

tung deutlich hervorgeht. Ganz ähnlich verhalten sich verschiedene Felsenflechten, die der Unterlage direkt aufliegen. So ist z. B. für die weißen, steilen Kalkwände des Wettersteingebietes *Hymenelia Cantiana* Garow., die mit einem bläulichen Schimmer die Felswände auf große Strecken hin überzieht, äußerst bezeichnend.

Hand in Hand mit dem Wechsel der Gesteinsschichten geht also ein Wechsel der Flora. Je reicher ein Gebiet an chemisch-physikalisch verschiedenen Gesteinen ist, desto mannigfaltiger und reicher wird auch die Flora in dem betreffenden Gebiet ausgebildet sein. Das zeigt sich recht deutlich in der alpinen Region des Schachengebietes. Bereits im vorigen Jahresbericht ist darauf hingewiesen worden, daß es in der Hauptsache zwei Gesteinsarten sind, die im Wettersteingebiet (vom Schachen bis zur Dreithorspitze) auftreten: der blendend weiße Wettersteinkalk und die dunkleren, oft schieferartig ausgebildeten Raiblerschichten. Jede der beiden Gesteinsarten ist nun ausgezeichnet durch eine ihr eigentümliche Flora. Neben mehr indifferenten, bodenvagen Arten gibt es verschiedene alpine Pflanzen, die sich in ihren Verbreitungsarealen fast vollständig ausschließen und nur auf einer der beiden Bodenarten vorkommen.

Die Erforschung der Pflanzenwelt in alter und neuer Zeit

Aus „Pflanzenleben“ von Univ.-Prof. Anton Kerner v. Marilaun
(Ein Werk, das Dr. Kriechbaum besonders schätzte). — 1. Fortsetzung.

Entwicklungsgeschichtliches

Wenn so die Lehre von der Metamorphose und die Idee der Urpflanze einerseits in das unfruchtbarste Gedankenspiel ausartete, so wurde sie andererseits auch zur Quelle jener entwicklungsgeschichtlichen Richtung, welche auf alle Zweigdisziplinen der Botanik befruchtend einwirkte. Man gelangte zur Überzeugung, daß jede lebende Pflanze eine stetige Umgestaltung erfährt, die in einer bestimmten Reihenfolge vor sich geht, daß sich also jede Art nach einem in den allgemeinen Umrissen festgestellten Plan aufbaut und nur in Äußerlichkeiten Abweichungen zeigt, die freilich bei flüchtiger Betrachtung oft weit mehr in die Augen fallen als die Richtung und Lage jener Teile, welche, Grundmauern gleich, die unverrückbare Stütze des ganzen Bauwerkes bilden. Um aber den Bauplan zu ermitteln, war es notwendig, zu-

rückzugehen bis auf das erste Sichtbarwerden eines jeden Gliedes des Pflanzenstockes und festzustellen, wie sich die ersten Anlagen des Embryos, wie sich die Anfänge der Wurzeln, des Stengels, des Laubes und der Blütenteile bilden und ausgestalten, ob sie sich mächtig ausbreiten, spalten und teilen, oder ob sie zurückbleiben, verkümmern und von benachbarten überwuchernden Gliedern verdrängt und unterdrückt werden.

