

## Herb. Stramonii.

Fol. stramonii, Stechapfelblätter, Feuilles de stramoine, Stramonium leaves, Thornapple-leaves, Jimson Weed.

Von *Datura Stramonium* L. sind sowohl die blätterten Sprosse, wie auch die Samen in arzneilicher Anwendung.

Die blütentragenden Pflanzen zeigen folgenden morphologischen Aufbau.\*) (Fig. 1<sup>a</sup>.) Auf die Keimblätter folgt zunächst an dem geraden, krautigen, stielrunden, meist kahlen und hohlen Stengel ein System spiralig gestellter Blätter. Diese Laubblätter bringen bis auf die zwei obersten nur kleine Achselknospen hervor. Aus der Achsel dieser obersten Blätter aber treten kräftige Seitenachsen hervor, die die Fortsetzung des Sprosssystems übernehmen. Der Hauptspross (*I*) endigt hier in einer Blüte. Scheinbar auf gleicher Höhe mit derselben steht ein Laubblatt (*b*) und zwei Seitensprosse (*II*), so daß vier Organe einen Quirl bilden würden: eine Blüte, ein Laubblatt und zwei extraaxilläre Seitenachsen. Dies ist aber tatsächlich nicht der Fall, sondern das Laubblatt ist von dem tiefer liegenden Knoten hinaufgewachsen, gehört also morphologisch gar nicht an die Stelle wo wir es finden und die beiden Seitenachsen stehen in der Achsel von Blättern ( $\alpha$  und  $\beta$ ), die ebenfalls um ein Internodium hinaufgeschoben sind und die wir also am nächsthöheren Knoten suchen müssen. Man kann sagen, die Seitenachsen haben ihre eigenen Deckblätter mit in die Höhe geschoben. Tatsächlich liegen also die Verhältnisse so, daß an der Stelle, wo wir die genannten vier Organe finden, eigentlich fünf liegen: die den Hauptspross abschließende Gipfelblüte, unter derselben zwei Blätter und in den Achseln derselben je ein den Hauptspross übergipfelnder Seitenspross. Das Laubblatt des „Scheinquirls“ ist das Deckblatt der Gipfelblüte. Dies Spiel wiederholt sich nun an jeder der Seitenachsen. Der viergliedrige Scheinquirl, den wir am nächsthöheren Knoten finden, ist daher wieder in der gleichen Weise wie oben zu interpretieren: das dort stehende Laubblatt  $\alpha$  oder  $\beta$  gehört eine Etage tiefer u. s. f. Die Folge dieser merkwürdigen Verzweigungsart ist: dichotome oder trichotome Verzweigung der relativen Hauptachse, scheinbar

extraaxillär entspringende Seitenachsen und in den Dichotomien — in der „Gabel“ — stehende Blüten. Daß das Blatt, welches der Blüte gegenüber in der Gabel steht, tatsächlich mit seinem Blattstiel von der nächst tieferen Etage heraufgerückt und in seinem Blattstiele mit dem Sprosse verwachsen ist, zeigt die anatomische Untersuchung der darunter liegenden Sprosspartie. Man sieht im Bündelkreise deutlich, wo der Blattstiel mit dem Sprosse verwachsen ist.

Die beiden Seitensprosse entwickeln sich nun entweder gleichmäßig (Fig. 1<sup>a</sup>) oder — und dies pflegt besonders nach oben hin der gewöhnliche Fall zu sein — der eine ist gegenüber dem anderen gefördert. Im letzteren Falle wird die Differenz in der Größe schliesslich so groß, daß die Knospe des zurückbleibenden Seitensprosses sich gar nicht entfaltet, aus ihr eine Seitenachse nicht entsteht, also auch das Deckblatt nicht von seinem ursprünglichen Platze emporgehoben werden kann, sondern stehen bleibt und mit dem emporgehobenen Deckblatt des nächst niederen Internodiums gepaart erscheint (*Folia geminata*). Ist die einseitige Förderung der oberen Sprossglieder eine regelmäßige und alternierende, so entsteht eine wickelige Infloreszenz. Bei den letzten obersten Gliedern der Infloreszenz wird dann schliesslich auch der geförderte Spross nur noch wenig gestreckt oder bleibt schliesslich ganz kurz. Dann sitzen zwar scheinbar drei Blätter an einer Stelle (*Folia trigeminata*): das Deckblatt der Endblüte, das Deckblatt des sogenannten geförderten und das des nicht geförderten Seitensprosses.

