

Kalk als regelmäßigen Inhaltkörper führen. Dieser kommt geformt zu annähernd gleich großen Kügelchen vor, die im polarisierten Licht einfach brechen, sich durch ihre Lichtbrechung im Hellfeld des Mikroskopes von den viel dunkleren Schwefeltropfen sofort unterscheiden und beim Absterben der Zelle rasch lösen, während die Schwefelkügelchen sich von dem intensiv durch Bakterio-
purpurin gefärbten Plasma um so deutlicher abheben. Diese neue Gruppe der Purpurbakterien gehört durch den Besitz von Kalk einer sehr weitverbreiteten physiologischen Bakteriengruppe, den Kalkbakterien an, über die ich an anderer Stelle eingehend berichten werde.

Herrn Prof. K. LINSBAUER möchte auch an dieser Stelle für sein Interesse an meinen Arbeiten herzlichst danken, ebenso Erl. RENÉE V. CZERNIN für ihre lebenswürdige Hilfe bei dem Sammeln von Versuchsproben.

Graz, pflanzenphysiolog. Institut, im Februar 1921.

51. S. Kostytschew: Studien über Photosynthese.

II. Das Verhältnis CO_2/O_2 bei der Kohlensäureassimilation.

(Eingegangen am 29. Juli. Vorgetragen in der Julisitzung.)

Bereits BOUSSINGAULT¹⁾ hat nachgewiesen, daß CO_2/O_2 bei der photosynthetischen CO_2 -Assimilation ungefähr gleich 1 ist. Dieses Resultat wurde alsdann von verschiedenen Forschern im allgemeinen bestätigt²⁾, obgleich auch nicht zu unterschätzende Schwankungen in einzelnen Fällen zu verzeichnen waren. Namentlich in Versuchen von BONNIER und MANGIN³⁾ waren die genannten Schwankungen sehr groß, und zwar hat meistens überschüssige Sauerstoffproduktion stattgefunden. Auf Grund von diesen Versuchsergebnissen wurde sogar öfters angenommen, daß

1) BOUSSINGAULT, *Agronomie, chimie agricole et physiologie*, Bd. 3, S. 266—379 (1864).

2) W. PFEFFER, *Arbeit. d. bot. Inst. zu Würzburg*, Bd. 1, S. 31 (1871); E. GODLEWSKI, *Flora*, S. 349 (1873); SCHLOESING, *Comptes rendus*, Bd. 115, S. 881 und 1017 (1892); Bd. 117, S. 756 und 813 (1893) u. a.

3) BONNIER und MANGIN, *Annales des sciences natur., Botanique*, Ser. 7, Bd. 3, S. 5 (1886).

ein Teil des Sauerstoffs des aufgenommenen Wassers von den Pflanzen entweicht.

Ganz andere Resultate erhält man aber beim Einsperren der Laubblätter im Verlaufe von wenigen Minuten mit einer CO_2 -haltigen Gasmischung. In natürlichen Verhältnissen ist, wie bekannt, die Photosynthese durch CO_2 -Mangel gehemmt. Sie wird also durch künstliche CO_2 -Gabe bedeutend gesteigert. Doch absorbieren hierbei die Blätter, nach meinen Erfahrungen, CO_2 anfänglich in Mengen, die diejenigen des abgeschiedenen Sauerstoffs bedeutend übersteigen. Nach kurzer Zeit ist jedoch ein umgekehrtes Verhalten zu verzeichnen, und es wird Sauerstoff in überschüssiger Menge produziert. Schließlich stellt sich ein Gleichgewicht ein, und CO_2/O_2 erreicht eine konstante Größe, die genau gleich 1 ist.

