Drittes Hauptstück.

Von der Keimung.

Den Namen Keimung (germinatio) giebt man der Reihe von Erscheinungen, welche ein Saamenkorn durchläuft, wenn es in den Zustand der Reife gekommen, und in günstige Außenverhältnisse gebracht, aufquillt, seine Hüllen sprengt, und den in seinem Inneren enthaltenen Embryo zu entwickeln strebt.

Damit ein Saamenkorn keime, bedarf es des Zusammentreffens gewisser äußerer Umstände, die, obgleich seinem Wesen fremd, nichts desto weniger einen unbestreitbaren Einfluß auf die Erscheinungen seiner Entwickelung ausüben.

Das Saamenkorn muß vollkommen reif, es muß befruchtet worden seyn, und einen in allen seinen Theilen vollkommenen Embryo einschließen. Ferner darf das Saamenkorn nicht zu alt seyn; denn sonst würde es durch die Zeit seine Keimkraft verloren haben. Doch giebt es gewisse Saamenartrn, welche dieselbe eine ziemliche Reihe von Jahren behalten: es sind hauptsächlich jene, welche zur Familie der Leguminosen gehören. So ist es gelungen, sechzig Jahre lang aufbewahrte Bohnen zum Keimen zu bringen. Man führt selbst Beyspiele an, daß sich Saamenkörner von dem Fühlkraute etwa hundert Jahre nach ihrer Einsammlung noch vollkommen entwickelt haben. Allein sie müssen alsdann vor der Berührung der Luft, des Lichtes und der Feuchtigkeit bewahrt worden seyn. *)

*) Dieses kann jedoch nicht im Allgemeinen gelten; denn von vielen Saamenarten ist es ausgemacht, daß sie zur Erhaltung ihrer Keimkraft durch-

Die zur Keimung nothwendigen äußeren Kräfte sind: 1) das Wasser, 2) die Wärme, 3) die Luft.

1) Das Wasser ist, wie wir schon gesehen haben, zur Ernährung und zum Wachsthume der Gewächse unumgänglich nothwendig. Es wirkt in diesem Falle nicht allein als nährende Substanz; sondern es dient auch als flüssiger Körper durch seine auflösende Kraft als Lösungsmittel und Träger der wirklich nahrhaften Substanzen des Gewächses.

Bey der Keimung ist seine Wirkungsart vollkommen dieselbe, denn es durchdringt die Substanz des Saamenkornes, erweicht seine Hüllen, macht den Embryo aufquellen und bewirkt in der Natur des Eyweißkörpers oder der Saamenlappen Veränderungen, durch welche sie geschickt werden, dem jungen Gewächse die ersten Nahrungsmittel zu liefern. Auch nimmt das Wasser die gasartigen oder festen Substanzen in sich auf, welche der jungen Pflanze, in dem Anfange ihres Wachsthumes, als Nahrung dienen sollen. Eben so trägt es durch die Zersetzung, welche es erleidet, zu dessen Entwickelung bey; seine getrennten Elemente verbinden sich mit dem Kohlenstoffe, und bilden so die verschiedenen Grundstoffe der Gewächse.

Jedoch darf die Menge des Wassers nicht zu groß seyn; denn alsdann erlitten die Saamenkörner eine Art von Erweichung, welche ihre Keimkraft zerstören und sich ihrer Entwickelung widersetzen würde. Wir sprechen hier von den Saamenarten, welche den Landpflanzen angehören; denn jene der Wasserpflanzen keimen, wenn sie auch völlig unter dem Wasser liegen. Nur einige wenige von ihnen steigen auf die Oberfläche des Wassers, um an der Luft zu keimen, indem sie sich unter dem Wasser nicht entwickeln könnten.

Das Wasser hat also offenbar zwey Geschäfte bey der Keimung: a) es erweicht die Saamenhülle und begünstiget ihr Auf-

---

aus Luftwechsel verlangen; im Gegenfalle ersticken sie sonst leicht. Ein mäßiger Grad von Ausdünstung ist vielen Nothwendigkeit. So z. B. den Cerealen, den Cruciferen rc.

platzen; b) es dient als Lösungsmittel und Träger für die wahre Nahrung des jungen Gewächses.

