

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Bilderbuch für Kinder, enthaltend: eine angenehme Sammlung von Thieren, Pflanzen, Blumen, Früchten, Mineralien, Trachten, und allerhand andern unterrichtenden Gegenständen aus dem Reiche der Natur, ...**

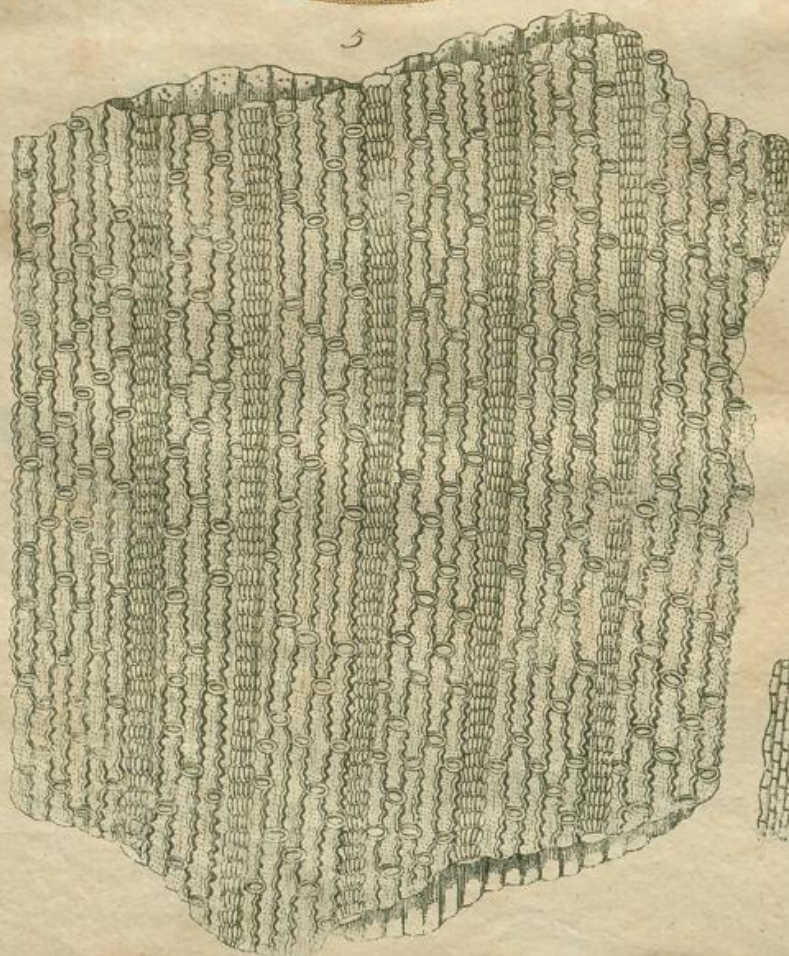
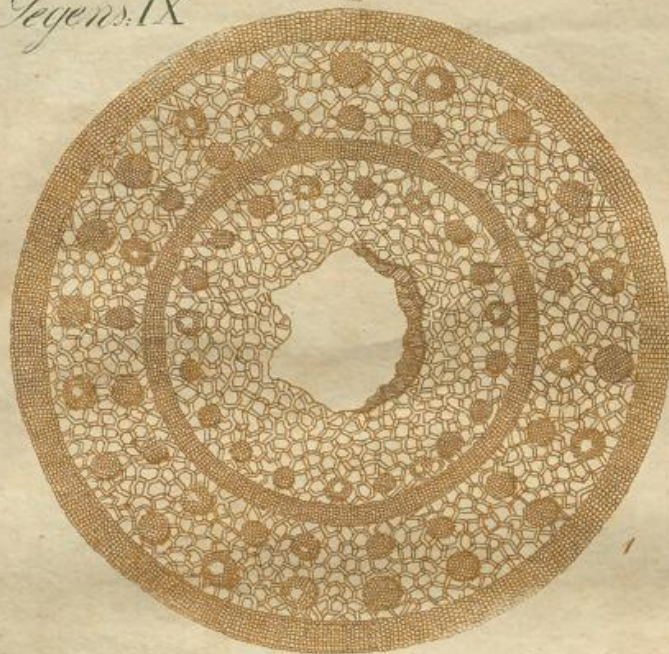
alle nach den besten Originalien gewählt, gestochen, und mit einer kurzen  
sowohl, als auch erweiterten wissenschaftlichen, und den  
Verstandeskräften eines Kindes angemessenen Erklärung begleitet