Die wenig behaarten, krautigen, außerordentlich rasch welkenden Blätter sind relativ lang gestielt. Der runde, oben gefurchte Blattstiel wird bisweilen 6 cm lang, sein Durchmesser beträgt 1–3 mm. Die Lamina ist 4–20 cm lang und unten 3–15 cm breit. Die unteren Blätter sind oblong-eiförmig, am Grunde keilförmig, oben spitz, die oberen breit-eiförmig, im unteren Viertel am breitesten. Der Rand ist ungleich buchtig gezähnt.

Der Querdurchmesser der Blätter ist gering. Er beträgt circa 0,225 mm. Das Mesophyll besitzt den typischen Bau bifacialer Blätter. Eine Schicht von langen, schmalen Palisaden, deren Höhe oft die Hälfte des Blattquerschnittes übertrifft, liegt auf der Oberseite, ein reichdurchlüftetes Merenchym

\*) An dieser Stelle sei ein Versehen berichtigt, welches sich in die Tafel 39 eingeschlichen hat. Wie im Text richtig ausgeführt wird, ist die Infloreszenz von *Hyoscyamus niger* ein Wickel. In der dazu gehörenden Fig. 1<sup>a</sup> ist aber durch ein Versehen eine Schraubel dargestellt.

auf der Unterseite. Die Sammelzellen (*sz*, Fig. 1), die unmittelbar an die Palissadenschicht grenzen und von denen oft jede ein Bündel Palissadenzellen trägt, führen sehr oft einen großen, sternförmigen Oxalatkristall (*kr*, Fig. 1). Dies giebt dem Querschnittsbilde den Charakter. Die kristallführende Schicht halbiert das Blatt. Das Vorkommen der Drusen gerade in den Sammelzellen deutet darauf, daß hier die als Abfallprodukt aus den assimilierenden Palissaden abströmende Oxalsäure auf die zuströmenden Kalksalze stößt.

Die Epidermis der Blattoberseite (*Epo*, Fig. 1) besteht aus etwas tangential gestreckten Zellen, die, von der Fläche betrachtet (Fig. 2), nur verhältnismäßig wenig wellig verbogen sind. Da und dort sitzt ein einzelntes großes, langes, aus einer Reihe von Zellen bestehendes Haar der Epidermis auf, dessen Kuticula zahlreiche kleine Wäzchen besitzt (*t*, Fig. 2). Über den Nerven sind die Epidermiszellen gestreckt und hier ist die Behaarung reichlicher (Fig. 3). Es finden sich daselbst sowohl lange, einreihige Haare (*t*, Fig. 3), als auch Köpfchenhaare mit oft ziemlich langem Stiel (*t*, Fig. 3). Einige derselben verhalten sich wie sezernierende Trichome, bilden also eine Gruppe von meist acht sezernierenden Gipfelzellen aus (*t*, Fig. 3). Diese letzteren Trichome sind es, die das Blatt klebrig machen. Auch Spaltöffnungen finden sich auf der Blattoberseite in ziemlicher Zahl (*st*, Fig. 2).

Die Epidermis der Blattunterseite besteht aus Zellen, die etwas niedriger sind als die der Oberseite. Von der Fläche betrachtet, zeigen sie starke wellige Verbiegungen der Seitenwände (Fig. 4). Spaltöffnungen (*st*) sind in großer Zahl vorhanden. Die Zahl der Nebenzellen der Spaltöffnungen beträgt auf der Blattoberseite 3, auf der Blattunterseite 3—5. Die Haare sind dieselben wie auf der Oberseite, doch sind sie weniger zahlreich. Die Köpfchendrüsens (*t*, Fig. 4) prävalieren, die Reihenhaare sind kurz.

