

Bei Sonnenauf- und Untergang, wenn das Licht eine grössere Strecke der Atmosphäre zu passiren hat, können wir beobachten, dass die rothen Strahlen immer mehr überwiegen. Ist die Luft stark mit Wasserdämpfen erfüllt (Nebel), so sehen wir nur rothes Licht. Das berechtigt zu dem Schlusse, dass in jener Periode auch nur rothes Licht zur Erdoberfläche gelangte.

Das erste Organisirte musste seine Nahrung dem Anorganischen entnehmen. Im Gegensatz zur Nahrung des Thieres musste hier die zur Assimilation der Materie nothwendige Energie von letzterer getrennt sein. Die einzige Energie, welche das nicht lokomotionsfähige Organisirte continüirlich beeinflussen konnte, war die Sonnenstrahlung. Und von dieser gelangte nur das Roth zu ihnen.

Das von Lamarck aufgestellte und namentlich von Roux ausgearbeitete Gesetz der functionellen Anpassung verlangt, dass diese ersten Zellen oder einfachsten Zellencompositen diese Strahlung absorbirten, damit sie dieselbe zur Ernährung verwerthen konnten. Die Organismen, welche wir von hier ab Pflanzen nennen können, nahmen die Complementärfarbe zu dem einwirkenden Lichte an; sie färbten sich grün. Der Nichtgebrauch liess eine Schwarzfärbung oder überhaupt eine Entstehung weiterer Pigmente nicht zu. Embryonal wurde die Chlorophyllbildung noch nicht; es entsteht auch jetzt nur durch die tropische Wirkung des Lichtes.

Analogieschlüsse aus der Ontogenese zeigen, dass das reine Grün dieser ersten Periode, welches dem Frühlingsgrün der jungen Pflanze entspricht, allmählig dunkler und mehr bläulichgrün wurde. Der wirksamste Theil des Spectrums ist also hier wie dort in den verschiedenen Phasen verschieden. Daher stimmen die seit Priestley hierüber gemachten Angaben so wenig überein; sie schwanken zwischen Roth und Gelb.

Allmählig vollzogen sich bedeutende Veränderungen in der Atmosphäre. Bis zur Glacialzeit wurde sie immer weniger warm und feucht. Es gelangte fast die ganze Sonnenstrahlung zur Erdoberfläche. Aber gleichzeitig war die Kohlensäure durch die Arbeit der Pflanzen sehr vermindert worden. Der Kohlenstoff war im Boden abgelagert. Das war Schuld, weshalb die Pflanzenwelt nicht die für die jetzigen Verhältnisse scheinbar vortheilhafte Schwarzfärbung annahm. Die Quantität der Kohlensäure, welche jetzt in einer bestimmten Zeit in Berührung mit der Blattoberfläche kam, hatte nur die von dem grünen bis bläulichgrünen Pigment absorbirte Energie zur Reduction nöthig. Wie Timiriazeff zeigte, werden von den 20—25%, welche von der gesamten Strahlung absorbirt werden, höchstens 5% in chemische Arbeit umgewandelt. — Wahrscheinlich ent-

wickelt sich allmählig eine bessere Periode für die Pflanzen. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre steigt wieder, namentlich durch die Oxydation des früher aufgespeicherten Kohlenstoffes. Das Maximum der Zersetzung, welche gegenwärtig schon bei $\frac{1}{2}$ der directen Insolation erreicht ist (Timiriazeff), wird langsam erst bei ganzer Insolation eintreten und dann färben sich die Blätter dunkler.

Das für die im ungeschwächten Lichte stehenden Pflanzen überschüssige Absorptionsmittel haben die Pflanzen in ihrer Jugend nöthig, wenn sie im Schatten älterer aufwachsen. Hier wird die Art am leichtesten aufkommen, welche das spärliche Licht am stärksten absorbirt. Das erklärt, weshalb, nach den von Steenstrup ausgeführten Untersuchungen der Torflager, in Dänemark nach der arktischen Flora den Bestand der Wälder zuerst die Espe, dann die Kiefer, Eiche, Erle und endlich die Buche bildete. (Aehnliches fand Nathorst in den Tuffkalkablagerungen.) Die Färbung der Blätter bedingt neben anderen weniger wichtigen Momenten das von Heyer nachgewiesene steigende Lichtbedürfniss von Espe, Birke, Kiefer, Eiche und hieraus erklärt sich die von Hansen angedeutete steigende Widerstandsfähigkeit von Espe, Birke, Kiefer, Eiche, Buche im Kampfe ums Dasein.

Nach den oben angeführten Gründen muss es ein Fehler sein, aus dem Verhalten der grünen Landpflanzen auf das der anders gefärbten Wasserpflanzen Schlüsse zu ziehen.

Die Durchlässigkeit des flüssigen Wassers für die verschiedenen Farben ist eine ganz andere als die des Nebels. Messungen von Hüfner und Albrecht zeigen, dass die langen Lichtwellen viel stärker absorbirt werden als die kurzwelligen Lichtstrahlen. Deshalb gesellen sich, wieder nach dem Gesetz der functionellen Anpassung, zum Chlorophyll noch ein oder mehrere andere Farbstoffe, welche eine Absorption der am stärksten vom Wasser durchgelassenen Strahlen bedingen. So musste das goldgelbe Phycocanthin der Diatomeen entstehen, welche dadurch olivengrün bis braun wurden. Bei den meist olivenbraunen Ledertangen bildete sich noch ein drittes Pigment, das intensiv braunrothe Phycophän. Am stärksten ausgeprägt ist diese Verschiebung der Absorptionfähigkeit bei den rothen Florideen, welche das rothe Phycoerythrin enthalten.

Alle rein grün gefärbten Algen befinden sich nur in ganz flachen Gewässern. Die olivengrünen halten sich vorzugsweise an der Grenze der höchsten Fluth und der tiefsten Ebbe auf. Die rothen sind Bewohner des tiefsten Wassers.