bereits vorgebildeter organischer Substanz zu decken. Beziehen sie dabei diese Stoffe aus lebenden Wesen, so nennt man sie Parasiten, beziehen sie dieselben aus toter organischer Materie, so heißen sie Saprophyten. Die meisten dieser Pflanzen sind chlorophyllfrei, wie die Plize, die Orobancheen, Cuscuta-Arten und die riesigen tropischen Rafflesiaceen; andere aber, wie die Mistel, der Wachtelweizen und die Thesiumarten, enthalten Chlorophyll, und manche, wie die letztgenannten, können auch ohne Aufnahme organischer Substanz sehr wohl leben, gedeihen aber besser, wenn sie anderen Pflanzen bereits fertig gebildete Stoffe entziehen können.

Auch die insektenfressenden Pflanzen nehmen wahrscheinlich sämtlich die verdaute organische Substanz der von ihnen gefangenen Insekten auf und verarbeiten sie zu ihrem eigenen Nutzen.

Unter den niederen Algen, namentlich unter den blaugrünen, und vielleicht auch unter den Protokokkoideen gibt es wahrscheinlich eine ganze Anzahl, die ebenfalls organische Substanzen aufnehmen und verarbeiten, da sie sich gerade meist in Wässern finden, die reich an organischen Substanzen sind.

III. Abschnitt.

Das Wachstum.

Die Pflanzen wachsen, d. h. sie vergrößern ihr Volumen, indem sie gleichzeitig neue Baustoffe ihrem Körper organisch einfügen. Diese Baustoffe können längst als Reservestoffe in den Zellen gespeichert sein, oder sie können entsprechend dem jeweiligen Verbrauch fortwährend neu gebildet werden. Aber erst wenn sie in den organischen Verband des Pflanzenlebens übergehen und dadurch eine Volumenzunahme desselben be-

wirken, kann man von Wachstum sprechen. Die bloße Speicherung solcher Reservestoffe und die damit etwa zusammenhängende Volumenzunahme durch Dehnung allein sind kein Wachstum.

Im Gegensatz zu den höheren Tieren, deren Wachstum in einem gewissen Lebensalter abschließt und sich im wesentlichen auf den Ausbau und die Vergrößerung bestimmter, von Anfang an vorhandener Organe beschränkt, wachsen die höheren Pflanzen fortwährend und bilden fortlaufend während ihres ganzen Lebens neue Organe. Wie bei den Tieren, nimmt auch jede Pflanze ihren Ausgang von einer einzigen Zelle von mikroskopischer Kleinheit. Bei den niedersten Pflanzen bildet diese eine Zelle auch während des ganzen Lebens den Pflanzenkörper, aber sie wächst zu einer bestimmten Größe heran, teilt sich, und die beiden Tochterzellen wachsen wieder bis zur Größe der Mutterzelle, um sich abermals zu teilen. Bei den höheren Pflanzen findet eine solche Teilung und ein solches Wachstum der Zellen zwar auch statt, diese bleiben aber in organischem Zusammenhange und bilden erst in ihrer Gesamtheit die Pflanze, während bei vielen niederen Pflanzen jede Zelle für sich, mag sie isoliert oder noch mit anderen lockerer oder fester verbunden sein, ein Pflänzchen vorstellt, in dem sich alle Lebensfunktionen abspielen.

Bei den höheren Pflanzen, z. B. bei unseren großen, aus vielen Millionen von Zellen bestehenden Bäumen, findet aber nicht überall mehr Wachstum und Zellteilung statt; dieselben sind vielmehr auf ganz bestimmte Regionen beschränkt. Im Innern des Stammes, im Holz, sind die Zellen abgestorben und weder wachstums- noch teilungsfähig, sie dienen nur noch der Festigung des Pflanzenkörpers. Nur an der Peripherie der Pflanze findet Wachstum und Zellvermehrung statt. Dabei fällt das größte Wachstum mit der reichlichsten Zellvermehrung durchaus nicht zusammen.

Die lebhafteste Zellteilung findet immer in den embryonalen Geweben statt; hier werden auch die jungen Organe angelegt. Sie entstehen in akropetaler Reihenfolge und sind, je näher der Spitze des ganzen Sprosses, um so kleiner. In all diesen jungen Organanlagen, sowie an der Spitze des Sprosses besteht das Gewebe aus kleinen, beinahe isodiametrischen plasmareichen Zellen, welche sich rasch teilen, aber wenig strecken. In den etwas älteren Teilen findet man Zellen, welche sich zwar auch noch teilen, aber gegenüber den Zellen der embryonalen Gewebe sich dadurch auszeichnen, daß sie sich erheblich in die Länge strecken, und so zum Wachstum des Organes erheblich mehr beitragen als die rasche Zellteilung am Vegetationspunkt. Deshalb liegt die Zone des stärksten Wachstums nicht direkt am Vegetationspunkt, sondern eine Strecke von demselben entfernt.

Erst wenn die Zellen und damit das Organ die endgültige Größe erreicht haben, treten Veränderungen anderer Art im Innern der Zellen auf, die den Zweck haben, die Zellen für die ihnen obliegenden Aufgaben geeignet zu machen, indem sie sich in verschiedener Weise verdicken oder miteinander verschmelzen oder auch hin und wieder ganz aufgelöst werden.