2) Die Wärme ist zur Keimung nicht weniger nothwendig als das Wasser, denn ihr Einfluß auf alle Erscheinungen der Vegetation ist auffallend. Ein Saamenkorn, welches sich an einem Orte befindet, dessen Temperatur unter dem Gefrierpuncte steht, zeigt nicht den geringsten Trieb zur Entwickelung, und bleibt, wie im Winterschlafe liegend, unthätig, während eine angenehme und gemäßigte Wärme die Keimung ganz besonders beschleuniget. Doch darf diese Wärme gewisse Gränzen nicht übersteigen, denn sonst würde sie statt die Entwickelung der Keime zu begünstigen, sie vielmehr zurückhalten, die Saamenkörner austrocknen, und ihre Lebenskraft zerstören. So widersetzt sich eine Wärme von 45° bis 50° Cels. der Keimung, während jene, welche sich nicht über 25° bis 30° erhebt, besonders wenn sie mit einer gewissen Feuchtigkeit verbunden ist, die Entwickelung der verschiedenen Theile des Embryo beschleuniget.

3) Die Luft ist zur Keimung und zum Wachsthume der Gewächse eben so nützlich, als sie zur Athmung und zum Leben der Thiere nothwendig ist. Ein Saamenkorn, welchem man diese Flüssigkeit gänzlich entzöge, würde sich auf keine Art entwickeln. Homberg behauptet zwar, daß er einige Saamenkörner unter der luftleeren Glasglocke der Luftpumpe habe keimen sehen; allein obgleich seitdem dieser Versuch vielfach wiederholt worden ist, so hat man doch niemals dieselben Resultate erhalten können. Man darf also versichert seyn, daß die Luft zur Keimung unentbehrlich ist. Theodor de Saussure, dessen Ansehen in der Pflanzenphysiologie von so vielem Gewichte ist, sagt, daß die Versuche Hombergs als unvollkommen und der Genauigkeit entbehrend diese Wahrheit nicht entkräften könnten.

Saamenkörner, welche zu tief in die Erde gegraben und so der Einwirkung der athmosphärischen Luft entzogen werden, bleiben oft sehr lange Zeit daselbst liegen, ohne ein Zeichen von Leben zu geben. Erst dann, wenn sie durch irgend eine Veranlassung der Oberfläche der Erde näher gebracht werden, so daß die

einwirkende Luft in Berührung mit ihnen kommt, beginnen sie zu keimen.

Da die athmosphärische Luft kein einfacher Körper ist, sondern aus Sauerstoff und Wasserstoff besteht, verdanket sie ihre Wirksamkeit der Verbindung dieser beyden Gase? oder ist es bloß eines von ihnen, welches den Einfluß auf die Erscheinungen der Keimung bedingt?

Die Wirkung der Luft auf die Gewächse in ihrer ersten Lebenszeit bietet die nämlichen Verhältnisse dar, als wie bey der Respiration der Thiere. Denn so wie es der Sauerstoff der Luft ist, welcher vorzüglich bey dem Acte der Respiration dem Blute die Eigenschaften verleiht, wodurch es zur Entwickelung aller Organe tauglich wird; so ist auch er es, welcher die Keimung der Gewächse unterstützt und begünstiget. Saamenkörner, welche man in stick- oder in kohlensaueres Gas bringt, können sich nicht entwickeln, und sterben bald ab. Wir wissen, daß dasselbe mit den Thieren geschehen würde, welche man unter gleiche Verhältnisse brächte. Allein nicht in dem Zustande der Reinheit und Abgesondertheit zeigt der Sauerstoff eine so günstige Wirkung auf die Entwickelung der Keime; denn anfangs beschleunigt er sie zwar, bald aber zerstört er selbe durch die übermächtige Thätigkeit, wozu er sie anreizt. Deßhalb können die Saamenkörner, die Pflanzen und die Thiere in reinem Sauerstoffgase weder sich entwickeln, noch athmen oder leben. Um zur Respiration und zur Vegetation geeignet zu werden, muß durch Beymischung einer anderen Substanz seine zu große Thätigkeit gemäßiget werden. Man hat bemerkt, daß eine Mischung mit Wasserstoff oder Stickstoff ihn zur Erfüllung dieser Verrichtung geeigneter macht, und daß das zuträglichste Verhältniß dieser Mischung ein Theil Sauerstoff zu drey Theilen Stickstoff oder Wasserstoff, versteht sich in Gasform, sey.

