kohlensäuremengen ist hier ausserordentlich gross.

Der folgende Hutpilz zeigt eine kleinere Abweichung:

Cantharellus cibarius Fr.

Erster Abschnitt	1 Stunde	=	16,20	m ³ m	CO ₂
Luft.					
Zweiter Abschnitt	1/2 Stunde	=	5,52	} 10,80	" "
Wasserstoff.	1/2 "	=	5,28		
Dritter Abschnitt	1 Stunde	=	16,20	"	"
Luft.					

Dass *Lupinus luteus* in der fünften halben Stunde ein ge-
ringeres Quantum Kohlensäure producirt, als in der sechsten,
hat seinen Grund zum Theil darin, dass der Keimlingsbehälter
in der dritten Versuchsperiode anfänglich weniger Kohlensäure
enthielt. Denn bei constanter Kohlensäureproduction und con-
stantem Luftstrom durch das Gefäss bedarf es gewisse Zeit, bis
sich ein Gleichgewichtszustand herstellt.

Dass das Volumen der Kohlensäure bei normaler und intra-
molecularer Athmung das gleiche sei, ist daher, wie aus den
oben erwähnten Thatsachen hervorgeht; unbegründet.

Die von Wortmann vertretene Theorie, dass nämlich
das gesammte Volumen der bei der Pflanzenathmung ausge-
schiedenen Kohlensäure seinen Ursprung, vollkommen unab-
hängig von dem Sauerstoff der Luft, in intramolecularen Zer-
setzungen habe, wird dadurch ebenfalls unhaltbar. Wäre auch
die ausgeschiedene Kohlensäuremenge bei Sauerstoff- und Intra-
molecularathmung die gleiche, so würde doch Wortmann's
Schlussfolgerung ungerechtfertigt sein, wie W. Pfeffer¹⁾ be-
wiesen hat. Zur Vervollständigung citire ich die hier angezo-

¹⁾ Pflanzenphysiologie Bd. I. 1881. p. 371.

gene Stelle: „Denn daraus folgt nur, dass in beiden Fällen gleichviel Affinitäten des Kohlenstoffes mit Sauerstoff gesättigt werden, nicht woher dieser stammt, und falls der freie Sauerstoff mitwirkte, konnten beim Fehlen dieses die fortdauernden, mächtigen Anziehungskräfte nunmehr volle Befriedigung finden, indem sie durch Entreissung von Sauerstoff aus anderweitigen Verbindungen eben die Veranlassung zu secundären Processen werden“.

Partiäre Pressung.

In einer aus $\frac{1}{5}$ Luft und $\frac{4}{5}$ Wasserstoff zusammengesetzten Atmosphäre zeigt die von Sämlingen von *Helianthus annuus* ausgeschiedene Kohlensäure, verglichen mit der Ausscheidung in atmosphärischer Luft, keine sehr merkliche Abnahme. Bei einer Mischung von $\frac{1}{20}$ Luft und $\frac{19}{20}$ Wasserstoff ist jedoch die Abnahme bedeutend.

Lichteinfluss.

Hinsichtlich des Einflusses des Lichtes zeigte sich bei vielen Versuchen mit *Orobranche*, *Monotropa*, *Hypopitys*, Keimlingen verschiedener Arten, auch Hutzpilzen, dass die Pflanzen weder in atmosphärischer Luft noch Wasserstoff, durch die Einwirkung des Lichtes eine merkliche Veränderung erfahren.

Tübingen, 26. Januar 1882.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

1. Dresden. Naturwissenschaftl. Ges. „Isis“: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1881. Januar—Juni.
2. Melbourne. Royal Society of Victoria. Transactions and Proceedings. Vol. XVII.
3. Wien. Oesterreichische botanische Zeitschrift. Redigirt von Dr. A. Skolitz. 31. Jahrg. 1881.
4. Wien. Wiener Illustrierte Garten-Zeitung. Redigirt von A. C. Rosenthal und J. Bermann. 6. Jahrg. 1881.
5. London. Trimen's Journal of Botany british and foreign. Edited by J. Britten, F. L. S. New Series. Vol. X. 1881.
6. Halle. Die Natur. Herausgegeben von Dr. Karl Müller von Halle. Neue Folge. 7. Bd. Jahrg. 1881.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Wilson W. P.

Artikel/Article: [Ueber Athmung der Pflanzen 93-96](#)