Die große Zahl der Spaltöffnungen und das Vorkommen derselben auch auf der Oberseite, sowie die Thatsache, daß die Stomata oft über die Fläche der Epidermis emporgehoben sind (Fig. 1, *st*), erklärt das rasche Welken der Blätter.

Die Blattnerven sind ihrer Mehrzahl nach zart und in das Blattgewebe derartig eingebettet, daß sie äußerlich kaum hervortreten. Nur die primären, sekundären und tertiären Nerven treten heraus und erscheinen besonders auf der Unterseite als kräftige Rippen, am kräftigsten natürlich der Mittelnerv. Er und die sekundären Nerven, die sich in spitzem Winkel (35—40°) an den Hauptnerven ansetzen, treten auch auf der Oberseite der Blätter als schwache Rippen hervor.

Der Hauptnerv ist im Querschnitte ziemlich dick (Fig. 1). Das central gelegene bikollaterale Nervenbündel ist halbmondförmig gebogen. Der centrale Gefäßteil (*gth*, Fig. 1) zeigt nur undeutlich strahligen Bau, die Gefäße liegen zerstreut, die Markstrahlen sind undeutlich. Siebteil findet sich sowohl auf der der Blattoberseite entsprechenden Bündelseite (*sb*), wie auf der der Blattunterseite entsprechenden (*sb*); der typische Fall bei den Solanaceen. Sowohl auf der Blattoberseite wie auf der Blattunterseite findet sich subepidermales Kollenchym (*col*, Fig. 1). Das parenchymatische Nerven-gewebe ist großzellig und führt da und dort Oxalatsandzellen und einzelne Oxalatprismen. Da diese beiden Formen des Vorkommens von Oxalat bei *Datura* auf die Nerven beschränkt zu sein pflegen, in den Facetten aber regelmäßig Drusen vorkommen (siehe oben), so wird durch das andersgestaltete Oxalat der Nerven die diagnostische Bedeutung der Drusen (vergl. S. 168) nicht tangiert.

Sowohl auf der Oberseite wie auf der Unterseite zeigt die Kuticula der Epidermiszellen über den Hauptnerven feinarzige Höckerchen, ähnlich denen der Reihenhaare (siehe oben und Fig. 2), die besonders reichlich auf der Oberseite der Epidermis des Hauptnerven ansitzen.

Die Blattzähne zeigen einen charakteristischen Bau. Jeder Zahn läuft in eine feine, ziemlich scharf abgesetzte kegelförmige Spitze aus. Gegen diese hin läuft meist ein Sekundärnerv oder bei den kleineren Zähnen der Blattbasis der Ast eines solchen. Unmittelbar unter der kegelförmigen Zahnspitze vereinigt sich der Sekundärnerv mit dem Randnerven und in die Spitze tritt ein lockeres pinselartiges Bündel zarter Tracheen.

Der Blattstiel zeigt fast ganz den Bau der Hauptnerven der Blätter, dessen direkte Fortsetzung er ja ist, besonders einen im Querschnitt halbmondförmigen Bündelstamm. Auf der Oberseite liegt eine flache, haarreiche Rinne, ringsum läuft Kollenchym.

Auch die Internodien der Seitensprosse zeigen einen ringsum laufenden subepidermalen Kollenchymcylinder. Am Gefäßbündelkreise ist die Verwachsung von Internodium und Blattstiel (siehe oben) noch undeutlich sichtbar. Die Blattstielbündel bilden einen flachen, die Internodienbündel einen halbkreisförmigen Bogen. Die Bündel sind natürlich wie im Blattstiel und den Blattnerven bikollateral.

Das Kollenchym in Blattstiel und Internodium von *Datura* eignet sich sehr gut zur Demonstration dieses Gewebes im Praktikum.

## Sem. Stramonii.

Die Frucht von *Datura Stramonium* L. ist eine Kapsel. Sie entwickelt sich aus einem Fruchtknoten, der aus zwei Karpellen besteht und im Innern der Blüte versteckt ist.