**Bertuch, Friedrich Justin**

**Rumburg, [1807?]**

[Vermischte Gegenstaende]

[urn:nbn:de:bsz:31-263339](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-263339)





## Anatomie eines Strohhalms.

Der innere Bau der Pflanzen und ihrer Blumen ist, wenn wir ihn durch ein Vergrößerungsglas betrachten, so schön und regelmäßig, daß er uns zur Bewunderung hinreißt. Ja, man kann mit Wahrheit sagen, jedes Blatt, jeder Strohalm ist ein Wunder Gottes. Wir wollen dieß einmal an einem Strohhalme selbst sehen.

### Nro. 1. u. 2. Durchschnitt eines Strohhalms.

Der Durchschnitt des Knotens eines Strohhalms, Fig. 1. der in Fig. 2. vergrößert ist, zeigt hier die herrlichste und regelmäßigste Ordnung von einer ungeheuern Menge kleiner Gefäße an, die alle ihre bestimmte Form haben. In zwey Kreisen stehen eine Menge Saft-Röhrchen dicht zusammen; dazwischen wieder einzelne Bündel davon, regelmäßig zwischen größern sechseckigten Nahrungs-Gefäßen vertheilt, und in der Mitte ist eine große weite Oeffnung für das Mark des Halms.

Eben so wunderbar erscheint

### Nro. 3. 4. u. 5. Ein Stückchen vom Blatte eines Kornhalms.

Welches sich Fig. 3. in natürlicher Größe, und Fig. 4. und 5. in zwey verschiedenen Vergrößerungen zeigt. Hier sehen wir schmale und breite Streifen, von ganz verschiedenen geformten Saftgefäßen, geschuppte, geschlängelte, runde u. s. w. und alle mit einander und



---

unter sich aufs genaueste verbunden. Und dieß Alles auf der Oberfläche eines so höchst kleinen Stückchens vom Blatte eines Kornhalms der Pflanze; die uns unser tägliches Brod giebt. Welche Wunder die Gott alle in so unbegreiflicher Anzahl, nur auf unserer Welt erschaffen hat, und durch sein großes Werk der Natur, noch immer täglich und augenblicklich hervorbringt! Welches menschliche Wesen sollte einen solchen Gott nicht bewundern, anbetend verehren, und ihn nicht über Alles lieben?

---



---

## Anatomie eines Strohhalms.

---

Die äußere Bildung der Pflanzen stellt dem Auge so manche Schönheiten und so viele Merkwürdigkeiten dar, daß man sie nicht genug betrachten und ihre Einrichtung bewundern kann. Noch wichtiger und interessanter ist die innere Struktur derselben. Schon mancher philosophische Beobachter übte an dem Bau und der innern Einrichtung der Gewächse seinen Forschungsgeist und sein Nachdenken; dennoch liegt dieser wichtige Theil der Naturkunde noch größtentheils in tiefes Dunkel gehüllt. Die Anatomie der Gewächse hat aller Bemühungen ungeachtet noch lange nicht den Grad von Vollkommenheit erreicht, wie die Anatomie des thierischen Körpers.

Die Resultate der meisten angestellten Beobachtungen sind so verschieden ausgefallen, daß man schon hieraus sieht, wie wenig Zuverlässiges man über den innern Bau der Pflanzen zu sagen wisse. Wir wollen indeß die wichtigsten und merkwürdigsten Beobachtungen und Entdeckungen über die innere Einrichtung der Gewächse überhaupt anführen. Freylich findet hiebey zwischen größeren Gewächsen, z. B. Bäumen und Gesträuchen und zwischen Gräsern ac. einiger Unterschied statt; die Hauptsache ist jedoch einerley.

Das Merkwürdigste im Innern einer Pflanze sind die Theile, die zu ihrer Erhaltung und Ernährung dienen; die Röhren und Gefäße und das zellige Gewebe, welches zwischen den Gefäßen liegt. Die Gefäße kann man überhaupt in zwey Arten eintheilen, in *Saft-* und *Luftgefäße*. Die erstern führen dem Gewächse bloß Nahrungssaft zu, und verhärten sich mit der Zeit zu einem weichern oder festern Holze, z. B. bey Bäumen, Gesträuchen und selbst bey zweyjährigen Pflanzen, z. B. bey verschiedenen Kohlarten. Bey sehr vielen Pflanzen, besonders bey den einjährigen, verhärten sie sich nicht. Die Luftgefäße oder Luft-



röhren enthalten auch einigen Saft; aber dazwischen elastische Luft. Man kann sie von den vorigen dadurch unterscheiden, daß ihre Häute aus platten, spiralförmig gewundenen Streifen bestehen.