Diese entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen der einzelnen Teile der Blütenpflanzen und noch mehr die durch die Vervollkommnung des Mikroskopes ermöglichten Beobachtungen der Entwicklung der Kryptogamen oder Sporenpflanzen führten aber naturgemäß auch zur Entwicklungsgeschichte der elementaren Gebilde, aus welchen sich alle Gewächse aufbauen. Man hatte früher dreierlei Elementarorgane, nämlich Bläschen, Gefäße und Fasern, angenommen. Die Beobachtungen von R. Brown und Mohl führten aber dahin, daß der gemeinsame Ausgangspunkt dieser Elementarorgane die Zelle sei; sie führten auch zu der Entdeckung des Protoplasmas, als des bildenden, lebendigen Teiles der Zelle, und zu dem Resultat, daß sich jede Zelle in den protoplasmatischen Zellenleib und in die Zellhaut sondert, sowie daß die Hülle des Zellenleibes oder die Zellhaut, welche man früher als die ursprüngliche Bildung auffaßte, das Produkt des von dieser Hülle umgebenen Protoplasmas sei, eine Entdeckung, welche eine vollständige Reform in der Auffassung der Zellen überhaupt im Gefolge hatte. Die weiteren Untersuchungen führten auch zu dem Ergebnis, daß die Art und Weise, wie die Zellen auswachsen, und wie sie sich vervielfältigen, nach bestimmten Regeln stattfindet, und daß auch bei den Vorgängen des Aneinanderreihens der durch Vervielfältigung entstandenen Tochterzellen bei jeder Pflanzenart ein bestimmter Bauplan zu erkennen ist, der in letzter Linie mit dem Bauplan der ganzen Pflanze in ursächlichem Zusammenhang stehen muß. Die in dieser Richtung im Verlaufe weniger Dezennien gewonnenen Resultate sind außerordentlich reichlich. Ihre Fülle ist aus dem fesselnden Reiz zu erklären, welchen das Verfolgen des Werdens und Umgestaltens lebendiger Gebilde, die Beobachtung geheimnisvoller Vorgänge, welche dem unbewaffneten Auge gänzlich verschlossen sind, auf jeden Beobachter ausübt.

Im Bereiche jener Gewächse, welche die älteren Botaniker unter dem Namen Kryptogamen zusammenfaßten, erschloß sich eine neue Welt. Die Vorgänge der Fortpflanzung und Verjüngung dieser Pflanzenformen durch einzelne Zellen oder Sporen wurden in einer ungeahnten Mannigfaltigkeit aufgedeckt: Dinge, welche man früher mit Rücksicht auf ihre äußere Form ganz verschiedenen Gruppen zuzählte, stellten sich als zusammengehörig, als Entwicklungsstufen einer und derselben Art dar, und es ergab sich als Konsequenz dieser Entdeckungen eine auf die Entwicklungsgeschichte begründete ganz neue systematische Gruppierung in dieser Abteilung des Gewächsreiches. Aber auch die systematische Gruppierung der Blütenpflanzen oder Phanerogamen erfuhr eine wesentliche Umgestaltung. Das auf die Zahlenverhältnisse der Blütenteile gestützte Linnésche System war allerdings schon

früher durch eine andere Einteilung ersetzt worden, und zwar von den Franzosen Jussieu und De Candolle, welche Systeme entwickelten, die man dem künstlichen Linnéschen System als natürliche gegenüberstellte. Im Grunde unterschieden sich aber diese letzteren von der Einteilung Linnés nicht anders als dadurch, daß die Einteilungsgründe vermehrt und erweitert worden waren. Nur die Haupteinteilung der Blütenpflanzen in solche, welche mit nur einem Samenlappen keimen (Monokotyledonen), und jene, deren Keimling zwei Samenlappen trägt (Dikotyledonen), konnte als Anlauf zu einem auf die Entwicklungsgeschichte basierendem System gelten; aber schon die Gruppierung der Dikotyledonen in solche, deren Blüten der Korolle entbehren (Apetalen), solche, die eine aus verwachsenen Blättern oder Petalen gebildete Korolle haben (Monopetalen), und solche, welche eine Korolle aus nicht verwachsenen Blättern besitzen (Dialypetalen), war jedenfalls eine gezwungene und nur auf äußerliche Merkmale gegründete.

Das System, welches der Ausfluß der Entwicklungsgeschichte ist, geht nun von dem Gesichtspunkt aus, daß die Ähnlichkeit der fertigen Gestalten für die Zusammengehörigkeit derselben nicht immer entscheidend ist, und daß die Verwandtschaft der Pflanzenformen viel sicherer durch die gleichen Gesetze des Werdens, durch die gleichen Vorgänge bei der Verjüngung erkannt wird. Gewächse, welche im fertigen Zustand eine sehr abweichende äußere Gestalt zeigen, sind doch als nahe verwandt anzusehen, wenn sie nach dem gleichen Plan sich aufbauen, und umgekehrt. Daß ein auf diese Grundsätze gestütztes System einen wesentlichen Fortschritt bedeutet, läßt sich nicht in Abrede stellen; andererseits läßt sich aber auch nicht verkennen, daß es großen Schwierigkeiten unterliegt, aus den vielen Erscheinungen, welche im Verlaufe der Entwicklung einer Pflanze beobachtet werden, die richtige Auswahl zu treffen und festzustellen, was von diesen Erscheinungen auf Rechnung des einer größeren Anzahl von Pflanzen gemeinsamen Bauplanes zu bringen und daher als Stammeseigentümlichkeit aufzufassen ist, und was nur als Ausdruck der auf das Werden der untersuchten Pflanze Einfluß nehmenden Lebensbedingungen zu gelten hat.