Die nachstehenden Versuche sollen das Gesagte erläutern. In diesen Versuchen habe ich Laubblätter von Samenpflanzen und grüne Algen eingesperrt in flache Eprouvetten mit einer CO_2 -haltigen Gasmischung, deren prozentische Zusammensetzung analytisch bestimmt worden war. Das Volumen des Gases war immer gleich 20 ccm (mit einer Gasbürette bei atmosphärischem Druck abgemessen) und das Quecksilberniveau in der Eprouvette mit etwas Wasser überschichtet.

Die mit Versuchsobjekten beschickten und mit Quecksilber eingespernten Eprouvetten habe ich entweder am direkten Sonnenlichte oder im Schatten exponiert; dann wurde das Gas in eine SALETsche Pipette übergeführt und für die Analysen verwendet. Die Gasanalysen habe ich im Apparate von POLOWZOW-RICHTER¹⁾ ausgeführt; bei gutem Kalibrieren des Meßrohres liefert dieser Apparat höchst genaue Resultate. Meine Versuche wurden mit verschiedenartigen Objekten angestellt; nachstehend gebe ich einige hierbei erhaltene Resultate wieder. Ausführliche analytische Daten sind im analytischen Beleg zusammengestellt.

Versuch 1.

- A. Ein Blatt von *Syringa vulgaris*. 10' am direkten Sonnenlichte.
- B. Ein Blatt von *Syringa vulgaris*. 15' in völliger Dunkelheit.
- C. Ein Blatt von *Syringa vulgaris*. 1 Stunde in völliger Dunkelheit. Temp. 26,2° im Schatten.

1) W. PALLADIN und S. KOSTYTSCHEW, Abderh. Handb. der bioch. Arbeitsmeth., Bd. 3, S. 490 (1910).

Analyse des Gases vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 6,38 \%$, $\text{O}_2 = 18,88 \%$, Rest = $74,74 \%$.

A. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 4,39 \%$, $\text{O}_2 = 20,47 \%$, Rest = $75,14 \%$.

B. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 6,50 \%$.

C. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 6,58 \%$, $\text{O}_2 = 18,61 \%$, Rest = $74,81 \%$.

Die Berechnung von CO_2/O_2 der Lichtportion ergibt:

CO_2 aufgenommen . . . $6,38 - 4,39 \cdot \frac{7474}{7514} = 2,02 \%$.

O_2 abgeschieden . . . $20,47 \cdot \frac{7474}{7514} - 18,88 = 1,48 \%$.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,37$.

Das Blatt hat also etwa ein Drittel des absorbierten CO_2 -Volumens ohne Sauerstoffausscheidung sich angeeignet.

Die in Dunkelheit belassenen Blätter zeigen, daß die Atmung des Blattes im Vergleich mit seiner photosynthetischen Tätigkeit bei der kurzen Versuchsdauer gar nicht in Betracht kommt. Selbst nach einstündigem Verweilen in Dunkelheit hat sich die Zusammensetzung der Gasmischung nicht merklich verändert. Die abnorme Größe von CO_2/O_2 der Lichtportion ist also keineswegs auf den Einfluß des respiratorischen Gaswechsels zurückzuführen. Ebenso ist die Annahme kaum stichhaltig, daß CO_2 oder Sauerstoff schlechterdings in den Interzellularräumen des Blattes in gasförmigem Zustande aufgehalten war. Durch Auspumpen des Gases aus der Eprouvete wurde immer eine starke Verdünnung bewirkt; auch habe ich immer das Gas von der Pipette in die Eprouvete zurückgetrieben und die ganze Manipulation mehrmals wiederholt. Eine einfache Berechnung zeigt außerdem, daß die in den Interzellularräumen enthaltene Gasmenge viel zu gering ist, um die Versuchsergebnisse zu bedingen. Die Gesamtfläche der Versuchsblätter betrug in meinen Versuchen rund 16 qcm , die Dicke je eines Blattes etwa $0,3 \text{ mm}$. Das Volumen des Blattes samt dem darin enthaltenen Gase kann also $0,5 \text{ ccm}$ nicht übersteigen. Da nun der CO_2 -Gehalt des Gases im obigen Versuche $6,5 \%$ betrug, so könnte im Blatte nicht mehr als $0,03 \text{ ccm CO}_2$ in Gasform, oder das gleiche Volumen des aus diesem entstandenen Sauerstoffs aufgehalten werden. Alle übrigen Versuche mit Laubblättern ergaben vollkommen analoge Resultate, wie es aus Nachfolgendem zu ersehen ist.

