eadem est ac *Evernia americana* v. *arrhiza* Mey. et Flot. Act. Leopold. 1843 p. 211, sc. *Parmelia Kamtschadalis* v. *arrhiza* Müll. Arg. Revis. Lich. Mey. no. 7. — Est minor et gracilior qum forma normalis, subtus margine ciliis fere omnino destituta, supra plus minusve furfuraceo-scabra aut laevis. — Vidi specim. orig. in hb. Tayl.

(Schluss folgt.)

AGRICULTURAL
EXPERIMENT STATIO
DEC 1 1888
UNIVERSITY OF ILLINO

Literatur.

Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen dargestellt von Dr. Georg Volkens. Mit 156 S. Text u. XVIII lith. Tafeln. Berlin 1887, Gebrüder Borntraeger (W. Eggers).

Jeder Pflanzenanatom und -Physiologe, welcher Grisebach's klassisches Werk „die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung“ aufmerksam gelesen hat, dürfte beim Studium jener Stellen des Buches, wo der Verf. die Uebereinstimmung zwischen den klimatischen Verhältnissen und den ihm bekannten (meist makroskopischen) Organisationsmerkmalen der betreffenden Pflanzenformen nachzuweisen sucht, den Eindruck des Ungenügenden und Unzulänglichen gehabt haben. Die wichtigste „Hülfswissenschaft“ für diese Art der pflanzengeographischen Forschung, die physiologische Pflanzenanatomie, musste eben erst geschaffen werden und über die ersten Anfänge hinaus sein, bevor man mit einiger Aussicht auf Erfolg an ein derartiges „Erklären“, wie es Grisebach vorgeschwebt hat, gehen konnte. Das obengenannte Werk von G. Volkens bildet nun den ersten grösseren Versuch, die Flora eines bestimmten, in Bezug auf Bodenbeschaffenheit und klimatische Verhältnisse scharf charakterisirten Vegetationsgebietes vom Gesichtspunkte der Anpassung aus einer möglichst erschöpfenden Analyse zu unterwerfen. Im Ganzen und Grossen darf der Versuch als wol geglückt bezeichnet werden, wenn auch dem Werke Mängel anhaften, die nicht blos davon herzuleiten sind, dass es sich hier eben um einen ersten Versuch handelt.

Der Verf. gliedert sein Werk in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Im ersteren werden zunächst der allgemeine Charakter, die geologischen Formationen, die Bodenbeschaffenheit, ferner die meteorologischen Verhältnisse (Niederschläge, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Luft und Licht) auf Grund eigener Beobachtungen und mit steter Rücksichtnahme auf das Pflanzenleben der Wüste eingehend erörtert. Man erfährt in diesem umsichtig geschriebenen Capitel manches Neue und Interessante; so entsprechen z. B. die Angaben über relative Luftfeuchtigkeit, über den Thaufall etc. keineswegs den landläufigen Vorstellungen vom Wüstenklima. Das zweite Capitel behandelt den allgemeinen Charakter der Wüstenvegetation (Standorte, Physiognomik, Wechsel der Jahreszeiten, Lebensdauer der Wüstenpflanzen). Das interessanteste und wichtigste Capitel ist unstreitig das nächstfolgende, in welchem die Absorption des Wassers seitens der Wüstenpflanzen besprochen wird. Wenn schon die oft ausserordentliche Länge der Wurzeln, welche die tiefliegenden wasserführenden Bodenschichten zu erreichen suchen, Staunen erweckt, wenn ferner der verschiedene Bau der wasseraufnehmenden Haargebilde an oberirdischen Pflanzentheilen merkwürdig genug ist, so werden doch diese Einrichtungen an Originalität der Erfindung und Ausführung, um einen anthropomorphistischen Ausdruck zu gebrauchen, von jenen Vorrichtungen noch übertroffen, welche eine Condensirung der Luftfeuchtigkeit durch Sekretion hygroskopischer Salze zum Zwecke haben. Es würde uns zu weit führen, wollten wir auf diese merkwürdige Anpassungserscheinung, welche Volkens namentlich bei *Reaumuria hirtella* studirt hat, näher eingehen; wir müssen uns auf die Bemerkung beschränken, dass die Erscheinung von Volkens in biologischer Hinsicht ziemlich befriedigend aufgeklärt wurde, während sie in physiologischer Beziehung noch ganz räthselhaft ist. Dass hierbei ein Wechsel in den Permeabilitätsverhältnissen des Plasmaschlauches (beziehungsweise seiner Hautschicht) eine wichtige Rolle spielen dürfte, wird vom Verf. bereits angedeutet.