Die gestielte Blüte besitzt einen gamosepalen, 3—5 cm langen, im Querschnitt fünfkantigen (weil aus fünf Sepalis gebildeten) Kelch, der in der basalen, aufgeblasenen Partie eine Trennungslinie zeigt. Hier, wo das derbere untere Gewebe an das lockere obere angrenzt, reißt nach dem Abblühen der Blüte der Kelch entzwei, das grössere obere Ende desselben wird mit der Blumenkrone zusammen abgeworfen, der basale Teil bleibt erhalten, wird zurückgeschlagen und behüllt die Frucht dauernd. Die 6—8 cm lange weisse gamopetale Corolle ist trichterförmig und besitzt fünf zugespitzte, dreiseitige Zipfel.

Die fünf in der Röhre, dort wo sich diese verengert, inserierten Stamina haben ziemlich lange Filamente.

Der Fruchtknoten ist kegelförmig, etwa 5 cm lang und mit vier Phalangen dicker, kurzer, weicher Stacheln besetzt. Durchschneidet man ihn im oberen Teile, so erscheint er zweifächerig, durchschneidet man ihn im mittleren und unteren Teile, so sieht man vier Fächer. Es kommt dies daher, daß sich im mittleren und basalen Teile eine falsche Scheidewand zwischen die Placenten einschleibt. In der Blüte steht der Fruchtknoten nicht median quer, sondern schief (Fig. 5<sup>a</sup>). Dadurch wird die sonst aktinomorphen Blüte schräg-zygomorph. Die zahlreichen anatropen Ovula sitzen im oberen Teil zwei scheidewandständigen Placenten an, im mittleren und unteren finden sich vier Placenten. Im Querschnitt sind dieselben halbkugelig-herzförmig, mit schmaler Leiste der Scheidewand angeheftet (Fig. 9). Diese Verhältnisse sind auch an der reifen Frucht noch wahrzunehmen (Fig. 5). Der gerade fadenförmige Griffel ist an der Spitze verbreitert, zweilappig. Die Narbenpapillen an den Rändern herablaufend.

Der anatomische Bau der Fruchtknotenwand ist einfach. In dem parenchymatischen Grundgewebe liegen die zarten Bündel. Das Gewebe stülpt sich da und dort in zunächst rein parenchymatische Emergenzen aus, die später zu Stacheln werden.

Die Frucht ist eine circa 5 cm lange, aufsen mit langen Stacheln besetzte Kapsel, im Querschnitt abgerundet vierseitig, mit vier Längsfurchen, die den Aufspringungslinien entsprechen. Sie springt vierklappig auf. Die vier Klappen lösen sich ab und lassen die samenbesetzten Placenten und Scheidewände als mittlere kegelige Säule frei hervortreten. An der Basis der Frucht sitzt der bleibende zurückgeschlagene Kelchrest.

Der Bau der Fruchtwand ist einfach. Das außerordentlich reich durchlüftete Grundgewebe wird von einem reichverzweigten Systeme von Gefäßbündeln durchzogen. Die Epidermis ist mit zahlreichen, relativ kurzen und oft gebogenen Reihenhaaren mit warziger Kucicula und mit Köpfchenhaaren besetzt. Die zahlreichen Stacheln sind typische Emer-

genzen, die ihre Steifheit daher haben, daß rings um ein lückiges Centralparenchym ein Kranz derber Bastzellbündel liegt, die sich an Bündelstämme der inneren Fruchtschale ansetzen. Gefäßbündel fehlen den Stacheln.

Die Samen sind circa 3—4 mm lang, zusammengedrückt, nierenförmig, aufsen grubig-punktiert (Fig. 6), fast schwarz, matt, am Nabel heller. Durchschneidet man sie der Länge (Fig. 7), so sieht man, daß der stark gekrümmte Keimling fast randständig ist. Daß reichlich Nährgewebe vorhanden ist, zeigt ein Querschnitt (Fig. 8). In einer Frucht liegen oft mehrere hundert Samen. Ein alkoholischer Auszug der Samen fluoresziert stark.

