

W. Otting und G. Staiger¹⁾ fanden starke Aufspaltung der Carbonyl-Bande bei 3-Methoxy-5-methyl-benzochinon-1,2, die sie auf die polarisierende Wirkung der Methoxy-Gruppe zurückführen; ähnliches haben wir beim 4-Alkoxy-6-tert.-butyl-benzochinon-1,2 beobachtet.

H. BEUTELSPACHER, Braunschweig: *Infrarotspektroskopische Untersuchungen an Tonmineralen.*

Aus dem Vergleich der Spektren von Quarz, Cristobalit, kolloider Kieselsäure, Hydrargillit, amorphem Aluminium- und Magnesiumhydroxyd wurde versucht, die Zuordnung der verschiedenen Banden in den Silicium-Sauerstoff-Tetraedern und oktaedrischen Hydrargillit- bzw. Brucit-Schichten bei den Tonmineralen zu klären. Berücksichtigt man die Bandenverschiebung, die durch die Verknüpfung der Oktaeder- mit der Tetraeder-Schicht verursacht wird, so lassen sich diese von den erwähnten Modellspezialitäten ableiten. Beim Dickit, Kaolinit und Halloysit ergibt sich eine neue Bande (1010–1020 cm⁻¹), die auf die Si–O-Schwingungen, und eine Doppelbande (921–943 cm⁻¹), die auf die OH-De-

formations-schwingungen zurückgeführt werden. Die Tonminerale mit der Brucit-Schicht zeigen keine OH-Deformations-schwingungen. Die OH-Valenzschwingungen beim Kaolinit, Dickit, Halloysit und Chrysotil weisen drei Banden im Bereich von 3610–3690 cm⁻¹ auf. An der verschiedenen Intensität dieser Banden können die Tone der Kaolinit-Gruppe identifiziert werden.

Die Dreischicht-Minerale sind durch die symmetrische Verknüpfung der Oktaeder von beiden Seiten mit den Tetraedern im höheren Frequenzbereich bandenärmer. Berücksichtigt man die Spektren niederer Frequenzen, so lassen sich auch diese Tone bestimmen. Die Montmorillonite und Nontronite zeigen nur eine OH-Valenzschwingung und Attapulgit zwei. Die Hydroxyl-Gruppen in der Oktaeder-Schicht sind so stark gebunden, daß sie mit D₂O und DCl nach drei Tagen auch bei höherer Temperatur nicht ausgetauscht werden konnten. Aus der Bandenverschiebung der Si–O- und OH-Valenzschwingungen lassen sich wertvolle Hinweise über die Bindefestigkeit der einzelnen Aufbaugruppen und die Struktur der Tone ableiten. Beim Glühen der Tone bis zur endothermen Reaktion zeigen diese keine wesentlichen Veränderungen in ihren Spektren, nach dem Zusammenbruch des Gitters bei ca. 1000 °C erscheint das Spektrum des Cristobalits bzw. das der kolloiden Kieselsäure. [V 780]

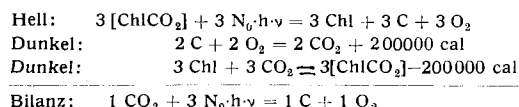
¹⁾ Chem. Ber. 88, 828 [1955].

Chemisches Institut der Humboldt-Universität Berlin

am 27. April 1956

OTTO WARBURG, Berlin: *Über den chemischen Mechanismus der Kohlensäure-Assimilation* (gemeinsam mit G. Krippall u. W. Schröder).

Vortr. und Mitarbb. haben gefunden, daß bei der Kohlensäure-Assimilation in den grünen Pflanzenzellen der erste Schritt die chemische Bindung der Kohlensäure an das Chlorophyll ist, eine Dunkelreaktion, die Energie benötigt und bei der vielleicht die Kohlensäure bereits zur Stufe der Ameisensäure reduziert wird. Energiequelle ist dabei die lichtinduzierte Atmung. Darauf folgt bei Belichtung Reduktion zur Stufe des Kohlehydrats, wobei der gesamte Sauerstoff der Kohlensäure aus dem Chlorophyll entwickelt wird. Die folgenden Gleichungen fassen das Ergebnis der Experimente, die alle mit lebender *Chlorella* ausgeführt worden sind, zusammen:



„Chl“ bedeutet Chlorophyll, C die Reduktionsstufe des Kohlenstoffs und $h\nu$ die von $[\text{ChlCO}_2]$ absorbierten Lichtquanten. Das Chlorophyll hebt sich in der Bilanz heraus, ist also hier ein Katalysator, der durch chemische Zwischenreaktionen wirkt.

Die Reaktionen sind dadurch gefunden worden, daß es gelang, die Katalyse in die beiden zugrundeliegenden stöchiometrischen Reaktionen des Chlorophylls zu spalten, in die stöchiometrische Bindung der Kohlensäure im Dunkeln und die stöchiometrische Entwicklung des Sauerstoffs im Licht.