Der während der Keimung verschluckte Sauerstoff verbindet sich mit dem Ueberschuße des in dem jungen Gewächse enthaltenen Kohlenstoffes und bildet Kohlensäure, welche nach Außen getrieben wird. Durch diese neue Verbindung geschieht eine

Veränderung in den Bestandtheilen des Eyweißkörpers; das Stärkmehl, aus welchem er besteht, wird, obgleich vor dieser Zeit unauflöslich, nun auflöslich, und dient zum Theil oft als erste Nahrung für den Embryo.

Gewisse Substanzen scheinen einen offenbaren Einfluß auf die Beschleunigung des Keimens der Gewächse zu haben. Dieses geht aus den Versuchen des Herrn von Humboldt hervor. Dieser berühmte Naturforscher, welchem fast alle Zweige der Wissenschaften einige ihrer Fortschritte und oft selbst die Vervollkommnung verdanken, zu welcher wir sie heut zu Tage gelangt sehen, zeigte, daß die Saamenkörner der Gartenkresse (Lepidium sativum), wenn man sie in eine Auflösung von Chlor bringt, in fünf bis sechs Stunden keimten, während sie in reinem Wasser sechs und dreyßig Stunden dazu nöthig haben. Gewisse exotische Saamenarten, welche bisher aller angewandten Mittel ungeachtet nicht zum Keimen zu bringen waren, entwickelten sich vollkommen in derselben Auflösung. Er zeigte ferner, daß alle Substanzen, welche leicht einen Theil ihres Sauerstoffes an das Wasser abgeben, wie viele Metalloxide, die Salpeter- und schweflichte Säure in hinlänglicher Verdünnung, die Entwickelung der Saamenkörner beschleunigen, zugleich aber auch die nämliche Wirkung hervorbringen, welche wir von dem reinen Sauerstoffgase bemerkt haben, das heißt, daß sie den jungen Embryo erschöpfen und durch ihren Ueberreitz tödten.

Die Erde, in welche man gewöhnlich die Saamenkörner bringt, um ihre Keimung herbeyzuführen, ist keine unumgängliche Bedingniß ihrer Entwickelung, indem wir täglich Saamenkörner auf feinen Bad-Schwämmen und anderen mit Wasser getränkten Körpern sehr wohl und ziemlich schnell keimen sehen. Man glaube jedoch nicht, daß die Erde für die Vegetation ganz unnöthig sey; die meisten Pflanzen ziehen aus ihr mittelst ihrer Wurzeln die Substanzen, welche nach ihrer Verwandlung in nahrhafte Stoffe, assimilirt und zu der Erhaltung und Entwickelung der Organe selbst verwendet werden.

Das Licht, weit entfernt, die Entwickelung der Organe des Embryo zu beschleunigen, hält sie offenbar noch etwas auf. Denn die Saamenkörner keimen an dunkeln Orten viel schneller, als wenn sie dem Sonnenlichte ausgesetzt sind.*)

Nicht alle Saamenarten bedürfen einer gleichen Zeit bis sie zu keimen anfangen. In dieser Beziehung zeigen sie einen auffallenden Unterschied; es giebt deren, welche in einer sehr kurzen Zeit keimen. Die Gartenkresse in zwey Tagen; der Spinat, die Rübe, die Bohnen in drey Tagen; die Melonen, die Kürbisse in fünf Tagen; die meisten Gräser in einer Woche; der Hysop in Zeit eines Monates; die Zwiebel nach fünfzig bis sechzig Tagen. Andere bedürfen einer sehr langen Zeit, ehe sie ein Zeichen von Entwickelung geben; dahin gehören hauptsächlich jene, deren Saamenhaut sehr hart ist, oder welche von einer holzigen Wändehaut umgeben sind; wie jene der Pfirsiche, des Mandelbaumes, welche erst nach Verlauf eines Jahres keimen; die Saamen der Haselnußstaude, des Rosenstockes, der Cornelkirsche und vieler anderer entwickeln sich erst zwey Jahre nachher, als man sie in die Erde gebracht hat.