Ziele der Forschung in neuerer Zeit

Die beschreibenden Botaniker kümmern sich nur um die fertige Form der Pflanze, die vergleichende spekulative Gestaltlehre sucht die so mannigfaltig ausgebildeten Pflanzenformen auf ein einfaches Urbild zurückzuführen, die Entwicklungsgeschichte berücksichtigt das Werden der Gestalten; aber alle diese Richtungen sind der Frage nach der Bedeutung der Gestalten für das Leben der Pflanze ferngeblieben. Die Forschungsrichtung, welche das Leben der Pflanze als eine Reihe physikalischer und chemischer Vorgänge auffaßt und die Gestalten der Gewächse aus ihren Beziehungen zur Außenwelt zu erklären versucht, konnte sich auch mit einiger Aussicht auf Erfolg

erst zu einer Zeit entwickeln, in welcher Physik, Chemie und andere verwandte Wissenschaften einen hohen Grad der Ausbildung erfahren hatten, und nachdem man zur Überzeugung gelangt war, daß auch die Erscheinungen des Lebens nur an der Hand des Experimentes ergründet werden können. Die ersten Versuche zur Erklärung der Bedeutung der einzelnen Teile für das Leben der Gewächse können allerdings bis auf Aristoteles und dessen Schule zurückgeführt werden, die Vorstellungen aber, welche sich jene Zeit von dem Pflanzenleben machte, sind doch nicht viel mehr als phantastische Träume, und die Anerkennung, die man denselben entgegenbringt, ist wohl mehr durch die Pietät für das Alte als durch den wirklichen Wert dieser Erklärungsversuche begründet. Auf das Experiment gestützte Untersuchungen von Lebenserscheinungen der Pflanzen wurden erst im Anfang des vorigen Jahrhunderts von Haies ausgeführt, und so recht in Fluß kam diese Forschungsrichtung, welche jede Zelle als ein kleines chemisches Laboratorium auffaßt, die Ernährung, die Saftströmung, das Wachstum, die Bewegungserscheinungen, kurz alle Lebensvorgänge mechanisch zu erklären und die Gestalt mit diesen Vorgängen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen sucht, eigentlich nicht vor der ersten Hälfte des laufenden Jahrhunderts. Bemerkenswert ist die geänderte Aufeinanderfolge der diesbezüglichen Untersuchungen. Während von der beschreibenden, der spekulativen und der entwicklungsgeschichtlichen Richtung zuerst die ganze Pflanze, dann deren einzelne Glieder und schließlich die Zellen und das Protoplasma berücksichtigt wurden, erfaßte man auf dem neuen Forschungsgebiet zuerst die Lebensgeschichte der Elementarorgane, dann die Bedeutung, welche die Gestalt der einzelnen Glieder der Pflanze für das Leben hat, und endlich die Erscheinungen, welche durch das Zusammenleben der mannigfaltigen Pflanzen- und Tierformen bedingt werden.