Die Ovula sind anatrop (Fig. 10) und besitzen nur ein Integument. Wenigstens sind ganz junge Samenknochen anatrop. Kurz vor der Befruchtung wird dann das Ovulum durch Streckung des unteren Teiles amphitrop und der Nucellus zeigt nun eine schwache Krümmung. Das Integument schließt anfangs nicht über dem Nucellus zusammen (Fig. 10). Später streckt sich die Spitze desselben, die Seiten schliessen zusammen und es entsteht ein feiner Mikropylarkanal (Fig. 11 u. 12). Das Integument ist etwa neun Zellreihen dick (Int, Fig. 13). Der Nucellus ist mit einer Zellschicht (Nuc, Fig. 13) ausgekleidet. Das Gewebe des Integumentes führt Stärke. Bei der weiteren Entwicklung der Samenanlage wird das Integument zunächst dicker, wächst auf 15—18 Zellreihen heran und seine Epidermis gliedert sich scharf gegen das innere Gewebe ab. Gleichzeitig verdicken die sich vergrößernden Epidermiszellen ihre Außenwand. Ein noch älteres Stadium (Fig. 14) zeigt eine noch weiter vorgeschrittene Entwicklung in der gleichen Richtung. Das Integumentargewebe ist durch reichliche Teilungen, besonders in den inneren Schichten, auf 20—25 Zellschichten herangewachsen, die sämtlich reichlich transitorische Stärke führen. Die Außenwand der nunmehr bereits stark vergrößerten Epidermiszellen zeigt bereits eine ziemlich erhebliche Verdickung (Fig. 14, 1). Nun hat das Integumentargewebe den Höhepunkt seiner Entwicklung erreicht. Während die in ihm aufgehäufte Stärke allmählich sich löst und die Baustoffe für die weitere Entwicklung der Epidermiszellen liefert, fallen die Zellen zunächst der Obliteration, dann von Innen her auch partieller Resorption anheim. Das heranwachsende Endosperm übt einen Druck nach aufsen hin aus und preßt die schliesslich ganz entleerte „Nährschicht“ (denn als solche fungiert das Integumentargewebe mit Ausnahme der Epidermis) zusammen. Im reifen Samen findet man nur wenige Schichten wohl erhaltenen Parenchyms (Fig. 27, 2) unter der Epidermis, die ganze innere Partie (Fig. 27, 3) ist obliteriert und partiell resorbiert.

In dem Integumentargewebe ist deshalb so reichlich Stärke aufgespeichert, weil die Verdickung der Epidermiszellen (Fig. 27, 1) eine sehr starke wird und viel Baumaterial braucht.