Die Gefäße der Pflanzen sind von den Gefäßen der Thiere ausnehmend verschieden. Bey diesen ist ihre Gestalt mehr kugelförmig; sie werden gegen das Ende zu immer enger. Jene behalten dagegen, so viel man bis jetzt wahrnehmen konnte, durchaus dieselbe Weite. Die thierischen Gefäße haben alle einen gemeinschaftlichen Ursprung, nämlich das Herz, vertheilen sich, indem sie von demselben auslaufen, in viele Aeste und Zweige nach allen Seiten und Theilen des Körpers hin, und haben alle Gemeinschaft unter einander. Die Pflanzengefäße laufen weder von einem gemeinschaftlichen Punkte aus, noch haben sie unter einander Gemeinschaft; es scheint vielmehr jedes einzelne Gefäß von seinem Ursprunge bis zu seinem Ende für sich selbst ein Ganzes auszumachen, und das Seinige zur Ernährung der Pflanze beyzutragen. Die Verschiedenheit der thierischen Gefäße zwischen Blut- und Pulsadern findet wenigstens in diesem Sinne bey den Gefäßen der Pflanzen nicht statt. In ihnen muß man ganz andere Ursachen der Bewegung der Säfte annehmen. In dem Umstande kommen die Gefäße der Pflanzen mit den Gefäßen in den thierischen Körpern überein, daß beyde nach und nach fester, enger und endlich gar ihrer Höhlung beraubt werden, wodurch der Durchgang der Säfte unmöglich gemacht wird.

Aus dem Gesagten erhellet, daß in den Gewächsen Luft und Feuchtigkeit enthalten ist. Beyde werden in allen Theilen angetroffen. Daß jedes Gewächs Wasser in seinem Innern aufnehme, sieht man augenscheinlich daraus, weil es durchs Begießen mit Wasser sogleich erfrischt wird, wenn es bey großer Sommerhitze schmachtend dahin welkte. Nach einem sanften Regen werden alle Pflanzen erquickt, die herabhängenden Zweige richten sich auf, die verwelkten und eingeschrumpften Blätter breiten sich wieder aus, und werden steif. Aus der Erde, in welcher die Pflanze eingewurzelt ist, steigt die Feuchtigkeit allmählich durch die zarten Gefäße \*) der Wurzeln in die Höhe, vertheilt sich, erhält die gehörige Mischung, wird verarbeitet, zum Theil verbraucht, und das überflüssige nimmt sodann seinen Ausgang durch die Blätter, auf deren Außenflächen sich die zarten Öffnungen befinden, die den Poren auf der äußerlichen Fläche der menschlichen Haut gleichen.

\*) Daß diese Gefäße sehr fein seyn müssen, kann man leicht denken. Sie sind den Haarröhrchen gleich, in welche Flüssigkeiten darum in die Höhe steigen, weil sie vom Glase stärker angezogen werden, als sie selbst unter einander zusammenhängen. Da nun das Röhrchen eng ist, so fließen die ringsherum angezogenen Theile der Flüssigkeit zusammen, und füllen den ganzen innern Raum aus.



Das Wasser oder die Flüssigkeit, welche theils aus der Erde, theils aus der Luft in die innern Theile der Gewächse dringt, ist mit verschiedenen fremdartigen, theils salzigen, theils bligten und andern Theilen innigst vermischt. Diese Substanzen bringen mithin ebenfalls in die Gefäße, und geben Anlaß zu den verschiedenen Mischungen der Säfte in den Pflanzen. Wie manichfaltig diese sind, lehrt schon der bloße Augenschein, ohne daß man den Geschmack braucht zu Hülfe zu nehmen. Manche Gewächse haben einen milchartigen Saft, z. B. der Feigenbaum, der Löwenzahn (*leontodon taraxacum*), die meisten Wolfsmilchgattungen (*euphorbia*) und andere. Das Schöllkraut (*chelidonium*) hat einen gelbrothen, die Aristichocke einen rothen Saft u. s. w. — Bey einigen Pflanzen ist er süß, bey andern sauer, oder bitter; bey einigen scharf, bey andern milde. Viele Pflanzensäfte sind geruchlos; andere riechen stark, und auf verschiedene Art.