Die moderne Forschung, beherrscht von dem Wunsche, die Ursachen aller Erscheinungen klarzulegen, begnügt sich nicht mehr mit der Kenntnis des Werdens der Zellen, der Anordnung verschieden gestalteter Zellformen, der Ausbildung ihrer Inhaltkörper, der Veränderungen, welche die Zellhaut erfährt, sondern wir fragen heute: Welche Aufgabe kommt den verschiedenen Körpern zu, die sich in dem Protoplasma ausbilden? Warum verdickt sich die Zellhaut hier gerade so und nicht anders? Welche Bedeutung haben alle diese so abweichend gestalteten engen und weiten Röhren und Kanäle? Welche Rolle spielen die eigentümlichen Mündungen dieser Kanäle, und warum sind diese Mündungen an den verschiedenen Pflanzen unter geänderten äußeren Verhältnissen so mannigfaltig verteilt und gestaltet? Wir begnügen uns nicht mehr, festzustellen, wie die Anlage eines Pflanzengliedes auswächst, sich hier mächtig ausbreitet und vielfach zerspalten oder aber zurückbleibt und verkümmert, sondern wir fragen, warum hier die eine Anlage sich wuchernd entwickelt, die andere von ihr unterdrückt wird. Nichts ist da für unsere Neugierde ohne Bedeutung, weder die Richtung, Dicke und Gestalt der Wurzeln noch der Zuschnitt, die Berippung und die

Lage der Laubblätter, weder der Bau und die Farbe der Blumen noch die Form der Früchte und Samen; und wir setzen voraus, daß selbst jeder Stachel, jede Borste und jedes Haar eine besondere Aufgabe zu erfüllen habe. Aber auch die Beziehungen der abweichend ausgebildeten Organe eines und desselben Pflanzenstockes zu einander und nicht weniger die gegenseitigen Beziehungen gesellig wachsender Pflanzenarten sucht man zu erklären. Schließlich drängt diese Forschungsrichtung, welche in raschen Aufschwung gebracht zu haben, das große Verdienst Darwins ist, auch zur Lösung der Frage nach dem letzten Grund der Verschiedenheiten der Gestalten, der nur in der Verschiedenheit des Protoplasmas gesucht werden kann; sie erklärt aus der Ähnlichkeit der Konstitution des Protoplasmas die Verwandtschaftsverhältnisse der jetzt lebenden und der untergegangenen Gewächse, den genetischen Zusammenhang der tausenderlei Formen, die Geschichte der Pflanzen und des Pflanzenlebens der ganzen Erde.

Die mit ihren Aufgaben und Zielen im vorhergehenden geschilderten Richtungen botanischer Forschung stehen miteinander in einem ziemlich losen Zusammenhang; sie fließen nebeneinander in gesonderten Betten dahin, und nur ab und zu zeigt sich eine Verbindung, welche aus dem Fahrwasser des einen Stromes in jenes des anderen hinüberführt. Nur der Gegenstand der Betrachtung ist immer derselbe. Ob wir die fertige Form berücksichtigen oder das Werden derselben darstellen, die Lebensvorgänge zu deuten, den Stammbaum des Pflanzenreiches zu entwickeln suchen, immer ist es die Gestalt der Pflanzen, von welcher wir ausgehen, und immer ist es in letzter Linie nur die Beschreibung der wechselnden Eindrücke, welche wir von dem beobachteten Gegenstand in verschiedenen Zeiten empfangen, und die wir miteinander in Verbindung zu bringen suchen. Alle die verschiedenen Richtungen der Botanik kommen daher über das Beschreiben nicht viel hinaus, und selbst dann, wenn wir die Erscheinungen des Lebens auf mechanische Vorgänge zurückzuführen uns bestreben, können wir nur beschreiben, was geschieht, und nicht eigentlich erklären. Die Vorgänge, welche wir Leben nennen, sind Bewegungen; die Ursachen dieser Bewegungen, die sogenannten Kräfte, sind aber rein formale Begriffe, bei denen wir uns nichts Wirkliches denken, und unser Kausalitätstrieb wird daher durch die Mechanik auch nur scheinbar befriedigt. Diesen Gedankengang einhaltend, hat Du Bois-Reymond nicht unrecht, wenn er schließlich zu dem etwas paradox klingenden Ausspruch kommt, daß zwischen der Beschreibung der Trajektorie (Kurve von bestimmter Art) eines geworfenen Körpers und der Beschreibung eines Käfers oder eines Baumblattes kein Unterschied bestehe.