Versuch 2.

A. Ein Blatt von *Syringa vulgaris*. 40' am starken diffusen Lichte.

B. Ein Blatt von *Betula verrucosa*. 6' am direkten Sonnenlichte. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde das Blatt noch 10' am Sonnenlichte exponiert. Temp. 17,6° im Schatten.

Analyse des Gases vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 6,74 \%$, $\text{O}_2 = 18,65 \%$, Rest = 74,61 %.

A. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 1,35 \%$, $\text{O}_2 = 23,98 \%$, Rest = 74,67 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,01$.

B. Gasanalyse nach 6-min. Exposition.

$\text{CO}_2 = 4,05 \%$, $\text{O}_2 = 20,96 \%$, Rest = 74,99 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,26$.

B. Gasanalyse nach 16-min. Exposition.

$\text{CO}_2 = 0,24 \%$, $\text{O}_2 = 25,17 \%$, Rest = 74,59 %.

CO_2/O_2 für 16 Min. = 1,00.

CO_2/O_2 für die letzten 10 Min. = 0,88.

Auch in anderen Versuchen war CO_2/O_2 bei starkem CO_2 -Verbrauch immer gleich 1, bei geringem CO_2 -Verbrauch aber immer größer als 1.

Versuch 3.

A. Ein Blatt von *Achillea Millefolium*. 10' am direkten Sonnenlichte. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde das Blatt noch 30' am Sonnenlichte exponiert.

B. Ein Blatt von *Lamium album*. 6' am direkten Sonnenlichte. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde das Blatt noch 40' am diffusen Lichte exponiert. Temp. 17,4° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 6,80 \%$, $\text{O}_2 = 18,70 \%$, Rest = 74,50 %.

A. Gasanalyse nach 10'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 3,64 \%$, $\text{O}_2 = 21,33 \%$, Rest = 75,03 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,29$.

A. Gasanalyse nach 40'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 0,29 \%$, $\text{O}_2 = 24,95 \%$, Rest = 74,76 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,05$.

B. Gasanalyse nach 6'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 4,21 \%$, $\text{O}_2 = 20,82 \%$, Rest = 74,97 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,31$.

B. Gasanalyse nach 46'-Exposition.

$$\text{CO}_2 = 0,27 \%, \text{O}_2 = 25,15 \%, \text{Rest} = 74,58 \%$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,01.$$

Versuch 4.

A. Ein Blatt von *Potentilla anserina*. 3' am direkten Sonnenlichte. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde das Blatt noch 40' am starken diffusen Lichte belassen.

B. Ein Blatt von *Betula verrucosa*. 3' am Sonnenlichte (Cirruswolken).

C. Ein Blatt von *Betula verrucosa*. 20' im Schatten.

Temp. 20,5° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$$\text{CO}_2 = 7,15 \%, \text{O}_2 = 18,58 \%, \text{Rest} = 74,27 \%$$

Wiederholung derselben Analyse.

$$\text{CO}_2 = 7,23 \%, \text{O}_2 = 18,52 \%, \text{Rest} = 74,25 \%$$

A. Gasanalyse nach 3'-Exposition.

$$\text{CO}_2 = 6,48 \%, \text{O}_2 = 19,03 \%, \text{Rest} = 74,49 \%$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,74.$$

A. Gasanalyse nach 43'-Exposition.

$$\text{CO}_2 = 0,20 \%, \text{O}_2 = 25,56 \%, \text{Rest} = 74,24 \%$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,00.$$

B. Gasanalyse.

$$\text{CO}_2 = 6,69 \%, \text{O}_2 = 18,83 \%, \text{Rest} = 74,49 \%$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 2,50.$$

C. Gasanalyse.

$$\text{CO}_2 = 6,27 \%, \text{O}_2 = 19,27 \%, \text{Rest} = 74,46 \%$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,40.$$

Versuch 5.