Nachdem wir nun die äußeren die Keimung bedingenden oder begünstigenden Umstände schnell durchgangen haben, so haben wir jetzt die allgemeinen Erscheinungen dieser Verrichtung kennen zu lernen; nach diesem werden wir einige Eigenthümlichkeiten, welche die Monocotyledonen und Dicotyledonen während des Keimens darbieten, näher betrachten.

Die erste sichtbare Wirkung des Keimens ist das Aufquellen des Saamenkornes und die Erweichung seiner Bedeckungen. Diese Hüllen zerplatzen in längerer oder kürzerer, bey den verschiedenen Gewächsen verschiedener Zeit. Das Auf-

*) Das Licht kann nur in sofern als die Entwickelung des Embryo aufhaltend angesehen werden, als es eine übermäßige Verdünstung der zu dieser Thätigkeit nöthigen Feuchtigkeit durch zu starke Wärmeentwickelung bewirkt. Nur das Sonnenlicht ist dies zu verursachen im Stande. Außerdem legt das Licht der Keimung keine Hindernisse in den Weg, im Gegentheile das Knöspchen bedarf seiner.

platzen der Saamenhaut geschieht manchmal völlig unregelmäßig, wie bey den Bohnen, den Wicken u. s. w.; ein andermal dagegen bietet es eine Einförmigkeit und Regelmäßigkeit dar, welche bey allen Individuen derselben Art gleich ist. Dieses ist vorzüglich der Fall bey jenen Saamen, welche mit einem Keimdeckel versehen sind, der sich von der Saamenhaut losreißt, um den Embryo durchzulassen; wie z. B. bey Tradescantia Virginica, Commelina communis, der Dattelpalme (Phoenix dactylifera) und mehreren anderen Monocotyledonen.

Von dem Augenblicke an, wo der Embryo anfängt sich zu entwickeln, erhält er den Namen Pflänzchen. Man unterscheidet an ihm, als stäts nach zwey Richtungen wachsend, zwey Extremitäten: die eine von dem Knöspchen gebildet, strebt gegen Luft und Licht; man nennt sie den aufsteigenden Wurzelstock (caudex ascendens). Die andere hingegen, welche sich in die Erde senkt, und also einer der vorhergehenden gerade entgegengesetzten Richtung folgt, führt den Namen absteigender Wurzelstock (caudex descendens). Er wird von dem Wurzelkörper gebildet.

In der Mehrzahl der Fälle ist es der absteigende Wurzelstock oder das Würzelchen, welches zuerst die Wirkungen der Keimung empfindet. Man sieht nämlich diese Extremität allmählig deutlicher hervorkommen, sich verlängern, und die Wurzel der freywurzeligen Pflanzen (exorhizae) bilden. Bey den Scheidenwurzeligen hingegen wird die Wurzelscheide von den Wurzelknötchen, die sie einschließt, fortgetrieben, verlängert sich manchmal, und erleidet vor ihrer Zerreißung oft eine bedeutende Ausdehnung; ein andermal weicht sie sogleich und läßt die von ihr bedeckten Wurzelknötchen hervorbrechen.

Während dieser Zeit bleibt das Knöspchen nicht unbewegt oder träge stehen. Zuerst zwischen den Saamenlappen verborgen, richtet es sich nun auf, verlängert sich, und sucht, wenn es von Erde bedeckt ist, über die Oberfläche derselben hervorzukommen. Ist eine Keimscheide vorhanden, so verlängert und erweitert sie sich; allein das Knöspchen, rascher in seinem Wachs-

thume, drängt sich gegen sie, durchbohrt ihren oberen Theil und die Seitenwände, und zeigt sich außerhalb.