Der Saft, so verschieden er auch seyn mag, ist der eigentliche Nahrungstoff der Gewächse. Einige Naturforscher sind der Meinung gewesen, als sey zur Ernährung derselben bloßes unvermishtes Wasser hinlänglich. Sie gründeten ihre Behauptung auf Versuche, die freylich nicht wenig Wahrscheinlichkeit haben. Hellmond nahm ein irdernes Gefäß, füllte es mit 200 Pfund im Backofen getrockneter Erde an, begoß diese mit Regenwasser, und pflanzte darin eine Weide, die 5 Pfund wog. Nun hielt er die Erde beständig mit destillirtem oder Regenwasser feucht, verhinderte auch durch einen zinnernen Deckel die Beymischung aller fremden Theile, und fuhr mit seinem Versuche fünf Jahre lang fort. Nach Verlauf dieser Zeit fand er das Gewicht der Weide 169 Pfund und 6 Loth, und das Gewicht der Erde, die wieder getrocknet wurde, 200 Pfund, weniger einige Unzen. — Robert Boyle zog Kürbisse aus bloßem Wasser, und bekanntlich blühen Saucinten und andere Zwiebeln ebenfalls in demselben.

Wenn auch diese und ähnliche Versuche die Meinung, als brauche ein Gewächs zu seiner Ernährung nichts weiter als Wasser, vollkommen bestätigten; so würde sie doch durch die gemeine Erfahrung widerlegt, daß der Dünger dem Wachsthum so vortheilhaft ist; folglich sind fettige und salzige, obgleich nicht gerade erdige, Theile zum Gedeihen der Pflanzen nothwendig. Nun aber wird auch die feinste Erde nicht ganz von Fettigkeiten und vom Salze frey seyn; und auch die nicht, die im Backofen getrocknet wurde. Außerdem konnten ja der Pflanze dergleichen Theile selbst durch die Luft zugeführt werden.

Die den Pflanzen von außen zugeführten Nahrungstheile werden, wie wir bereits gesehen haben, in ihrem Innern verarbeitet und gehörig gemischt. Hierzu ist Bewegung der flüssigen Theile nöthig.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Pflanze bey warmer und trockner Luft die Flüssigkeiten häufiger und schneller einsaugt, als bey feuchter und kalter. Hieraus scheint unwidersprechlich



zu folgen, daß die Bewegung der Säfte von der Beschaffenheit der äußeren Luft abhängt. Diese und die Einrichtung der Saströhren selbst, welche nämlich eine Menge Haarröhren bilden, sind also die Ursache der Bewegung der Säfte.

Die äußere Luft wirkt folgendermaßen: ist sie warm, so wird die in den Luströhren befindliche Luft, oder auch die, welche in den Säften selbst enthalten ist, ausgedehnt; sie nimmt mithin mehr Raum ein, und drängt den Saft nach den obern Theilen der Gefäße, wo er geringern Widerstand findet. Die überflüssigen Theile dringen endlich durch die feinen Poren der obern Seiten der Blätter, und werden als feuchte Dünste von der äußern trocknen Luft gern aufgenommen. Ist dagegen die Atmosphäre, in welcher sich die Pflanzen befinden, feucht und kalt, so wird die im Innern der Gefäße enthaltene Luft zusammengedrückt; sie nimmt daher einen kleinen Raum ein, und drängt den Saft nicht. Dieser steht deswegen auch still, oder macht doch nur eine sehr langsame Bewegung.

Es ist so eben bemerkt worden, daß die Pflanzen gleich thierischen Körpern ausdünsten, und daß dieses durch die Blätter, oder doch wenigstens größtentheils durch dieselben geschieht. Diese Ausdünstung muß als ein Beförderungsmittel der Bewegung angesehen werden; denn durch den Abgang der Feuchtigkeit in den Blättern wird dem Saft in den nächsten Theilen Raum eröffnet, wohin er dringen kann. Man wird hiernach leicht von selbst begreifen, daß die Menge der Blätter die Bewegung der Säfte befördern, so wie der Mangel derselben sie hindern müsse. Daß die Beraubung der Blätter einer Pflanze nachtheilig sey, folgt natürlich hieraus, und wird durch die Erfahrung bestätigt. Gewächse aller Art gehen aus, wenn man ihnen die Blätter nimmt, und das Treiben junger Knospen verhindert. Man hat mehrere Versuche angestellt, woraus man den Nutzen der Blätter deutlich erkennt.