Die Entwicklung dieser für den Stramoniumsamen sehr charakteristischen Epidermis ist eigenartig. Bereits in einem verhältnismäßig frühem Stadium hebt sich die Epidermis des Integumentes scharf gegen das darunter liegende Gewebe ab (Fig. 14, 1): ihre Zellen sind groß und radial gestreckt und außen stark verdickt. Die Außenwand zeigt eine Differenzierung in eine äußere Schicht, die den Charakter einer Schleimmembran besitzt (Fig. 14, *sl*) und eine innere derbere, die zapfenförmig nach innen vordringt (Fig. 14, *sc*). Betrachtet man die Epidermis von außen, so sieht man, daß die Zellen nunmehr nicht mehr mit geraden Wänden aneinander stossen, sondern schwach wellige Verbiegungen zeigen (Fig. 15). Im weiteren Verlaufe der Entwicklung strecken sich die Epidermiszellen weiter in radialer Richtung. Diese Streckung ist bei den Zellen in der Nähe des Funiculus — am Hilum des Samens — besonders stark. Gleichzeitig verstärken sich die welligen Verbiegungen der Seitenwände so erheblich, daß das Bild, welches man jetzt bei Tangentialschnitten erhält, der Fig. 16 entspricht. Quer durchschnitten bieten diese Zellen nun das in Fig. 22 dargestellte Bild. Es scheint, als ob hier kleine Zellen mit großen abwechselten. Thatsächlich hat man aber nur Abschnitte verschieden getroffener Zellen vor sich, wie leicht verständlich wird, wenn man sich denkt, daß der Schnitt etwa in der Richtung *a— a* in Fig. 16 geführt wurde. Aber die Zellen sind nicht nur an ihren Seitenwänden gefaltet, sondern haben auch an der Außenwand eine eigentümliche Veränderung erfahren, die gewissermaßen auch eine Faltung, aber in vertikaler Richtung ist (Fig. 23), die sich mit einer verstärkten Horizontalfaltung der oberen Membranpartie kombiniert. Es sieht aus als ob zahlreiche Zapfen in die nunmehr stark verdickte Schleimmembran (*sl*, Fig. 23) hineinragten. Von der Fläche betrachtet, müssen diese Zapfen wie breite „Tüpfel“ erscheinen (Fig. 17). Schon jetzt sind die Grenzen der Epidermiszellen, wie sie auf dem Querschnitte (Fig. 23) aus den oben angeführten Gründen nicht mehr festzustellen sind, auch auf dem Tangentialschnitte undeutlich, da die Faltungen der Zellen eben vielfach ineinandergreifen. In der That ist nicht mehr zu sagen, zu welchen der vier Zellen die Zapfen der Fig. 17 gehören. Nunmehr beginnen auch die Seitenwände sich zu verdicken und zwar mit Netzleisten (Fig. 23 u. 24). Wiederum ist die horizontale Faltung der Zelle der Grund, warum man an Querschnitten immer nur einen Streifen der Wand mit den Netzleisten sieht. Man braucht sich immer nur gegenwärtig zu halten, daß der Schnitt in der Richtung *a— a* (Fig. 16) geführt wurde, um sofort zu erkennen, daß, je nachdem man eine Falte trifft oder nicht, man bald ein Stück Lumen, bald eine Membranpartie in der Fläche, bald eine solche radial-längsdurchschnitten sehen wird. Bei Fig. 24 (*W*) z. B. ist eine Zellgrenze getroffen. Die nach oben hin in die Schleimmembran sich vorwölbenden Zapfen zeigen oft deutliche Schichtung (Fig. 22), besonders nach Behandeln mit Schwefelsäure. Die untere, innere Membran der Zellen zeigt auch eine vertikale Faltung der Wände, aber in das Innere der Zelle hinein (Fig. 25 u. 26). Sekundäre Zapfen pflegen

hier nicht in dem Maße aufzutreten, wie an der Außenwand. Da diese es sind, die dort ganz besonders das Bild komplizieren, so ist dasselbe bei der Innenwand einfacher. Die Verdickung der Wand schreitet nun immer weiter fort, die anfangs (Fig. 23 u. 24) breiten Tüpfel werden immer enger (Fig. 25) und verschwinden endlich ganz (Fig. 26). Schließlich verrät nur ein welliger Verlauf der Schichten (Fig. 26) und die Perlschnurform der trennenden Wand zweier Zellen, daß ursprünglich breite Tüpfelflächen vorhanden waren. Das Lumen wird zu einer sanduhrförmigen Bildung verengt, da die Verdickung in mittlerer Höhe der Zellen am stärksten und in den Winkeln am geringsten ist (Fig. 26 u. 27). Es enthält einen braunen, feinkörnigen Inhalt. Gleichzeitig mit der fortschreitenden Verdickung der Seitenwände und der Innenzapfen erfolgt nun auch eine Verdickung in den durch mit verstärkter Horizontalfaltung kombinierter Vertikalfaltung entstandenen oberen Zapfen. Betrachtet man daher die Epidermis eines nicht ganz reifen Samens von außen, so erhält man ein Bild wie Fig. 18. Hier scheinen die mittleren und unteren Konturen der Zellen durch, aber trotzdem ist nicht festzustellen, zu welcher der beiden benachbarten Zellen die (hier querdurchschnittenen) Zapfen gehören, denn die Zellen verzahnen sich mit diesen Zapfen so innig, daß die Grenze der einzelnen Zelle in ihrem oberen Teile völlig verwischt ist. Welche Zapfen zu einer Zelle gehören, kann man nur feststellen, wenn man die Zellen durch Schultze'sche Maceration isoliert. Fig. 19 zeigt eine solche isolierte Epidermiszelle von außen, Fig. 20 in der Seitenansicht. Aus Fig. 20 ist zugleich ersichtlich, daß die Zapfen in erster Linie einer verstärkten Horizontalfaltung der oberen Membranpartie ihre Entstehung verdanken. Beim ganz reifen Samens ist die Verdickung, besonders auch der Innenwand, noch weiter vorgeschritten (Fig. 27, 1). Da die Zapfen gewissermaßen nur eine ringsumlaufende kranzartige (Fig. 19), obere (Fig. 20) Bekrönung der Zellen bilden, so wird man sie auf medianen Querschnitten nicht immer finden und dies ist in der That der Fall (Fig. 27). Beim reifen Samens ist die Schleimschicht der Epidermiszellaußenwand ziemlich dick (*sl*, Fig. 27). Die Epidermiszellen enthalten dann einen braunen Inhalt. Dieser bedingt, kombiniert mit einer Braunfärbung der verdickten Seiten- und Innenwände, die dunkle Farbe des Samens.

