

Rhiz. iridis.

Veilchenwurzel, Rhizome d'Iris, Orris Root.

Die unterirdischen Wurzelstücke von *Iris germanica* L., *Iris pallida* Lam. und *Iris florentina* Lam. besitzen den gleichen Bau.

Gräbt man ein Rhizom der bei uns häufig kultivierten *Iris pallida* Lam. aus, so findet man nicht selten noch 6 bis 8 Jahrgänge bei einander. Das in Fig. 2 dargestellte Rhizom zeigt 7 Jahrgänge. Dieselben sind mit arabischen Ziffern bezeichnet. Der älteste Jahrgang 1 ist im Absterben begriffen. Das Rhizom wächst vorn weiter und stirbt hinten ab (bei x , Fig. 2). Die einzelnen Jahreszuwächse machen sich dadurch bemerkbar, daß gegen den Herbst hin die Wachstumsintensität abnimmt und die Internodien immer schmaler werden. Das schmalste Internodium bezeichnet die Winterruhe. Man zählt in dem verdickten Teile ca. 8—12 Internodien, im dünnen etwa 5—6, im ganzen pro Jahr 13—18—20, bisweilen auch weniger. Es scheint dies von den mehr oder weniger günstigen Vegetationsbedingungen abzuhängen. Die Internodien sind alle sehr kurz und durch die Blattnarben geschieden. Die Blattnarben zeigen eine einfache gerade oder im Zickzack verlaufende Reihe kleiner Bündelnarben (Fig. 2 bei 4 u. 5 und Fig. 1, rechts). Es sind dies die Stellen, wo die Gefäßbündel der Blätter in das Rhizom eintraten. Die Blätter sind dem Rhizom zweizeilig alternierend inseriert.

Für gewöhnlich werden zunächst mehrere Jahre hindurch in gerader Richtung fortschreitende Triebe gebildet, indem die Gipfelknospe von *I* erhalten bleibt und nur in den Achseln der Blätter rechts und links seitlich am Rhizom, doch etwas der Unterseite genähert, Achselknospen entstehen, von denen bisweilen einige zu zwei oder drei einander genähert und miteinander vergesellschaftet sind (bei x , Fig. 2). Dieselben verhalten sich bezüglich ihres Wachstums ganz wie der Hauptspross *I*. Sie sind aber mit langem dünnen Stiele dem Hauptsprosse angefügt (x , Fig. 2) und lösen sich daher sehr leicht von demselben ab. Geschieht dies, so verhalten sie sich alsdann ganz wie ein Hauptspross, aber auch am Hauptspross ansitzend bilden sie nicht selten mehrere knollig-verdickte Glieder. (Fig. 2.)

Soweit ist die Verzweigung also *razemös* und die Kultur strebt darnach besonders reichlich diese langen, aus

aneinander gereihten knolligen Rhizomstücken bestehenden Wurzelstücke (für die *Rhiz. iridis pro infantibus*) zu erhalten. Späterhin stirbt dann die Gipfelknospe ab und die Verzweigung bleibt alsdann *cymös*. In der Achsel zweier benachbarter Blätter entspringen an den gegenüberliegenden Seiten zwei Seitenzweige (*II*, Fig. 2), die nunmehr die Verzweigung fortsetzen, den Spross *I* übergipfelnd. An diesen Seiten sprossen *II* entstehen wiederum (gewissermaßen in dichasialer Bildungsweise) die absterbende Gipfelknospe von *II* übergipfelnde Seitensprosse (*III*), und auch diese Seitensprosse bleiben bei der *cymös-dichasialen* Verzweigungsart (*IV*).

Wurzeln entspringen bei den Haupt- wie bei den Seitensprossen nur auf der Unterseite des dorsiventralen Rhizomes (Fig. 4), Blätter nur an der Oberseite. Das Rhizom wird gewöhnlich geschält in den Handel gebracht, doch wird die Schälung meist nicht so stark vorgenommen, daß man nicht noch oft die Blattnarben und deren Gefäßbündelansätze (Fig. 1 im Spross *I*), sowie die Wurzelnarben erkennen kann. Besonders die letzteren mit dem centralen Bündelzäpfchen sind der Regel nach deutlich zu erkennen. Fig. 1 ist bis $x \dots x$ geschält dargestellt und nur der obere Zapfen rechts (*II* u. *III*) ist noch ungeschält.