A. Ein Blatt von *Epilobium angustifolium*. 4' am direkten Sonnenlichte.

B. Ein Blatt von *Epilobium angustifolium*. 15' am direkten Sonnenlichte.

C. Ein Blatt von *Salix caprea*. 5' am [direkten Sonnenlichte. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde das Blatt noch 20' am direkten Sonnenlichte belassen.

Leichter Dunst. Temp. 22,5° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$$\text{CO}_2 = 7,06 \%, \text{O}_2 = 18,67 \%, \text{Rest} = 74,27 \%$$

A. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 6,20 \%$, $\text{O}_2 = 19,34 \%$, Rest = 74,46 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,42$.

B. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 0,39 \%$, $\text{O}_2 = 25,18 \%$, Rest = 74,43 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,03$.

C. Erste Probe, nach 5'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 5,60 \%$, $\text{O}_2 = 19,76 \%$, Rest = 74,64 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,34$.

C. Zweite Probe, nach 25'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 0,15 \%$, $\text{O}_2 = 5,42 \%$, Rest = 74,43 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,02$.

Versuch 6.

Ein Blatt von *Lamium album* wurde 1 Stunde im Schatten exponiert. Temp. $15,2^\circ$ im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 10,43 \%$, $\text{O}_2 = 18,58 \%$, Rest = 70,99 %.

Gasanalyse nach der Exposition.

$\text{CO}_2 = 9,03 \%$, $\text{O}_2 = 19,40 \%$, Rest = 71,12 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,84$.

Versuch 7.

A. Ein Blatt von *Betula verrucosa*. 20' am direkten Sonnenlichte.

B. Ein Blatt von *Betula verrucosa*. 1 Stunde im Schatten. Temp. 17° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 6,62 \%$, $\text{O}_2 = 18,92 \%$, Rest = 74,46 %.

A. Direktes Sonnenlicht. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 0,93 \%$, $\text{O}_2 = 24,67 \%$, Rest = 74,40 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 0,99$.

B. Schatten. Gasanalyse.

$\text{CO}_2 = 4,72 \%$, $\text{O}_2 = 20,36 \%$, Rest = 74,92 %.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,49$.

Die beiden letzten Versuche zeigen, daß CO_2/O_2 selbst nach einstündigem Verweilen in einer CO_2 -reichen Atmosphäre beträchtliche Größe erreicht, wenn nur der CO_2 -Verbrauch langsam vor sich geht. Es ist freilich kaum möglich, daß nach Ablauf von 1 Stunde die Zusammensetzung der inneren Atmosphäre der Inter-

zellularräume von derjenigen der äußeren Gasmischung wesentlich verschieden wäre. Viel wahrscheinlicher ist die Voraussetzung, daß eine bedeutende CO_2 -Menge ohne entsprechende Sauerstoffausscheidung chemisch gebunden war.

Besonders überzeugend waren in dieser Hinsicht Versuche mit Conferven, die überhaupt keine Interzellularräume führen. Trotzdem erreicht namentlich bei diesen Pflanzen CO_2/O_2 eine außerordentliche Größe.

Versuche mit Algen habe ich auf folgende Weise ausgeführt: Grüne Flocken, die fast ausschließlich aus *Spirogyra communis* und *Zygnema stellinum* bestanden, wurden gut ausgewaschen, auf Streifen von Fließpapier in dünner Schicht aufgetragen und in die Eproutetten eingeführt. Die assimilatorische Tätigkeit der Algen war in diesen Verhältnissen zuerst eine überaus energische, dann aber nahm sie ziemlich rasch ab, was wahrscheinlich auf die bereits von EWART¹⁾ hervorgehobene Inaktivierung der Chloroplasten durch grelles Licht zurückzuführen ist.