Auch dieser Fall zeigt wieder, daß wir zu einem richtigen Verständnis fertiger Zustände nur durch die Entwicklungsgeschichte gelangen können.

Der innersten Schicht der beim reifen Samens leeren Nährschicht liegt eine einfache Zellreihe an. Es ist dies der Nucellarrest (*Nuc*, Fig. 27), der von Anbeginn dort zu finden ist (Fig. 13 u. 14). Auf diesen folgt beim reifen Samens dann das ziemlich mächtige Endosperm (*End*, Fig. 7 u. 8), in welches der stark gekrümmte Keimling eingebettet ist (*Em*, Fig. 7 u. 8), der aus einer ziemlich langen Radicula und zwei Kotedonen besteht (Fig. 7). Das Gewebe des Endosperms besteht aus ziemlich dickwandigen Zellen (*End*, Fig. 27), die, in Ölplasma eingebettet, reichlich Aleuronkörner (*al*, Fig. 27)

enthalten. Die innerste Schicht des Endosperms ist als Quellgewebe entwickelt (*Qu*, Fig. 27).

Die Aleuronkörner besitzen als Einschlüsse ein bis zwei Kristalloide und ein bis mehrere Globoide (Fig. 28). Betrachtet man sie in Alkohol, so erscheinen sie wulstig aufgetrieben und oft verbogen (Fig. 28, *a*), läßt man vorsichtig Wasser zutreten, so löst sich die Grundmasse, und Globoide und Kristalloide treten deutlicher hervor (Fig. 28, *b*). Bei Zutritt von Jodkalijod bleiben fast nur die Globoide übrig und man sieht nun, daß dieselben sehr mannigfaltige Formen besitzen (Fig. 28, *c*). Meist sind es zu Perlschnüren aneinander gereihte Kügelchen. Die Größe der Aleuronkörner beträgt im Endosperm 5,5—11 mik, meist etwa 7 mik. In den äußeren Schichten des Endosperms und in den Kotyledonen und der Radicula sind sie kleiner, meist 3—6 mik.

Die Aleuronkörner sind selbst bei ganz alten vieljährigen Samen noch sehr empfindlich gegen Wasser. Da nun nach

meinen Erfahrungen alle Samen, die ihre Keimfähigkeit verloren haben, gegen Wasser relativ resistente Aleuronkörner besitzen, die Aleuronkörner keimfähiger Samen dagegen sehr empfindlich gegen Wasser sind, so war vorauszusehen, daß *Datura Stramonium* sehr lange seine Keimkraft behält und dies stimmt in der That mit den Erfahrungen. Einige Autoren behaupten, der Stechapfel keime noch nach 100 Jahren.

#### Das Pulver.

Das Pulver der Blätter ist besonders durch die mit Kuticularwarzen besetzten Haarfragmente charakterisiert. Auch bieten die Kristalle — soweit sie nicht zertrümmert sind — einen guten Anhaltspunkt. Bei den Spaltöffnungen ist zu berücksichtigen, daß die der Oberseite drei, die der Unterseite drei bis fünf Nebenzellen besitzen. Ober- und Unterseite sind an der differentiellen Faltung der Epidermiszellen zu unterscheiden.

Tafel 65.

Erklärung der Abbildungen.

(*Datura Stramonium* L.)