Der Kork entsteht subepidermal und sehr reichlich. Er bildet nicht selten 15 und mehr (bis 25) Schichten (Fig. 6). Die Korkzellen bleiben dünnwandig. In der Handelsware ist er stets abgeschält. Die Schälung erstreckt sich auch auf den äußeren Teil der Rinde. Ebenso werden die Wurzeln und die Knospen entfernt. An der Stelle der letzteren findet sich eine schalenförmige Vertiefung (Fig. 1, links), an der Stelle der Wurzelansätze bräunliche Narben, oft mit einem kleinen centralen Zäpfchen, dem Wurzelbündel. Die Blattspuren erscheinen als kleine Löcher (Fig. 1).

Unter dem Korke folgt dann ein kollenchymatisch verdicktes Parenchym. Die verdickten Ecken führen Interzellularen (Fig. 6).

Die Gefäßbündel treten von den Blattnarben in die Rinde und verlaufen in derselben in seichtem Bogen, fast geraden Weges in den Centralzylinder eindringend (Fig. 5). Ein eigentliches Gefäßbündelsystem der Rinde fehlt. Im

Centralzylinder dringen die Blattspurstränge bis gegen die Mitte vor und kehren dann in seichem Bogen an die Endodermis zurück. In den Blättern und in der Rhizomrinde sind die Bündel kollateral, im Centralzylinder werden sie, indem sich der Gefäßteil allmählich um den Siebteil herumschiebt, bezw. benachbarte Bündel sich aneinander legen, konzentrisch mit centalem Siebteil und peripherischem Gefäßteil (Fig. 7). Man findet daher in dem Centralzylinder neben noch rein kollateralen rein konzentrische Bündel und alle Übergänge. An der Pseudo-Endodermis, die different nicht ausgebildet ist und sich nur durch den Mangel an Stärke und ein meist kaum wahrnehmbares verkorktes Häutchen von den benachbarten Parenchymzellen unterscheidet, anastomosieren die Bündel untereinander netzig, besonders reichlich auf der Unterseite, aber auch auf der Rhizomoberseite, weniger an den Seiten, wo überhaupt wenig Bündel liegen (Fig. 4). Durch die Maschen des Bündelnetzes treten oben die Blattspurstränge, unten die Wurzelbündel in das Rhizom ein. Die Rhizomunterseite ist bündelreicher, besonders an der Endodermis (Fig. 4). Die Gefäßbündel führen Spiral- und Leitergefäße (Fig. 7 u. 8), die meist eine Weite von 20—35 Mikrometern besitzen. Im Siebteil treten die Siebröhren (s, Fig. 8) deutlich hervor. Die mittlere Partie des Siebteiles zeigt oft Obliterationserscheinungen (Angew. Anatomie, Fig. 421). In der subendodermalen Gefäßbündelpartie entspringen auch die Wurzelbündel (Fig. 4).

Das Grundgewebe von Rinde und Centralzylinder ist ein relativ dickwandiges, reichgetüpfeltes Parenchym, oft mit kollenchymatischen Ecken und in diesen mit mehrseitigen luftführenden Interzellularen. Die Wände färben sich mit Chlorzinkjod bläulich.

In einer sehr eigenartigen Weise werden die Kristalle gebildet. Es stülpen sich nämlich an einer oder an mehreren Stellen sackartige Membranpartien in die großen Interzellularen hinein und in diesen Membranscheiden oder Membransäcken entstehen die Kalkoxalatkristalle, wie es scheint stets in einer verschleimten Membranpartie. In dem fertigen Rhizom, wie es in der Droge vorliegt, sieht man diese Membransäcke auf nacheinander mit Salzsäure und Schwefelsäure behandelten Querschnitten sehr deutlich und kann gleichzeitig konstatieren, daß sie aus einer äußeren quellungsfähigen breiteren und einer inneren zarten kuticularisierten Haut (*ih*, Fig. 17) bestehen (Fig. 16, 17 u. 18). Bei Längsschnitten scheint diese Korkhaut den Kristall sackartig zu umgeben (Fig. 9, 11 u. 12a, vergl. auch Fig. 16 der Angew. Pflanzenanatomie) und erscheint hier oft länger als das Kristall. In einem Sacke liegt entweder nur ein Kristall (Fig. 16 u. 17) oder deren mehrere (Fig. 18). Es kommt aber auch vor, daß in einen Interzellularraum mehrere kristallführende Membransäcke hineinragen (Fig. 12). Man muß diese Bildungen als Membransäcke auffassen, da sie niemals einen Plasmaschlauch enthalten. Durch diese Thatsache findet eine Erweiterung des Gesetzes, daß die Sekrete vorwiegend in den Membranen entstehen, statt. Es wird ersichtlich, daß nicht nur Harz und ätherisches Öl, sondern auch Oxalatkristalle in der Membran, vornehmlich in Membrantaschen, entstehen können, wie dies