Hales nahm Zweige von Aepfel- Birn- und Quittenstämmen, von denen er einigen die Blätter ließ, andere aber entlaubte. Die Zweige wurden alle gewogen, und mit dem dicken Ende in ein Gefäß gesetzt, welches eine bestimmte Quantität Wasser enthielt. Die Zweige, welche ihre Blätter noch hatten, zogen in 12 Tagesstunden 15 bis 30 Unzen Wasser in sich, je nachdem sie viel oder wenig Blätter hatten. Dabey bemerkte man, daß diese Zweige am Abend leichter waren, als man sie früh gefunden hatte. Die Zweige ohne Laub zogen nur 1 Unze Wasser, und waren dennoch des Abends schwerer, als sie früh gewesen waren.

Die Ausdünstung der Gewächse ist sehr stark. Die Sonnenblume (*helianthus annuus*) dünstet siebenzehnmal mehr aus, als der Mensch. Der Grund hiervon liegt theils in der Beschaffenheit der Säfte, welche bey den Pflanzen weit flüssiger und wässriger sind, auch weniger Nahrungstheile enthalten u. s. w.; theils in dem Baue der Pflanze und der Gefäße selbst; denn diese sind nicht in Aeste und Zweige getheilt, wie die im thierischen Körper, und machen auch den Umlauf nicht.



Ob es nun gleich keinem Zweifel unterworfen ist, daß die Blätter die Ausdünstung und mithin auch die Bewegung der Säfte befördern, so giebt es doch Fälle, wo die Bewegung schnell vor sich geht, wenn auch alle Ausdünstung durch Blätter aufgehoben ist. Wenn fallen nicht die geköpften Weiden und andere ihrer Krone beraubten Bäume ein? Diese treiben, ob ihnen gleich alle Blätter mangeln, dennoch neue Zweige, und die Schnelligkeit, womit dieß geschieht, beweist hinlänglich, daß die Bewegung der Säfte nicht gering seyn könne. — Ferner, im Frühjahr fehlen den meisten Gewächsen die Werkzeuge der Ausdünstung, die Blätter; dennoch öffnet sich die Knospe, und die Blätter entwickeln sich nach und nach. Der Weinstock und andere Gewächse geben im Frühjahr, wenn sie beschnitten werden, eine Menge Saft von sich, und hören damit auf, sobald die Blätter hervortreiben.

Durch angestellte Versuche hat man gefunden, daß der Saft in den Gefäßen am Tage, besonders bey starker Hitze, weit schneller aufsteigt, und die Ausdünstung weit größer ist, als des Nachts. Aus der Wärme der äußern Luft läßt sich dieß hinlänglich erklären.

Einige ältere Naturforscher nahmen an, daß in den Gewächsen eine ähnliche Cirkulation oder ein Kreislauf der Säfte statt finde, wie in dem thierischen Körper. Sie glaubten, daß die von den hinaufgestiegenen Säften übrig gebliebene Flüssigkeit wieder herabsteige, und durch die Wurzel in die Erde zurückfließe, um hier von neuem zum Nahrungssafte zubereitet zu werden. Ein Auf- und Niedersteigen findet allerdings statt; aber in denselben Gefäßen und folglich auch nur zu verschiedenen Zeiten. So lange die Ausdünstung dauert, steigen die Säfte aufwärts; hört sie auf, so werden durch die Blätter Dünste aus der Luft eingesogen, und diese steigen in den Gefäßen der Pflanze herabwärts. Ein eigentlicher Kreislauf findet also in den Gewächsen wirklich nicht statt.

Auf welchem Wege oder durch welche Theile der Gewächse bewegt sich der Saft? Diese Frage muß Jedem natürlich hiebey einfallen. Bonnet, du Hamel und andere haben viele Versuche in dieser Hinsicht angestellt. Sie fanden, daß gefärbter Saft, in welchen sie Zweige setzten, bey den Bäumen durch das Holz, bey andern Pflanzen aber durch die holzigen Fibern in die Höhe steige; keinesweges aber durch die Rinde; doch gaben sie zu, daß ein gewisser Theil des aufsteigenden Saftes auch zwischen der Rinde und dem Holze aufsteige. Die Erfahrung bestätigt auch den Satz, daß der Saft bey Bäumen u. s. w. seinen Weg vornämlich durch das Holz nehme; denn man weiß, daß Bäume, von welchen ringsum alle Rinde abgeschält wurde, auch einige Jahre fortgelebt und auch oft eine neue Rinde angefezt haben. Auch der Umstand beweist die Bewegung der Säfte im Holze, daß angebohrte Birken, Ahorn und andere Bäume eine Menge Saft von sich geben.