- Fig. 1a. Schema der Infloreszenz von *Datura Stramonium* (nach Eichler).
- .. 1. Querschnitt durch die Mittelrippe des Blattes und das angrenzende Gewebe.
- .. 2. Epidermis der Blattoberseite über einer Facette. (Flächenansicht)
- .. 3. Epidermis der Blattoberseite über einem Seitennerven. (Flächenansicht)
- .. 4. Epidermis der Blattunterseite.
- .. 5a. Diagramm einer Blüte (nach Eichler).
- .. 5. Aufgesprungene reife Frucht. Das gegen den Beschauer gerichtete Blatt ist zu  $\frac{2}{3}$  abgetragen, so daß die centrale Scheidewand- und Placentarsäule mit den Samen sichtbar wird. Vom oberen Teile der Placenta sind die Samen abgelöst. *w*, echte Scheidewand, *w'*, falsche Scheidewand. Es ist ersichtlich, daß letztere nicht bis zur Spitze der Frucht reicht. Daher ist die Frucht oben zweifächerig, unten vierfächerig (Fig. 9).
- .. 6. Ein Same von außen.
- .. 7. Ein Same median längsdurchschnitten.
- .. 8. Ein Same querdurchschnitten, in der Richtung *a-a*, Fig. 7.
- .. 9. Fruchtknoten, im unteren Teile querdurchschnitten (nach Berg).
- .. 10. Ein junges Ovulum, längsdurchschnitten.
- .. 11. Ein junges Ovulum kurz vor der Befruchtung.
- .. 12. Dasselbe zur Zeit der Befruchtung.
- .. 13. Querschnitt durch das Integument und den Nucellus des in Fig. 11 dargestellten Ovulums.
- .. 14. Querschnitt durch die gleichen Gewebe eines Ovulums nach der Befruchtung.
- .. 15. Epidermiszellen des Integumentes eines älteren Ovulums von außen. (Flächenansicht.)

- Fig. 16. Dasselbe in einem späteren Stadium der Entwicklung. Die wellige Verbiegung der oberen Zellpartie ist schärfer ausgeprägt als in Fig. 15.
- .. 17. Dasselbe in einem noch späteren Stadium. Die Zapfenbildung im oberen Teile hat begonnen. Schon jetzt ist aber nicht mehr zu sagen, zu welcher der fünf benachbarten Zellen die Zapfen (*xpf*) gehören. Das Lumen der mittleren Zelle ist getönt.
- .. 18. Die Samenschalepidermis eines nicht ganz reifen Samens. (Flächenschnitt.) *a* die durchscheinenden unteren Zellgrenzen.
- .. 19. Eine durch Schultz'sche Maceration isolierte Epidermiszelle eines reifen Samens, von außen gesehen.
- .. 20. Eine durch Maceration isolierte Epidermiszelle von der Seite.
- .. 21. Isolierte Epidermiszelle eines halbreifen Samens von außen. Die Bildung der Zapfen aus den oberen Falten der Zelle ist noch deutlich.
- .. 22-26. Sucedane Entwicklungsstadien der Epidermiszellen der Samenschale. Querschnitt.
- .. 22. Junges Stadium. Die Schicht *sc* der Fig. 14 u. 25 durch Schwefelsäure papillös geworden und dann geschichtet erscheinend.
- .. 23. Etwas älteres Stadium (entsprechend Fig. 17). Netzleistenverdickung beginnt.
- .. 24. Netzleistenverdickung fortgeschritten.
- .. 25. Noch älteres Stadium, Leisten sehr breit. *Pl* perlschnurartige Verdickung der Seitenwände.
- .. 26. Aus nahezu reifem Samen. Tüpfel verschwunden, durch starke Auflagerung neuer Schichten ausgeglichen.
- .. 27. Querschnitt durch die Randpartie eines reifen Samens. *sl* in Fig. 14, 22-27 Schleimmembran. (Die Fig. 10-27 mit Benutzung Schlottebeck'scher Zeichnungen.)
- .. 28. Aleuronkörner. *a* in Alkohol, *b* in Wasser, *c* die Globoide isoliert.