Im 4. Capitel gelangt die Transpiration der Wüstenpflanzen zur Besprechung. Nach einigen treffenden Bemerkungen über die erkenntnisstheoretischen Irrthümer Kohl's in dessen Arbeit über „die Transpiration der Pflanzen“ stellt sich Volkens zunächst die Frage, ob die Transpiration als ein physiologischer

Process oder als ein rein physikalischer Vorgang aufzufassen sei. Er wirft diese Vorfrage deshalb auf, weil er meint, „dass man nur dann das Recht hat, bestimmte Einrichtungen als zweifellose mechanische Schutzmittel gegen die Schäden übermässiger Verdunstung zu deuten, wenn man in der Transpiration einen Vorgang sieht, der principiell der Verdampfung einer freien Wasseroberfläche an die Seite gestellt werden muss.“ Ich glaube nicht, dass dieser Schluss zwingend ist; denn mag die Transpiration für die Pflanze eine physiologische Bedeutung haben oder nicht, so viel ist ja unter allen Umständen sicher, dass ein durch äussere Einflüsse hervorgerufenes Uebermass von Wasserabgabe für die Pflanze schädlich ist. Es war also überflüssig, jene principielle Frage aufzuwerfen, und geradezu als ein Fehlgriff muss es bezeichnet werden, wenn Volkens die Anerkennung mechanischer Schutzmittel gegen die Schäden zu starker Transpiration von der Auffassung dieses Processes als eines rein physikalischen Vorganges abhängig macht. Es kann nicht meine Aufgabe sein, auf die diesbezüglichen Auseinandersetzungen des Verf. hier näher einzugehen. Nur ein Punkt möge noch berührt werden. Die sehr berechtigte Annahme, dass durch den Transpirationsstrom die zur Assimilation und überhaupt zur Ernährung nothwendigen Mineralsubstanzen mit emporgerissen werden, glaubt Volkens mit dem Hinweise widerlegen zu können, dass nach neueren Untersuchungen beim Saftsteigen im eigentlichen Stamm eines höheren Baumes von einem schnellen, ununterbrochenen Strome überhaupt nicht die Rede sein könne; „von einem Fortreissen der im Wasser gelösten Mineralsubslanzen darf man also gar nicht sprechen, sie können nur langsam, so wie die Assimilate zu den Wurzeln, auf dem Wege der Osmose von den Wurzeln nach oben zur Krone gelangen.“ Dass dies betreffs krautiger und staudiger Pflanzenformen, die hier ebenso in Betracht kommen, wie Bäume, nicht richtig ist, geht schon aus den Versuchen von Sachs über das rasche Aufsteigen von Lithionlösungen in verschiedenen intakten Freilandpflanzen hervor. — In eingehender Weise werden nach dieser Einleitung die verschiedenen Schutzeinrichtungen gegen zu grosse Verdunstung besprochen. Principiell neues tritt uns in diesen Abschnitten zwar nicht entgegen, doch wirft die Häufung so zahlreicher, verschiedenartiger Schutzmittel auf das Anpassungsbestreben der Wüstenflora ein sehr deutliches Licht. Mit Bedauern ver-

misst man in diesem Capitel einige an Ort und Stelle durchgeführte Transpirationsversuche; die „praktischen Schwierigkeiten“, welche sich denselben entgegenstellten, wären vielleicht doch zu überwinden gewesen. In dem darauffolgenden Abschnitte über die Wasserspeicherung wird zunächst die Epidermis im Hinblick auf diese Funktion besprochen. Bemerkenswerth ist, dass mehrschichtige Epidermen bei den untersuchten Wüstenpflanzen nicht auftreten, dass vielmehr durch blasenartige Ausstülpungen vereinzelter Epidermiszellen oft ganz enorm grosse Wasserreservoire hergestellt werden. Ein klassisches Beispiel in dieser Hinsicht bildet *Mesembryanthemum crystallinum*. Auch die bei zahlreichen Wüstengräsern vorkommenden „Gelenkzellen“ (nach Tschirch's Terminologie) werden vom Verf. gewiss mit Recht in erster Linie als wasserspeichernde Zellen in Anspruch genommen. Eine ausführliche Besprechung der inneren Wassergewebe beschliesst dieses Capitel.