für einige andere Fälle (z. B. Citrus) ja bereits als erwiesen gelten kann und für alle die Fälle wahrscheinlich ist, wo der Kristall mit einer „Haut“ umgeben ist.

Die Kalkoxalatkristalle sind sehr eigenartig, ungewöhnlich lang (200, ja 280 Mikrometern) und ungewöhnlich breit (25—30 Mikrometern), meist sehr regelmäßig ausgebildet; an der einen Seite zugeschärft, an der anderen oft schwalbenschwanzartig ausgezackt (Fig. 10), im Querschnitt quadratisch oder rechteckig. Sie sind so hart, daß das Messer beim Schneiden des Irisrhizoms rasch stumpf wird.

Das gesamte Grundgewebe besteht aus rundlichen, ziemlich starkwandigen und getüpfelten Zellen, die sämtlich einen Zellkern und durch Eosin stark tingierbare Plasmareste enthalten, dicht mit Stärke erfüllt sind und oft ziemlich weite Interzellularen zwischen sich lassen. Im Herbst findet man in diesen Zellen zahlreiche Stärkebildner (Chromatophoren, Leucoplasten, vergl. auch Angew. Pflanzenanatomie, S. 68, Fig. 48) in Thätigkeit. Diese Stärkebildner sind hier kleine, farblose, rundlich scheibenförmige Gebilde, denen an einer oder mehreren Seiten Stärkeköerner ansitzen (Fig. 14).

Die Ansatzstelle der Stärkebildner ist auch an dem fertigen Stärke Korn noch deutlich wahrzunehmen, meist in Form einer flachen Vertiefung an dem einen Ende (Fig. 13). Wohl bei keiner Pflanze ist diese Ansatzstelle, auch bei ganz alten Stärkeköernern, noch so deutlich zu sehen, wie hier, wo die typischen Stärkeköerner geradezu durch sie charakterisiert werden. Die letzteren sind nämlich im Typus kegelförmig, mit abgeplatteter oder sogar ausgerandeter Basis und oft verbreiteter Spitze. Sie besitzen einen an der Kegelspitze liegenden, oft mehrstrahligen Spalt, von dem aus gegen die Kegelspitze hin zwei lange Spalten in seichem Bogen verlaufen (Fig. 13, vergl. auch Angew. Anatomie, Fig. 80). Das Spaltzentrum entspricht der hier stets exzentrischen Lage des Kernes, die eben erwähnten seichten Längsspalten ihrer Lage nach den zwei langen Armen des dunklen Kreuzes, das bei Anwendung der Polarisation auch hier sehr scharf hervortritt. Die Länge der typischen Körner beträgt 25 bis 50 Mikrometern, die Breite 10—25 Mikrometern. Neben diesen typischen Körnern finden sich noch gestreckt-fingerförmige, verbogene, wulstig aufgetriebene, ovale und zu mehreren zusammengesetzte Stärkeköerner. Die aller kleinsten sind rundlich, nur bei ihnen liegt der Kern central, sonst ist er immer exzentrisch. Bei den Stärkeköernern des frischen Rhizoms sind Spalten nicht wahrzunehmen. Außer Stärke enthält das Parenchym auch noch fettes Öl, und zwar — hier wie wohl überall im Pflanzenreich — nicht in Form kleiner Tropfen, sondern im Plasma gleichmäßig verteilt (gebunden?). Das Plasma wird also beim Einlegen des Schnittes in Osmiumsäure gleichmäßig graubraun. Erst bei Zusatz von Wasser oder Schwefelsäure treten Öltröpfchen hervor. Jod färbt das ganze Gewebe außer den Bündeln blau, Kali gelb. In der Sonne glitzern die großen Kristalle, als wäre der Schnitt mit tausend Diamanten besät.