Versuch 8.

Algen (*Spirogyra communis* und *Zygnema stellinum*), wurden 5' am direkten Sonnenlichte exponiert. Temp. $23,2^\circ$ im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 7,06\%$, $\text{O}_2 = 18,67\%$, Rest = $74,27\%$.

Gasanalyse nach der Exposition.

$\text{CO}_2 = 5,09\%$, $\text{O}_2 = 19,42\%$, Rest = $75,49\%$.

$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 4,66$.

Versuch 9.

A. Algen wurden 6' am Sonnenlichte exponiert. Nach Entnahme einer Gasprobe wurde die Eproutette noch 15' am Sonnenlichte belassen.

B. Eine andere Portion wurde 5' am direkten Sonnenlichte exponiert. Temp. $15,2^\circ$ im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$\text{CO}_2 = 10,43\%$, $\text{O}_2 = 18,58\%$, Rest = $70,99\%$.

A. Algen nach 6'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 8,59\%$, $\text{O}_2 = 19,31\%$, Rest = $72,10\%$.

A. Algen nach 21'-Exposition.

$\text{CO}_2 = 5,65\%$, $\text{O}_2 = 22,60\%$, Rest = $71,75\%$.

CO_2/O_2 nach 6' = $4,60$, CO_2/O_2 nach 21' = $1,27$.

1) EWART, Journ. of Linn. Soc., Bd. 31, S. 364 (1895/96).

B. Algen nach 5'-Exposition.

$$\text{CO}_2 = 8,96 \%, \text{O}_2 = 19,27 \%, \text{Rest} = 71,77 \%.$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 3,20.$$

Versuch 10.

A. Algen am diffusen Lichte 30'.

B. Algen am direkten Sonnenlichte 3½', alsdann in Dunkelheit 25'. Temp. 17° im Schatten.

Gasanalyse vor dem Versuche.

$$\text{CO}_2 = 4,54 \%, \text{O}_2 = 19,86 \%, \text{Rest} = 75,60 \%.$$

A. Algen am diffusen Lichte.

$$\text{CO}_2 = 1,89 \%, \text{O}_2 = 22,40 \%, \text{Rest} = 75,71 \%.$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,04.$$

B. Algen am Sonnenlichte 3½'.

$$\text{CO}_2 = 3,64 \%, \text{O}_2 = 20,45 \%, \text{Rest} = 75,91 \%.$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,80.$$

B. Algen am Sonnenlichte, danach in Dunkelheit.

$$\text{CO}_2 = 3,79 \%, \text{O}_2 = 20,33 \%, \text{Rest} = 75,88 \%.$$

$$\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1,94.$$

Es ergab sich also, daß bei kurzdauernder Exposition CO_2/O_2 bei Algen auffallend groß ist; nach Ablauf von einiger Zeit wird jedoch der Gaswechsel ganz normal und $\text{CO}_2/\text{O}_2 = 1$. Es liegt hier zweifellos eine ganz allgemeine Erscheinung vor, die vielleicht nicht ohne Bedeutung sein kann für die Erschließung der chemischen Seite der photosynthetischen CO_2 -Reduktion. Höchstwahrscheinlich steht die in vorliegender Mitteilung hervorgehobene Tatsache im Zusammenhange mit der wichtigen Beobachtung von WILLSTÄTTER und STOLL¹⁾ hinsichtlich der CO_2 -Bindung durch kolloidale Chlorophyllösungen.