In der Einleitung des 5. Capitels über „die Assimilation“ sucht der Verf. zwischen meinen und Stahl's Ansichten über den Bau des Assimilationssystems zu vermitteln. Ich kann aber nicht finden, dass er in dieser Hinsicht einen neuen Gesichtspunkt entwickelt. Wenn Volkens die Divergenz zwischen meinen und Stahl's Anschauungen darauf zurückführt, dass Stahl etwas ganz anderes erklären will als ich, so ist dies entschieden unrichtig. Wir wollen beide in der That dasselbe erklären, nämlich den Bau des Assimilationsparenchyms, und zwar nicht causalmechanisch, sondern im Sinne einer sog. biologischen Erklärung. Volkens stimmt nun in dieser Hinsicht der von mir gegebenen Erklärung zu; gerade deshalb ist es mir aber nicht recht verständlich, wenn er sagt: „Nachdem Stahl als Thatsache constatirt hat, 1) dass Schattenpflanzen vorwiegend Schwammparenchym und Sonnenpflanzen vorwiegend Palissaden entwickeln, 2) dass da, wo Schwamm- und Palissadengewebe gleichzeitig vorkommen, letzteres an derjenigen Seite auftritt, wo stärkere Beleuchtung stattfindet, fragt er sich nach dem Warum dieser Erscheinung und gelangt zu dem vollkommen richtigen Schluss: die Palissaden sind diejenigen Elemente des Assimilationsgewebes, welche starken, die Sternzellen diejenigen, welche schwachen Lichtintensitäten angepasst sind.“ Dieser letztere Schluss ist aber keineswegs eine Antwort auf das Warum?, keine Erklä-

rung, sondern einfach eine Umschreibung der sub 1) und 2) angeführten Thatsachen. Wenn ich statt des Satzes: „Bei stärkerer Beleuchtung tritt Palissadengewebe auf“ eine andere Wendung gebrauche und sage: „das Palissadengewebe ist stärkeren Lichtintensitäten angepasst“, so bin ich dabei um nichts klüger geworden und weder einer causalmechanischen noch einer biologischen Erklärung auch nur um einen Schritt näher gerückt. Ich erlaube mir also immerhin, an jenem Satze zu rütteln, insoferne derselbe nach Volkens eine Erklärung vorstellen soll. Der Schwerpunkt der Auseinandersetzungen Stahl's, soweit dieselben eine Erklärung des Baues des Assimilationsgewebes bezwecken, ruht auf der Verwerthung der Vorstellungen, welche sich Stahl über die Bedeutung der Profil- und der Flächenstellung der Chlorophyllkörner gebildet hat; ich freue mich, dass Volkens meiner Kritik dieses Gedankenganges von Stahl beistimmt und die Gründe, welche dagegen sprechen, klar und prägnant hervorhebt, sehe aber nicht ein, was es dann noch zu vermitteln giebt. Dass Stahl interessante Thatsachen aufgedeckt hat, die mir unbekannt geblieben sind, habe ich bereits bei früherer Gelegenheit bereitwillig zugegeben.

Was die verschiedenen Bautypen des Assimilationssystems bei den Wüstenpflanzen betrifft, so kommt unter denselben besonders häufig der sog. Kranztypus mit radienartig um die Leitbündel herum angeordneten Palissadenzellen zur Ausbildung. Volkens scheint hierin eine Anpassungserscheinung zu erblicken. Dagegen wäre nun an die Thatsache zu erinnern, dass der Kranztypus auch bei den sumpfbewohnenden *Cyperaceen* sehr häufig und in sehr vollkommener Weise auftritt; bei diesen Pflanzen ist er sogar zuerst beobachtet und von mir ausführlicher beschrieben worden.

Eine eigenthümliche Ansicht äussert Volkens bezüglich der Intercellularräume des Assimilationsparenchyms. Da sie mit kohlensäurehaltiger Luft erfüllt sind, so fasst er sie als ein Mittel auf, die Assimilationsenergie zu steigern. Er geräth dabei natürlich mit den Thatsachen in Conflict, denn, wie er selbst den Einwand ganz richtig formulirt, „die Absorptionsfläche einer Palissadenzelle für Kohlensäure ist geringer, als die einer Schwammparenchymzelle“. Um diesen Widerspruch zu beseitigen, argumentirt er in folgender Weise. Dem Palissadengewebe steht intensives Licht „eine hohe Kraftquelle