Die Wurzeln sind radial-polyarch (Angew. Anatomie, S. 366); oftmals fand ich 10, 12, 13 und 14 Siebbündel und

daneben ebenso viele Holzstrahlen (Fig. 16 a). Der centrale Gefäßbündelzylinder ist klein (Fig. 3). Eine sehr schön ausgebildete Endodermis mit an den Seiten und innen verdickten, mit zarter Korklamelle versehenen und geschichteten Wänden trennt den centralen Gefäßbündelteil von der primären Rinde (Fig. 16 a). Diese Endodermis ist häufig an den Stellen, wo Gefäßstrahlen an die Endodermis herantreten, von unverdickten und unverkorkten Zellen, die den Saftverkehr des centralen Teiles mit der Rinde vermitteln (Durchlafszellen, *Dl*, Fig. 16 a), unterbrochen. Unter der zu Wurzelhaaren ausgestülpten Epidermis liegen zwei Reihen großer, verkorkter Zellen: Korkhypoderm, äußere Endodermis (*x* Fig. 15). Durchschneidet man bei geschälter Droge, wie solche im Handel dominiert, die am Rhizom sichtbaren Wurzelstumpfe oder die im Gewebe des Rhizoms sichtbaren Wurzelbasen, so findet man die Endodermiszellen stark radial gestreckt und außerordentlich stark verdickt, oft fast bis zum Verschwinden des Lumens (Fig. 19). Die Wand

ist deutlich geschichtet und nur das trennende Häutchen verkorkt. Oft ist die Endodermis sogar verdoppelt und den radialen Zellen liegen einzelne rundliche auf (Fig. 19 bei *x*). Durchbrechungsstellen sind nicht zu sehen. Auch das oben erwähnte Korkhypoderm (äußere Endodermis) ist hier stark verdickt und besteht oft aus 6—7 Reihen bisweilen radial gestreckter Zellen. Das Centralbündel ist meist dodekarch. Im Centrum liegt Libriform.

Das Grundgewebe enthält die gleichen Inhaltsbestandteile (Stärke, Öl, Plasma, Oxalat) wie das des Rhizoms.

Das Pulver.

In dem Pulver prävalieren die oben beschriebenen Stärkekörner derart, daß alle übrigen Elemente gänzlich in den Hintergrund treten, nur Fragmente der großen Kristalle und Stücke der leiterförmig verdickten Gefäßwände sind da und dort zerstreut aufzufinden. Mechanische Elemente fehlen gänzlich.

Tafel 29.

Erklärung der Abbildungen.

Rhiz. iridis.

- Fig. 1. Gipfel eines Rhizomstückes, unten geschält, rechts oben von α ... α ungeschält; von oben gesehen.
" 2. Größeres Rhizom, unten razemös, oben cymös verzweigt; von oben gesehen. 7 Jahrgänge. Verkleinert.
" 3. Lupenbild des Wurzelquerschnittes.
" 4. Lupenbild des Rhizomquerschnittes.
" 5. Längsschnitt durch eine Spitzenknospe.
" 6. Kork des Rhizoms im Querschnitt.
" 7. Querschnitt des Rhizoms an der Endodermis.
" 8. Längsschnitt durch ein konzentrisches Bündel.
" 9, 11, 12a. Längsschnitte durch kristallführende Intercellularen.
" 10. Isolierte Kristalle und Kristallfragmente.
" 13. Isolierte Stärkekörner.
" 14. Stärkekörner mit daran ansitzenden Chromatophoren (*chro*).
" 15. Randpartie der Wurzel. α äußere Endodermis.
" 16a. Querschnitt durch die endodermale Partie einer jungen Wurzel, bei deren Endodermis die Durchlaßstellen (*DL*) noch wohl zu erkennen sind.
" 19. Endodermis einer Wurzelbasis aus der geschälten Droge (im Querschnitt). Bei α Verdoppelung der Endodermis.