Beachtenswert ist auch der Umstand, daß CO_2/O_2 bei allen Pflanzen nach genügend langer Expositionsdauer immer genau gleich 1 war. Es ist kaum zweifelhaft, daß die abweichenden Angaben von BONNIER und MANGIN und von anderen Forschern durch die vorstehend dargelegten Tatsachen erklärbar sind. In eudiometrischen Versuchen wird anfangs ein Überschuß von CO_2 aufgenommen, dann aber ein Überschuß von O_2 abgeschieden. Diese durch eine reichliche CO_2 -Gabe verursachten Störungen des normalen Gaswechsels werden jedoch nach kurzer Zeit ausgeglichen. Das wahre Verhältnis CO_2/O_2 bei der photosynthetischen CO_2 -Assimilation ist also genau gleich 1. Zu meiner Befriedigung habe ich aus

1) R. WILLSTÄTTER und A. STOLL, Chem. Ber., Bd. 50, S. 1791 (1917).

Analytischer Beleg.

Ablesungen am Meßrohr bei den Gasanalysen.

Nr. des Versuchs	Herkunft des Gases und Beleuchtung	Exposition in Minuten	Ursprüngliches Gasvolumen	Gasvolumen nach Bearbeitung mit KOH.	Gasvolumen nach Zulassung von Wasserstoff	Gasvolumen nach der Explosion	CO ₂ in %	O ₂ in %
1	Gasanalyse vor dem Vers.	—	153,48	143,69	213,39	126,48	6,38	18,88
	<i>Springa vulgaris</i> , dir. Licht	10	154,12	147,34	219,61	124,98	4,39	20,47
	„ „ Dunkelh.	15	154,22	144,19	—	—	6,50	—
	„ „ „	60	176,61	164,99	236,04	137,45	6,58	18,61
2	Gasanalyse vor dem Vers.	—	169,45	158,03	232,20	137,40	6,74	18,65
	<i>Springa vulgaris</i> , diff. Licht	40	169,95	167,65	255,02	132,77	1,35	23,98
	<i>Betula verrucosa</i> , dir. Licht	6	168,15	161,34	237,82	132,06	4,05	20,96
	„ „ „	16	167,20	166,80	258,11	131,86	0,24	25,17
3	Gasanalyse vor dem Vers.	—	165,80	154,52	232,52	139,48	6,80	18,70
	<i>Achillea Millefol.</i> , dir. Licht	10	167,75	161,64	245,56	138,17	3,64	21,33
	„ „ „	40	169,70	169,20	259,75	132,75	0,29	24,95
	<i>Lamium album</i> , dir. Licht	6	169,00	161,89	242,58	137,05	4,21	20,82
	„ „ diff. Licht	46	167,20	166,75	259,77	133,63	0,27	25,15
4	Gasanalyse vor d. Vers. I	—	167,55	155,57	231,19	137,81	7,15	18,58
	„ „ „ II	—	169,80	157,53	234,16	139,83	7,23	18,52
	<i>Potentilla anser.</i> , dir. Licht	3	170,31	159,28	238,00	140,74	6,48	19,03
	„ „ diff. Licht	43	172,61	172,26	264,73	132,36	0,20	25,56
	<i>Betula verrucosa</i> , dir. Licht	3	168,55	157,28	233,36	138,17	6,69	18,82
	„ „ Schatten	20	170,30	159,63	235,60	137,15	6,27	19,27
5	Gasanalyse vor dem Vers.	—	170,31	158,28	234,71	139,32	7,06	18,67
	<i>Epilobium angust.</i> , dir. Licht	4	168,85	158,38	237,05	139,07	6,20	19,34
	„ „ „	15	166,10	165,45	255,65	130,20	0,39	25,18
	<i>Salix caprea</i> , dir. Licht	5	169,15	159,68	236,16	135,90	5,60	19,76
	„ „ „	25	169,25	169,05	262,73	133,68	0,15	25,42
6	Gasanalyse vor dem Vers.	—	171,56	153,67	231,99	136,35	10,43	18,58
	<i>Lamium album</i> , Schatten	60	171,51	156,02	236,46	136,65	9,03	19,40
7	Gasanalyse vor dem Vers.	—	176,16	164,50	240,42	140,44	6,62	18,92
	<i>Betula verrucosa</i> , dir. Licht	20	170,56	169,30	268,93	132,42	0,93	24,67
	„ „ Schatten	60	170,06	162,04	241,17	137,25	4,72	20,36
8	Gasanalyse vor dem Vers.	—	170,31	158,28	234,71	139,32	7,06	18,67
	Algen, dir. Licht	5	169,25	160,64	239,77	141,20	5,09	19,42
9	Gasanalyse vor dem Vers.	—	171,56	153,67	231,99	136,35	10,43	18,58
	Algen, dir. Licht	6	156,62	143,16	226,63	135,90	8,59	19,31
	„ „ „	21	162,29	153,12	252,97	142,96	5,65	22,60
	„ „ „	5	167,85	152,81	253,47	156,42	8,96	19,27
10	Gasanalyse vor dem Vers.	—	170,21	162,49	236,44	135,04	4,54	19,86
	Algen, diff. Licht	40	170,21	167,00	250,27	135,90	1,89	22,40
	„ dir. Licht	3 1/2	164,79	158,78	241,25	140,14	3,64	20,45
	„ dir. Licht u. Dunk.	3 1/2 u. 25	168,80	162,39	246,61	143,67	3,79	20,33