zu Gebote" und es vermag dieselbe auch rationell auszunützen. „Seine Absorptionsfläche gestaltet es so, dass sie ausreicht, um die Zufuhr des Ingrediens, der Kohlensäure, auf einer Höhe zu erhalten, die der Energie des Prozesses entspricht. Für das Schwammgewebe ist die Kraftquelle — die Intensität des Lichtes — die ihm zur Erfüllung seiner Funktion zu Gebote steht, nur eine geringe, die Zerlegung von Kohlensäure innerhalb der Zellen also eine langsame." Bis hieher wäre alles ganz richtig; die Prämissen sind gegeben, aus welchen selbstverständlich nur der Schluss abzuleiten ist, dass die Intercellularräume des Schwammparenchyms eine noch geringere Ausbildung zu erfahren brauchen, als die des Palissadengewebes. Denn was nützt die Vergrösserung der Absorptionsflächen, die vermehrte Kohlensäure-Aufnahme den Zellen des Schwammparenchyms, wenn dieselben in Folge zu geringer Lichtintensität dieses Plus an Kohlensäure nicht zu assimiliren vermögen? Volkens jedoch kommt gerade zu dem entgegengesetzten Schluss: „Von vorherein darf man daher erwarten, dass hier das Princip der Massenwirkung zur Geltung kommen und sich in weitgehendster Vergrösserung der Absorptionsflächen aussprechen wird." Kann vielleicht die „Massenwirkung" der Kohlensäure im Schwammparenchym den Lichtmangel ersetzen und die Assimilation erzwingen? Volkens ist zu seinem sonderbaren Fehlschlusse offenbar durch einen derartigen Gedankengang verleitet worden. Er stellt sich, wie es scheint, die Assimilationsenergie gewissermassen als das Produkt aus zwei Faktoren vor: Assimilationsenergie = Lichtintensität × Kohlensäurezufuhr. Je kleiner der erstere Faktor wird, desto grösser muss der zweite werden, um das Produkt auf gleicher Höhe zu erhalten. — Dass die Intercellularräume des Schwammparenchyms im Dienste der Transpiration stehen und so nur indirekt mit der Assimilation zusammenhängen, darf Volkens bei seiner Auffassung der Transpiration als eines physikalischen Vorganges, resp. Uebels, natürlich nicht zugeben. — Die vorstehend kritisirten Erörterungen bilden unstreitig den schwächsten Punkt im ganzen Werke, welcher von weniger wolwollender Seite sicherlich eine noch schärfere Beurtheilung gefunden hätte.

Im 6. Capitel bespricht der Verf. das mechanische und das Leitungssystem der Wüstenpflanzen. Was ersteres betrifft, so hat der Verf. bereits in einer früheren Abhandlung auf die

mächtige Ausbildung des Skeletsystems in so vielen Wüstengewächsen hingewiesen und dieselbe damit zu erklären versucht, dass er diesem Gewebesystem neben der mechanischen auch noch wasserspeichernde Funktion zuschrieb. Von dieser Ansicht ist nun Volkens in dem vorliegenden Werke stillschweigend wieder abgekommen; er bringt jetzt die reichliche Ausbildung des mechanischen Systems mit den beträchtlichen Turgescenzschwankungen jener Pflanzen in Zusammenhang. Dieser Erklärungsversuch ist jedenfalls befriedigender, als der zuerst aufgestellte.

Einige Bemerkungen über „Blüthe und Frucht" schliessen den allgemeinen Theil des Werkes.

Im speciellen Theile werden die anatomischen und biologischen Verhältnisse der zahlreichen vom Verf. untersuchten Pflanzen im Detail besprochen. Es wäre erwünscht gewesen, wenn der Verf. die Histologie einiger interessanter Wüstengewächse mit grösserer Ausführlichkeit behandelt hätte, auf die Gefahr hin „trocken" zu werden — ein Nachtheil, welchem der Verf. überhaupt fast zu ängstlich aus dem Wege geht. Eine lebendige, frische Darstellung, wie sie auch dem vorliegenden Buche nachgerühmt werden kann, ist zwar dem Leser recht angenehm, sie ist aber in einem wissenschaftlichen Buche eine blos nebensächliche Beigabe.

Trotz der vorstehend kritisirten Mängel, die ja im Grossen und Ganzen nicht sehr in's Gewicht fallen, auf die jedoch hinzuweisen umsomehr meine Pflicht war, als ich ja selbst durch meine Arbeiten dem vorliegenden Werke den Weg ebnen half, — trotz dieser und anderer Mängel bedeutet Volkens' Buch einen entschiedenen, schönen Fortschritt auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Botanik, dessen anregender Einfluss auf künftige Arbeiten ähnlicher Art nicht ausbleiben wird.

Die äussere Ausstattung des mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin herausgegebenen Werkes ist eine vorzügliche; besonders werthvoll sind die 18 schön gezeichneten zum Theile auch kolorirten Tafeln.

Graz, 6. Nov. 1887. *G. Haberlandt.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 71

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Literatur 25-31