Man kann also drei verschiedene Perioden des Wachstums unterscheiden: die der größten Zellvermehrung und Anlage der Organe, die des größten Wachstums und der äußeren Ausbildung der Organe und die der inneren Ausbildung der Organe. Freilich sind diese Perioden nicht etwa durch scharfe Grenzen voneinander geschieden, sondern sie gehen unmerklich und fortlaufend ineinander über.

Die Entstehung der Organe am Vegetationspunkt ist hauptsächlich von inneren Ursachen abhängig, dagegen wirken bei der Entstehung von Organen fern vom Vegetationspunkt (Adventivbildungen) in der Regel äußere Ursachen mit. Die Saugwurzeln von Cuscuta entstehen infolge des Kontaktreizes nur an den Stellen, wo der Stengel der Seide den Wirt berührt.

Adventivbildungen entstehen auch namentlich an Pflanzen, die absichtlich oder durch Zufall gewisser Organe beraubt sind. Darauf beruht auch die Vermehrung durch Stecklinge oder Ableger; die fehlenden Wurzeln werden an abgeschnittenen und in die Erde gesteckten Zweigen durch Anlage neuer ergänzt. Umgekehrt vermögen stammlose Wurzeln neue Sprosse zu treiben. Dabei ist aber das Vermögen der einzelnen Pflanzenarten, solche Adventivbildungen zu produzieren, sehr verschieden. Stecklinge von Fuchsien z. B. gehen sehr leicht an und können unter Umständen nach acht Tagen schon frische Wurzeln gebildet haben; Stecklinge von Obstbäumen oder von Fichten wird man auf diese Weise überhaupt kaum zur Bildung von Wurzeln veranlassen können. Ebenso ist die Reproduktionsfähigkeit der Wurzeln eine sehr verschiedene. Die Wurzeln des Löwenzahns treiben mit größter Zähigkeit immer wieder Sprosse; Wurzeln von Nadelhölzern vermögen dies niemals zu tun.

Bei all diesen Neubildungen zeigt sich, daß die Wurzeln immer an dem Ende des Sprosses auftreten, welches auch früher nach der Wurzel zu lag, und Sprosse sich immer an dem entgegengesetzten Ende entwickeln, so daß man von einem Wurzel- und einem Sproßpol der Pflanze redet und die ganze Erscheinung als Polarität der Pflanze bezeichnet. Die Polarität ist eine der inneren Ursachen, welche bestimmend auf die Bildung und das Wachstum der Organe einwirken. Andere Ursachen dieser Art bedingen die Korrelationen, d. h. die Beziehungen, welche zwischen Größe, Gestalt, anatomischem Bau, Wachstumsrichtung und physiologischer Aufgabe der einzelnen Organe einer Pflanze bestehen. Eine solche Wachstumskorrelation tritt uns beispielsweise nicht selten an Nadelhölzern entgegen, deren Gipfel durch irgend einen Zufall vernichtet wurde; da stellt sich einer von den vorher wagrecht wachsenden Quirlzweigen plötzlich aufrecht und übernimmt die Funktion des fehlenden Gipfeltriebes.

Die Wachstumsrichtung wird vielfach durch Schwerkraft, Licht, Feuchtigkeit oder Ernährungsverhältnisse beeinflußt, und manche Organe reagieren namentlich gegenüber den beiden ersteren Kräften in ganz bestimmtem Sinne. Auf die Intensität des Wachstums übt das Licht dagegen eine hemmende Wirkung aus, während Wärme bis zu einer gewissen Grenze beschleunigend wirkt.

IV. Abschnitt.

Die Bewegungserscheinungen bei Pflanzen.

In früherer Zeit galt Beweglichkeit ganz allgemein als eine ausschließlich dem Tierreiche zukommende Eigenschaft, und alle beweglichen Organismen wurden ohne weiteres zu den Tieren gestellt. Indessen zeigte sich, je weiter man in der Erforschung der niedersten Lebewesen kam, daß auch unzweifelhaft echte Pflanzen entweder während ihres ganzen Lebens oder wenigstens während einer gewissen Entwicklungsdauer mit Eigenbewegung begabt waren. Namentlich konnte dies bei einer großen Zahl von Algen an gewissen Fortpflanzungszellen beobachtet werden; auch die männlichen Geschlechtszellen der Moose und Farne, die Spermatozoiden, zeigen lebhafte Eigenbewegung. Diesen mit Ortsveränderung verbundenen Bewegungserscheinungen niederer Pflanzen stehen bei den höheren Pflanzen andere gegenüber, welche meist nur einzelne Teile der Organe betreffen und naturgemäß bei den festgewurzelten Pflanzen keine Ortsveränderung mit sich bringen, jedoch gegenüber den Bewegungen jener mikroskopischen Organismen zum Teil riesenhaft erscheinen.

Solche nicht mit Ortsveränderung verbundene Bewegungen können einmal unabhängig von äußeren Kräften aus in der Pflanze selbst liegenden Ursachen erfolgen, und dann nennt man sie autonom, oder sie werden durch von außen wirkende