Fängt der aufsteigende Wurzelstock seine Entwickelung unterhalb des Ansatzpunctes der Saamenlappen an, so nimmt er sie mit sich, und schiebt sie über die Erdoberfläche hinaus. Jene, welche diese Erscheinung darbieten, nennt man alsdann oberirdische Saamenlappen (cotyledones epigaeae); sie entwickeln sich, werden manchmal selbst dünner und blattartig, und erhalten alsdann den Namen Saamenblätter (folia seminalia).

Fängt hingegen der aufsteigende Wurzelstock oberhalb der Saamenlappen an, so bleiben diese unter der Erde verborgen, und statt fort zu wachsen, werden sie vielmehr kleiner, fangen an zu verwesen, und verschwinden am Ende ganz. Diese nennt man unterirdische Saamenlappen (cotyledones hypogaeae).

Ist das Knöspchen einmal an die freye Luft gekommen, so rollen sich seine Blättchen auf, entfalten sich, breiten sich aus, und erlangen bald alle Eigenschaften der Blätter, deren Geschäft sie auch sogleich erfüllen.

Welches ist nun aber der Nutzen der übrigen Theile des Saamenkornes, das heißt, der Saamenhaut, und des Eyweißkörpers?

Die Saamenhaut oder die eigenthümliche Decke des Saamenkornes hat zum Zwecke, das Wasser oder die anderen Stoffe, in welche ein Saamenkorn zur Keimung gebracht ist, von einer unmittelbaren Wirkung auf die Substanz des Embryo selbst abzuhalten. Sie versieht gewissermassen den Dienst eines Siebes, durch welchen nur die feinsten erdigen und aufgelösten Theilchen gelangen können. Duhamel nämlich hat bemerkt, daß die ihrer Haut beraubten Saamenkörner sich selten entwickeln, oder nur elende und krüppelhafte Gewächse bilden.

Der Eyweißkörper, welcher nicht immer vorhanden ist, ist bloß der Absatz der in der Höhle des Eychens enthaltenen Flüssigkeit, in welcher sich der Embryo bildete. Diese Flüssigkeit,

welche Malpighi mit dem Schaafwasser (liquor amnii) bey den Thieren verglichen hat, nimmt, wenn sie während der Bildung und des Wachsthumes des Embryo noch nicht ganz aufgesaugt worden ist, allmählig an Consistenz zu, verdickt sich, und bildet endlich eine feste Masse, von welcher der Embryo entweder eingeschlossen wird, oder auf deren Oberfläche er einfach angeheftet ist. Diese Masse ist der Eyweißkörper. Aus diesem Grunde zeigt dieser Körper in seinem Aeußeren immer etwas unorganisches. Manchmal wird nicht alle, in dem Inneren des Eychens eingeschlossene, und bey der Bildung des Embryo übrig gebliebene Flüssigkeit, fest, sondern ein Theil bleibt noch flüssig. Dieses bemerkt man sehr deutlich bey der Kokusnuß z. B., welche in ihrem Inneren eine mehr oder minder beträchtliche Quantität von einer Art weißer und süßer Saamenmilch (emulsio), bekannt unter dem Namen Kokosmilch, enthält.

Der Ursprung und der erste Nutzen des Eyweißkörpers giebt uns schon einen Fingerzeig auf jenen, welchen ihm die Natur bey der Keimung anvertraut hat; er liefert nämlich der jungen Pflanze ihre erste Nahrung. Die Veränderungen, welche er alsdann in seiner chemischen Zusammensetzung und in der Natur seiner Elemente erleidet, machen ihn zu dieser Bestimmung sehr geschickt.

Unterdessen ist der Eyweißkörper bey einigen Gewächsen so hart und fest, daß er lange Zeit braucht, um sich zu erweichen und in eine mehr oder weniger flüssige Substanz aufgelößt, von dem Embryo aufgesaugt werden zu können. Allein diese Erscheinung findet dennoch statt.

Entzieht man einem Embryo seinen Eyweißkörper, so entwickelt er sich nicht. Es ist also augenscheinlich, daß dieses Organ die Bedingniß seines Wachsthumes sey.