Dagegen glauben Andere, daß der Saft insonderheit zwischen dem Holze und der Rinde aufsteige. Noch Mehrere finden den Weg desselben in der Rinde selbst. Sie führen zum Beweise an, daß Bäume, z. B. Weiden, Eichen und andere noch fortleben, obgleich alles



Holz schon ausgefault ist. Daß sich Saft in der Rinde befinde, ist keinem Zweifel unterworfen; denn nicht allein die angegebene Erfahrung, sondern der Augenschein überhaupt lehrt es; aber deswegen kann sich doch auch im Holz Saft befinden. Dabey entsteht wiederum die Frage, ob der Saft in der Rinde auf-, oder abwärts steige?

Einigen bekannten Erfahrungen zufolge sollte man das Letztere für ausgemacht halten. Wenn man ein Stück aus der Rinde eines Baums schneidet, so entsteht der Wulst, durch welchen die Wunde nach und nach zugeheilt wird, oben zuerst, und die Öffnung heilt von oben herab. Bindet man einen Ast oder jungen Stamm z. B. mit starken Bindfaden fest, so bilden sich der Wulst immer oberhalb des Fadens, oder doch hier viel dicker, als unterwärts.

Es bleibt uns indes hierin, so wie überhaupt in der ganzen Pflanzenphysiologie, vieles noch dunkel.

Alles, was bisher über die Bewegung der Säfte im Innern der Gewächse gesagt worden ist, hat man durch folgende Erfahrung widerlegen wollen: Man hat gefunden, daß Zweige mitten im Winter ausschlugen und trieben, wenn man sie durch eine Öffnung im Fenster in ein warmes Zimmer leitete, obgleich der Stamm und die Wurzel, von denen sie doch Nahrung hätten ziehen müssen, durchaus fest gefroren waren. Allein dieser Versuch ist keine Widerlegung; denn es ist gar wohl denkbar, daß die Säfte in den Zweigen, die sich im Zimmer befinden, durch die Wärme in Bewegung gesetzt wurden, und daß nach ihrem Abgange durch das Treiben und Verdünsten, sich neue aus den gefrorenen Zweigen herdrängten. Das fortdauernde Wachsthum der Zweige zeigt offenbar, daß neue Säfte in dieselben gekommen seyn müssen, sie mögen nun aus den außerhalb befindlichen Zweigen eingetreten, oder in der Luft des Zimmers selbst eingesogen worden seyn.

In der Bewegung und Mischung der Säfte hat das Wachsthum der Pflanzen seinen Grund. Je lockerer die Substanz einer Pflanze ist, desto schneller geht das Wachsthum von statten. In ihrem ersten Anfange ist jede Pflanze fast gallenartig. Durch den Zufluß und die Bewegung der Säfte werden ihre Theile fester, das lockere Wesen wird dichter und die Dehnbarkeit geringer, bis endlich das Wachsthum ganz aufhört. Kräuter wachsen weit schneller, als Bäume, verhärten aber auch eher, und haben in weit kürzerer Zeit ihr Wachsthum vollendet. Gewisse Schwämme und ähnliche Gewächse erreichen in einigen Stunden ihre Vollkommenheit; Eichen dagegen dauern mehrere Jahrhunderte.



## Durchschnitt eines Strohhalms.

Die Getreidehalme werden Strohhalme genannt, wenn ihr Wachsthum auf die oben beschriebene Art vollendet ist. Obgleich diese Theile verhärtet sind, und die Bewegung der Säfte nicht mehr statt findet; so erblickt man doch durch ein Vergrößerungsglas die schön geordneten und künstlich eingerichteten Gefäße sehr deutlich.

## Ein Stückchen vom Blatte eines Kornhalms.

Dieses Stückchen des Kornhalm-Blattes zeigt die wunderbar eingerichteten Gefäße, welche theils Luft, theils Säfte enthalten. Man weiß nicht, ob man die erstaunliche Menge, die ein so kleiner Raum enthält, oder die Verschiedenheit ihres Baues, oder die genaue Ordnung mehr bewundern soll. Die zwischen den kleinen Schlangelinien befindlichen runden Oeffnungen sind ohne Zweifel Ausdünstungswerkzeuge.