einer Mitteilung von WILLSTÄTTER und STOLL¹⁾ ersehen können, daß die genannten Forscher mit Hilfe einer anderen Versuchsmethodik dasselbe Resultat erhielten: Das Verhältnis CO_2/O_2 war in ihren Versuchen ebenfalls ganz konstant, und zwar immer genau gleich 1. Wir sind also wohl zu dem Schluß berechtigt, daß Schwankungen der Größe von CO_2/O_2 , wie sie im respiratorischen Gaswechsel so oft vorkommen und so leicht begreiflich sind, beim normalen (natürlichen) Gange des photosynthetischen Gaswechsels nicht geschehen. Dies ist auch vom theoretischen Standpunkte aus eine gut erklärbare Tatsache.

Als eine methodologische Schlußfolgerung der vorliegenden Arbeit kann die Vorschrift gelten, daß die Energie der assimilatorischen Tätigkeit der grünen Pflanzenteile in eudiometrischen Versuchen nach der Menge des aufgenommenen Kohlendioxyds, nicht aber nach derjenigen des abgeschiedenen Sauerstoffs gemessen werden muß.

Die einschlägige Literatur war ich imstande, wohl auch nicht vollständig, nur bis Ende des Jahres 1917 zu berücksichtigen.

St. Petersburg, Universität. Pflanzenphysiol. Laboratorium.

52. S. Kostytschew: Studien über Photosynthese.

II. Wirkt Wundreiz stimulierend auf die Kohlensäure-assimilation am Lichte?

(Eingegangen am 29. Juli 1921. Vorgetragen in der Julisitzung.)

Es scheint, daß Wundreiz sämtliche Funktionen des lebenden Plasmas in der ersten Periode der Reizwirkung stark stimuliert. Nicht ohne Interesse scheint deshalb die Frage zu sein, ob die photosynthetische Tätigkeit der Laubblätter durch Verwundung gesteigert wird? Die erhaltenen Resultate könnten zur Beurteilung der Frage nach der Anteilnahme der Chloroplasten einerseits und des Zellplasmas andererseits am Vorgange der CO_2 -Assimilation verwendet werden. Die Versuche verschiedener Forscher über den Einfluß der Giftstoffe auf die CO_2 -Assimilation sprechen zwar zu Gunsten der Annahme, daß der genannte Vorgang durch Reiz-

1) R. WILLSTÄTTER und A. STOLL, Chem. Ber., Bd. 50, S. 1777 (1917).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Kostytschew S.

Artikel/Article: [Studien über Photosynthese. I. Das Verhältnis CO₂/O₂ bei der Kohlensäureassimilation 319-328](#)