In vielen Fällen scheinen die Saamenlappen eine, jener des Eyweißkörpers ähnliche Bestimmung zu haben; aus diesem Grunde nannte sie auch der berühmte Naturforscher Carl Bonnet die Milchdrüsen der Gewächse. Schneidet man die beyden Saamenlappen eines Embryo ab, so entwickelt er sich

nicht, sondern verweset. Nimmt man nur einen hinweg, so wird er zwar noch leben können, allein dieses wird so schwach und schwankend seyn, wie das eines kranken und verstümmelten Wesens. Allein eine der merkwürdigsten Thatsachen ist, daß man unbestraft einen Embryo mit zwey Saamenlappen, z. B. jenen der Bohne entzwey schneiden und trennen kann; enthält jede Hälfte einen ganzen Saamenlappen, so entwickelt sie sich eben so gut als ein ganzer Embryo, und liefert ein eben so starkes und kräftiges Gewächs.

Endlich reicht es hin, wie vielfältige Versuche beweisen, die Saamenlappen zu befeuchten, um den ganzen Embryo wachsen und seine Theile entwickeln zu sehen.

Der große Unterschied des Baues, welcher zwischen den Embryonen mit einem, und den Embryonen, die mit zwey Saamenlappen versehen sind, besteht, äußert einen nicht unbedeutenden Einfluß auf beyder Keimungsart. Wir halten es daher für nothwendig, die Erscheinungen derselben besonders zu studiren, um die Art dieser Verrichtung bey den beyden großen Classen näher kennen zu lernen. Wir fangen mit den freywurzeligen oder zweysaamlappigen Embryonen an, weil man bey ihnen die allmählige Entwickelung ihrer verschiedenen Organe leichter beobachten kann.

§. 1.

Das Keimen der freywurzeligen oder zweysaamlappigen Embryonen.

Bey dem zweysaamlappigen Embryo ist das Würzelchen gewöhnlich kegelförmig und hervorstehend. Das Stengelchen ist meist cylindrisch, das Knöspchen nackt und zwischen der Basis der beyden Saamenlappen, welche mit ihrer inneren Fläche unmittelbar an einander liegen, verborgen. (1.)

(1.) In einigen äußerst seltenen Fällen sind die Saamenlappen, statt an einander geschlagen zu seyn, offenbar entfernt und aus einander stehend. Dieß ist z. B. der Fall bey den Gattungen Monimia und Ruizia oder Boldea von der Familie der Monimien.

Dieses ist die Stellung der wesentlichen Theile des Embryo vor der Keimung. Betrachten wir nun die Veränderungen, welche sie erleiden, wenn diese Verrichtung ihren Anfang nimmt. Um aber das, was wir sagen werden, deutlicher zu machen, nehmen wir zum Muster die Bohne, und verfolgen sie in ihrer ganzen Entwickelungsperiode. (Taf. 7. Fig. 1, 2, 3, 4. rc.) Wir sehen zuerst die ganze Masse des Saamenkornes sich mit Feuchtigkeit beladen, aufquellen; und endlich die Saamenhaut in unregelmäßige Stücke zerreißen. Bald fängt das Würzelchen, welches vorher eine kleine kegelförmige Warze bildete, an sich zu verlängern; es dringt in die Erde, und schickt äußerst feine und kleine Wurzelfasern nach den Seiten. Wenige Zeit nachher richtet sich das Knöspchen, welches bis jetzt zwischen den beyden Saamenlappen verborgen war, auf, und zeigt sich nach Außen. Das Stengelchen verlängert sich, erhebt die Saamenlappen in demselben Maase über die Erde, als das Würzelchen sich in sie senkt, und in ihr verästelt. Sodann entfernen sich die beyden Saamenlappen von einander; das Knöspchen wird alsdann aufgedeckt und frey; die kleinen Blättchen, aus denen es besteht, breiten sich aus, vergrößern sich, werden grün, und fangen schon an, aus der Luft jene Flüssigkeiten zu ziehen, welcher die junge Pflanze bedarf.

Nun ist die Keimung vollendet, und die zweyte Lebensperiode des Gewächses beginnt.

Wenn der Embryo eyweißhaltig ist, das heißt, von einem Eyweißkörper begleitet wird, dann finden dieselben Erscheinungen der Reihe nach statt; allein der Eyweißkörper wächst nicht mit, im Gegentheile man sieht ihn sich erweichen und allmählig verschwinden.