Mögen aber auch die letzten Gründe der Lebenserscheinungen unerklärt bleiben, schon dadurch, daß wir eine Erscheinung auf ihre nächsten Ursachen zurückführen, findet das in unserem modernen naturwissenschaftlichen Denken eingewurzelte Bedürfnis, alle Vorgänge als Wirkungen aufzufassen und uns die Ursachen dieser Wirkungen anschaulich zu machen, eine wenig-

stens teilweise Befriedigung. Gerade in der Verknüpfung der ermittelten Tatsachen, in der Bildung von Vorstellungen des Zusammenhanges der beobachteten Erscheinungen liegt ein unwiderstehlicher Reiz, eine fortwährende Anregung zu neuem Forschen. Auch mit der Gewißheit, die Wahrheit niemals vollständig ergründen zu können, werden wir doch immer nach der Wahrheit suchen. Und zwar ist der Forschungsdrang, dieses Bedürfnis nach Erklärung der Tatsachen, der Wunsch, die stummen Rätsel, als welche uns die Pflanzengestalten gegenüberstehen, zu lösen, desto lebhafter, je lebendiger die Einbildungskraft des Forschers ist, jene herrliche Gabe der Phantasie, deren Bedeutung und Berechtigung in naturgeschichtlichen Fragen nicht hoch genug angeschlagen werden kann.

Wenn wir erwägen, ob die an einer Pflanze beobachteten Merkmale ererbte, unveräußerliche und beständige oder aber nur durch örtliche Einflüsse des Klimas und Bodens bedingt sind, und auf diese Erwägungen hin entscheiden, ob die betreffende Pflanze als Art oder Varietät aufzufassen ist; wenn wir aus der übereinstimmenden Entwicklungsgeschichte mehrerer Pflanzenarten auf die Verwandtschaft derselben schließen und sie in Gruppen und Reihen zusammenstellen; wenn wir auf Grund des Vergleiches der jetzt lebenden mit den untergegangenen Formen die Stammbäume des Pflanzenreiches entwickeln, oder wenn wir, gestützt auf die Erscheinungen, welche die Zellhaut darbietet, den molekularen Aufbau derselben anschaulich darzustellen suchen; wenn wir der Bedeutung der eigentümlichen Verdickungen und Skulpturen dieser Zellhaut nachforschen oder die bizarren Gestalten der Blüten und Früchte als Mechanismen auffassen, sie mit den Gestalten gewisser Tiere in Verbindung bringen und abschätzen, inwieweit diese Einrichtungen für die Pflanze vorteilhaft oder unvorteilhaft sein mögen: immer spielt dabei die Phantasie des Beobachters eine hervorragende Rolle. Selbst das Experiment ist eigentlich nur durch die Einbildungskraft veranlaßt. Jedes Experiment ist ja eine Frage, welche an die Natur gestellt wird: jeder Fragestellung muß aber die Mutmaßung vorausgehen, daß sich die Sache so oder so verhalten dürfte, und das Experiment soll nur Aufschluß geben, welche der vorhergegangenen Mutmaßungen das Richtige getroffen hat oder welche doch die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat, der richtigen Lösung am nächsten gekommen zu sein. An dieser hohen Bedeutung, welche der Phantasie als Forschungsbehelf zukommt, wird dadurch nichts geändert, daß dieselbe in ihrem ungezügelten Fluge und ohne das Schwergewicht tatsächlicher Beobachtungen wiederholt auf bedenkliche Irrwege geführt hat und unter anderem jene wunderlichen naturphilosophischen Blasen an die Oberfläche trieb, von welchen oben einige Proben gegeben wurden. Es wird ihr Wert auch dadurch nicht herabgedrückt, daß die Ideen, zu welchen sorgfältige Beobachter und ehrliche Experimentatoren durch Verknüpfung der ermittelten Tatsachen gelangten, infolge der Erweiterung des Beobachtungsfeldes und infolge Vervollkommnung der Beobachtungsmittel wiederholt durch andere Ideen verdrängt wurden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Alpengarten, Zeitschrift f. Freunde d. Alpenwelt, d. Alpenpflanzen- u. Alpentierwelt, des Alpengartens u. des Alpinums](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [20_3](#)

Autor(en)/Author(s): Kerner Anton

Artikel/Article: [Die Erforschung der Pflanzenwelt in alter und neuer Zeit. 25-30](#)