Das Ergebnis ist nicht vereinbar mit der Auffassung, die zum Beispiel von Ochoa und von Calvin vertreten wird, daß die Primärreaktion der Kohlensäure-Assimilation die photochemische Wasserzersetzung („Hill-Reaktion“) ist, und daß der dabei entstehende Wasserstoff das Nicotinsäureamid hydriert, das dann in der Umkehr der Atmungsreaktionen die Kohlensäure reduziert. Vortr. erläutert, warum seit der Entdeckung der lichtinduzierten Atmung Calvins Versuche mit markierter Kohlensäure ihre Beweiskraft verloren haben.

Vortr. demonstrierte eine neue Methode zur chemischen Bestimmung des Sauerstoffs mit Hyposulfit, mit der die stöchiometrische Sauerstoff-Entwicklung ebenso gut und genau gemessen werden kann, wie mit der 2-Gefäßmethode, die in Händen von Ungeübten oft Anlaß zu Fehlern gegeben hat (z. B. bei Emerson, Gajfron, Brown, Rabinowitsch). Er beschrieb ferner neue Methoden der Algenzüchtung, durch die *Chlorella*, die das Licht gut ausnutzt und *Chlorella*, die das Licht schlecht ausnutzt, nach Belieben gewonnen werden kann. Hat man zum Beispiel die gut ausnutzenden Zellen gezüchtet, deren Quantenbedarf pro Molekel O₂ bei der stöchiometrischen Anordnung 1 und bei der katalytischen Anordnung 3 bis 4 ist, so kann man sie im Lauf von 24 h in *Franck-Emersonsche* Zellen umwandeln, deren Quantenbedarf bei der katalytischen Anordnung 12 ist. In diesen Zellen ist dann $\frac{3}{4}$ des

Chlorophylls photochemisch inaktiviert. Es absorbiert zwar Licht und es bindet zwar im Dunkeln Kohlensäure, aber es entwickelt aus der gebundenen Kohlensäure keinen Sauerstoff.

Vortr. hob in der Diskussion hervor, daß Chlorophyll nicht das einzige Ferment der Kohlensäure-Assimilation ist. Mit Hilfe der Schwermetallkomplexbildner Blausäure und Phenanthrolin hat er mindestens zwei Schwermetalle nachgewiesen, die als Katalysatoren an der Kohlensäure-Assimilation beteiligt sind. Es ist ferner ein im Blaugrünen absorbierendes Ferment an der Kohlensäure-Assimilation beteiligt, dessen aus der Lichtwirkung erschlossenes Absorptionsspektrum Vortr. demonstrierte. Es gibt also nicht nur ein Ferment der Kohlensäure-Assimilation, sondern wir müssen annehmen, daß hier wie bei der Atmung eine ganze Kette von Fermenten wirksam ist. Das neueste Glied dieser Kette und dasjenige, dessen Wirkung am klarsten ist, ist nunmehr das Chlorophyll, von dem die Chemiker immer gehofft und geglaubt haben, daß es nicht nur physikalisch, durch Lichtabsorption, sondern auch chemisch an der Kohlensäure-Assimilation beteiligt ist. [V 782]

Gesellschaft für Physiologische Chemie

13.–14. April 1956 in Mosbach

Das Thema des 7. Mosbacher Kolloquiums der Deutschen Gesellschaft für Physiologische Chemie lautete: „Chemie und Stoffwechsel der Stützgewebe“.

WASSERMANN, Chicago: *Struktur des Bindegewebes.*

Vortr. zeigte besonders schön gelungene elektronenoptische Aufnahmen von Kollagenfibrillen, deren „Feinstruktur“ erkennbar wurde. Eine kollagene Fibrille besteht ihrerseits aus Unterfibrillen, sog. Filamenten, die noch die gleiche Querbänderung wie die Fibrillen zeigen. Die kollagenen Fibrillen bestehen aus Eiweiß, eben dem Kollagen. Man stellt sich vor, daß die einzelnen Fibrillen bzw. die Mikrofibrillen durch eine „Kitt-Substanz“ zusammengehalten werden, die chemisch zu den Mucopolysacchariden gehört. Die kollagenen Fasern lassen sich schwach alkalisch auflösen. Aus einer solchen homogenen Lösung lassen sich durch Ansäuern die ursprünglichen Fibrillen mit ihrer submikroskopischen, elektronenoptisch erkennbaren, Struktur wieder ausfällen. Vortr. ging dann weiter auf die Entstehung der Grundsubstanz und der kollagenen Fasern aus den Gewebszellen ein. Nach seiner Meinung liefert die Zelle die Mucoproteide und ein „Praekollagen“, aus dem sich unter verschiedenen Bedingungen die unterschiedlichen Formen der Bindegewebsfasern ausbilden können. Die Kenntnisse über den Aufbau, über die Formation der Grundsubstanz sind von großer Bedeutung, da ja der Stoffaustausch zwischen Blut und Zelle zwangsläufig diese „Grundsubstanzschranke“ überwinden muß.

JORPES, Stockholm: *Glykoproteide und Mucopolysaccharide des Bindegewebes.*

Die Mucopolysaccharide des Bindegewebes sind keine einheitliche und definierte Substanz. Man unterscheidet saure und neutrale Mucopolysaccharide. Die sauren Mucopolysaccharide enthalten neben Zucker und Aminosukzern Glucuronsäure oder Galacturonsäure, dazu u. U. noch esterartig gebundene Schwefel-