

stens unserer temperierten Breiten, nachzuahmen. Es ist ein im letzten unerreichbares Ideal, aber ein Gedanke von nie versiegender Triebkraft.

So hat ihn niemals die Unendlichkeit einer Auf-

gabe gelähmt; im Gegenteil, sie spornte ihn immer zu neuem Handeln an. Und so lange sein Leben auch währte: dies Verlangen des Geistes blieb ihm kaum geschwächt bis ans Ende.

Kurze Originalmitteilungen.

Unter Mitwirkung von MAX HARTMANN, MAX V. LAUE, ARTHUR ROSENHEIM und MAX VOLMER.

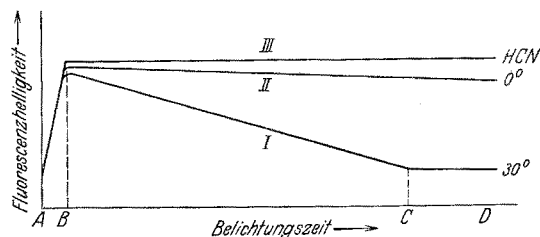
Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

Der Herausgeber bittet, 1. im Manuskript der *kurzen Originalmitteilungen* oder in einem Begleitschreiben die Notwendigkeit einer raschen Veröffentlichung an dieser Stelle zu begründen, 2. die Mitteilungen auf einen Umfang von *höchstens* einer Druckspalte zu beschränken.

Neue Versuche zur Kohlensäureassimilation.

Wir belichten Blätter verschiedener Herkunft und beobachten gleich mit einsetzender Belichtung¹ die aufeinanderfolgenden zeitlichen Änderungen der Fluoreszenzhelligkeit des Chlorophylls. Durch diese unmittelbare Art des Schauens ist man in der Lage, das äußerst aufschlußreiche, gegliederte Vorspiel der Assimilation zu beobachten. Aus unseren Versuchen ergibt sich die Berechtigung der Annahme, daß, je größer der in chemische Energie umgewandelte Anteil der absorbierten Strahlung ist, um so geringer die Fluoreszenzhelligkeit des Chlorophylls wird. Das Chlorophyll ist also — ausgenommen freilich gegenüber Kohlensäure — im Blatte ausgezeichnet energetisch isoliert.

Die bisher aufgefaßten Beobachtungen sind in der nachstehenden Figur durch 3 Kurven ungefähr versinnbildlicht.



Schematische Darstellung der Änderung der Fluoreszenzhelligkeit von Blättern, die unmittelbar nach Einsetzen der Belichtung beobachtet wird, und zwar bei 30° (I), bei 0° (II) und bei Vergiftung mit Blausäure (III).

Die Kurve 1 gliedert sich zeitlich in drei Abschnitte: (A-B) sehr rascher Anstieg, von schwacher Fluoreszenz zu maximaler Helligkeit; (B-C) langsamer Abfall vom Maximum zu geringer Fluoreszenz; (C-D) d. h. von C bis zum Abbruch des Versuches, konstante geringe Fluoreszenz. Die Kurve 2 zeigt die Veränderungen der Fluoreszenz bei 0°; Kurve 3 bei Vergiftung mit Blausäure.

(C-D) entspricht der konstanten normalen Assimilation unter den gewählten Bedingungen. Sie stellt sich erst einige Minuten nach Belichtungsbeginn ein. Entsprechend der bedeutenden Energieverwandlung ist die Fluoreszenz sehr gering.

Den Kurventeil (B-C) kann man der von O. WARBURG² gemessenen Induktionszeit der Assimilation gleichsetzen, er fällt mit ihr auch zeitlich richtig zusammen. Typisch für diesen Teil (B-C) ist die starke Temperaturabhängigkeit (Kurve 2) und die völlige Aufhebung des Helligkeitsabfalles der Fluoreszenz

¹ Ultraviolettes Licht (Analysenquarzlampe) und nur sichtbares blaues Licht sind gleichwertig zum Hervorrufen der Erscheinungen, sofern ihre Intensitätsverhältnisse einigermaßen vergleichbar sind.

² O. WARBURG, Biochem. Z. 103, 188 (1920).

(bzw. der ihm gleichzusetzenden, allmählichen Assimilationssteigerung) durch Vergiftung mit Blausäure (Kurve 3). Im Abschnitt (B-C) verläuft somit eine typisch chemische, katalytische Reaktion (Peroxydspaltung, BLACKMANSche Reaktion). Besonders merkwürdig ist es, daß das Assimilationsferment erst während des Belichtens allmählich zur Wirkung gelangt. Im Helligkeitsmaximum B der Kurve 1 ist seine Wirkung nicht Null, aber sehr gering. Nach Verdunkeln im Zeitpunkte C dauert es, gleich wie bei der Induktion, viele Minuten, bis der Anfangs-Dunkelzustand der Blätter wieder erreicht ist, d. h. der Helligkeitsabfall der Fluoreszenz bei erneutem Belichten in gleicher Dauer und Stärke wie zum ersten Male auftritt.

(A-B) ist die primäre, rein photochemische Reaktion. Vergiftung durch Blausäure und Temperaturänderungen sind in diesem Zeitabschnitt unwirksam. Der schon bei geringeren Lichtintensitäten außerordentlich rasche Anstieg der Fluoreszenzhelligkeit bis zum Maximum bei B bedeutet die Einstellung eines Lichtgleichgewichts: Chlorophyllkohlensäure + $h\nu \rightleftharpoons$ Chlorophyll-Formaldehydperoxyd. Die Peroxydverbindung ist demnach etwas beständig und fluoresciert. Bei den mit Blausäure vergifteten Blättern kommt es überhaupt nur bis zur Einstellung des Lichtgleichgewichts: die maximale Helligkeit hält auch in langen Versuchszeiten unvermindert an. Das Blatt assimiliert unter diesen Umständen keine Kohlensäure. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei 0°. Wird im Helligkeitsmaximum B (Kurve 1, 2, 3) plötzlich verdunkelt, so geht in wenigen Sekunden die völlige Rückverwandlung des Peroxydes vor sich: der Helligkeitsanstieg ist bei erneutem Belichten nach dieser kurzen Zeit in unveränderter Weise wieder zu beobachten.

Die hier versuchte Deutung der neuen Beobachtungen führt im großen und ganzen zu R. WILLSTÄTTERS Anschauungen¹ über die Assimilation.

Auf der neu gewonnenen Grundlage wird physiologisch wie auch rein synthetisch das Assimilationsproblem von uns eingehend weiterbehandelt.

Heidelberg, Chemisches Institut der Universität, den 19. Oktober 1931. H. KAUTSKY und A. HIRSCH.

Über die Bedeutung des Glutathions für den Stoffwechsel.

Glutathion als Sulfhydrylverbindung ist als der natürliche Aktivator der intrazellulären Proteolyse, der tierischen² wie der pflanzlichen³, erkannt. Seine

¹ R. WILLSTÄTTER und A. STOLL, Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. Berlin: Julius Springer 1918.

² E. WALDSCHMIDT-LEITZ, A. PURR und A. K. BALLS, Naturwiss. 18, 644 (1930); E. WALDSCHMIDT-LEITZ und A. PURR, Hoppe-Seylers Z. 198, 260 (1931).

³ W. GRASSMANN, O. V. SCHOENEBECK und H. EIBELER, Hoppe-Seylers Z. 194, 124 (1930/31).