Einige zweysaamlappige Gewächse haben eine eigenthümliche Art der Keimung. So findet man z. B. ziemlich häufig in gewissen, obgleich von allen Seiten vollkommen geschlossenen Früchten schon keimende Embryonen. Dieses bemerkt man gewöhnlich in den Früchten des Citronenbaumes, in welchen man oft mehrere Saamenkörner schon im Keimen begriffen antrifft.

Bey Rizophora Mangle, einem Baume, welcher die Moräste und den Strand des Meeres in den Aequinoctialgegenden bewohnet, bemerkt man eine eigenthümliche Art der Keimung, welche nicht weniger merkwürdig ist. Sein Embryo fängt schon an sich zu entwickeln, während das Saamenkorn noch in dem Saamengehäuse eingeschlossen ist. Das Würzelchen drängt sich gegen das Saamengehäuse, zernagt es an dieser Stelle, und bricht endlich völlig durch. Es verlängert sich nun außerhalb der Frucht manchmal mehr als um einen Fuß. Alsdann reißt sich der Embryo los, verläßt die Saamenlappen, fällt herunter, und das Würzelchen senkt sich zuerst in den Rasen und entwickelt sich dort vollends.

Bey der Roßkastanie und der zahmen Kastanie, so wie bey einigen anderen zweysaamlappigen Gewächsen, sind die sehr großen und dicken Saamenlappen meistentheils mit einander verwachsen. Bey ihnen geht die Keimung folgendermassen von Statten: das Würzelchen, indem es sich in die Erde einsenkt, verlängert die Basis der beyden Saamenlappen, und befreit dadurch das Knöspchen, welches sich darauf über die Erde erhebt; allein die beyden Saamenlappen werden von dem Knöspchen nicht nachgezogen, sie bleiben unterirdisch.

§. 2.

Keimung der scheidenwurzeligen oder einsaamlappigen Embryonen.

Die einsaamlappigen Embryonen erleiden während der Keimung gewöhnlich weniger Veränderungen als die zweysaamlappigen, wegen der Einförmigkeit ihres inneren Baues. Sie bieten nämlich oftmals nur einen fleischigen Körper dar, an welchem man mit Mühe die ihn bildenden Organe unterscheidet. Will man daher den Bau der scheidenwurzeligen Embryonen kennen lernen, so muß man sie der Keimung unterwerfen.

Wie bey den Dicotyledonen ist es auch hier das Wurzelende, welches sich zuerst entwickelt. Dieses verlängert sich und

zerreißt seine Wurzelscheide, um die Wurzelknötchen durchbrechen zu lassen, welche sich sodann entwickeln und in die Erde senken. Gewöhnlich entstehen mehrere Würzelchen an dem unteren Theile des Stengelchens. Sobald diese einen gewissen Grad der Entwickelung erlangt haben, so verschwindet das Hauptwürzelchen. Deßhalb besitzen auch die einsaamlappigen Gewächse oder Pflanzen niemals eine Pfahlwurzel.

Der Saamenlappen, welcher das Knöspchen einschließt, wächst immer mehr oder weniger, ehe er von letzterem durchbohrt wird. Fast immer tritt das Knöspchen an dem Seitentheile des Saamenlappens, beinahe niemals aber an seinem Gipfel hervor. Denn es liegt immer mehr auf einer seiner Seiten und sein Gipfel ist stäts schief. Hat das Knöspchen den Saamenlappen durchbohrt, so verwandelt sich dieser in eine Art von Korn, welches die Basis des Knöspchens umfaßt. (Taf. 7. Fig. 10. c.) Diesem Korne gab man den Namen Keimscheide (coleoptilis).

Allein es ereignet sich sehr oft, daß ein Theil des Saamenlappens entweder in dem Inneren des Eyweißkörpers oder in der Saamenhaut stecken bleibt, so daß nur der dem Würzelchen zunächst gelegene Theil durch die Entwickelung desselben mit nach Außen fortgezogen wird. (Taf. 7. Fig. 11. b.)