

## Radix Sarsaparillae.

Sarsaparillewurzel, Sarsaparille.

Taf. X.

### 1. Honduras-Sarsaparille.

#### I. Querschnittansicht.

1. *Epidermis* (E Fig. II, Taf. X):

Mehr oder weniger vollständig abgescheuert. Meist als mit Erdpartikeln untermengte dünnwandige Zellwandfetzen an der Oberfläche der Wurzel.

2. *Rinde* [primäre Rinde (R Fig. I; R—R<sub>III</sub>, Fig. II, Taf. X)]:

Stark entwickelt (etwa  $\frac{1}{4}$  des Durchmessers der aufgequollenen Wurzel). Dicke aber innerhalb gewisser Grenzen schwankend, je nach Wurzelstelle (Alter und damit in Beziehung stehendes Entwicklungsstadium) und wohl auch Herkunft der Droge.

a) Außenscheide (Hypodermis, äußere Endodermis), unter den Epidermisresten liegend (Hp Fig. II, Taf. X): Meist zweireihige Schicht inhaltsfreier polygonaler Zellen von im allgemeinen mittelstarker Verdickung. Diese bei innerer Zelllage ziemlich gleichmäßig, bei äußerer aber zuweilen schon etwas ungleich (dickere Wandpartie an der Zellaußenseite). An den Zellen beider Lagen tritt eine zarte, gewöhnlich verkorkte Mittellamelle deutlich hervor. Die aufgelagerte starke sekundäre Wandschicht ist deutlich geschichtet und von zylindrischen Kanälchen (Poren in Profilansicht) durchsetzt (Hp bei 1 Fig. V, Taf. X). Die Außenscheide fällt besonders auf durch die Farbe: Äußere Zelllage meist intensiv gelb- bis rotbraun, innere bräunlich-gelb, stellenweise unter Abschwächung bis zur Farblosigkeit.

b) Parenchym, Hauptmasse der Rinde (R R<sub>III</sub>, Fig. II, Taf. X). Zu unterscheiden sind:

α) Dünne, der Außenscheide benachbarte Schicht aus inhaltsfreien oder inhaltsarmen kleinen, überwiegend polygonalen Zellen (P Fig. II, Taf. X). Können als Übergangsformen zum typischen Parenchym s. u. aufgefaßt werden, da sie, allerdings nur ganz vereinzelt (a bei 1 Fig. V, Taf. X), eine den Zellen der Außenscheide entsprechende Ausbildung erhalten (Verstärkung der Scheide).

β) Typisches Parenchym, die Hauptmasse (P, Fig. II, Taf. X): Aus schon größeren, dünn- bis schön etwas derbwandigen, scharf kreis-

runden Zellen mit schon beträchtlichen Interzellularräumen. Poren fast nur in Flächenansicht bemerkbar (Chloralhydratpräparat), als sehr kleine, kreisrunde oder spaltenförmige Tüpfel.

Parenchymzellen meist etwas zusammengefallen. Quellen aber in Wasser leicht wieder auf. Enthalten

- 1) Stärke in großen Mengen, die aber, je nach Herkunft der Droge, schwanken:
    - a. Einfache Körner, zahlreich: Kugelig (1 Fig. VIII, Taf. X), durch gegenseitigen Druck aber häufig etwas abgeflacht (Übergang in polyedrische Formen). Durchmesser: 2, 12–18, 30  $\mu$ .
    - b. Zusammengesetzte Körner, in ungefähr gleichen Quantitäten wie die einfachen: Als Zwillinge (2 Fig. VIII, Taf. X), Drillinge (3 Fig. VIII, Taf. X), sowie vierfach zusammengesetzt (4 Fig. VIII, Taf. X). Zerfallene derartige Körner (Bruchkörner) häufig. Stärke ohne deutliche Schichtung. Kernhöhle meist zentral. Wurde die Droge am Feuer getrocknet, so liegt die Stärke als ziemlich fester Klumpen (5 Fig. VIII, Taf. X) in der Zelle und zwar in gewissem Abstand von der Zellwand, wenn das zusammengefallene Parenchym s. o. durch Wasserbehandlung zum Aufquellen gebracht wurde. (Wellige Umrise der Stärkeklumpen durch das Zusammenfallen der Parenchymzellen bei der Trocknung bedingt.) Ob die Einzelkörner eines Klumpens verkleistert sind, hängt von dem Grade der Einwirkung des Feuers ab. In der Regel macht sich Verkleisterung nur in wenigen äußeren Parenchymzellen bemerkbar.
  - $\gamma$ ) Innere Parenchymschicht (P,, Fig. II, Taf. X): Dünne Schicht kleiner, kreisrunder bis polygonaler, hier und da zusammengefallener Zellen. Wie diejenigen der Außenlage inhaltsfrei oder inhaltsarm. Sämtliches Parenchym farblos.
  - c) Kristallzellen, schon selten. Vorzugsweise in die mittlere Parenchymschicht eingestreut: Gestaltlich den Parenchymzellen entsprechende Formen, die je ein Raphidenbündel in Längs- (K Fig. II, Taf. X), häufiger aber in Queransicht (K, Fig. II, Taf. X) enthalten.
  - d) Endodermis (Ed Fig. II, Taf. X), die Rinde nach Innen abschließend: Einzellige Lage aus verholzten, bis mittelstark verdickten, annähernd quadratischen Zellen. Meist ohne Inhalt. Verdickung im allgemeinen gleichmäßig, bei gewöhnlich deutlicher Schichtung der Zellwand (2 Fig. V, Taf. X). Diese schmutzig-gelblich bis braungelb.
3. *Gefäßbündel* (Zentralzylinder). Entsprechend dem monocotylen Typus ohne Dickenwachstum (Cambium und Markstrahlen fehlen). Etwa die Hälfte des Durchmessers der Wurzel (Gfb Fig. I, Taf. X), doch sind Abweichungen nicht ausgeschlossen, vgl. Rinde.
- Das Gefäßbündel besteht aus:
- a) Sklerenchymfasern, die mechanischen Elemente des Bündels. Zu einem ziemlich dicken, der Endodermis benachbarten Hohlzylinder (SK Fig. II, Taf. X) zusammengestellt: Fasern polygonal, stark bis sehr stark verdickt

(Lumen aber immer noch recht beträchtlich), bei meist gleichmäßiger Verdickung. Stärkere Vergrößerung (Fig. VII, Taf. X) ergibt eine dünne primäre, eine dicke, deutlich geschichtete sekundäre und häufig auch eine sehr schmale tertiäre Verdickungsschicht. Zylindrische, hier und da verzweigte Kanälchen (Poren in Profilansicht) durchziehen die Schichten. Die meist inhaltfreien Zellen sind farblos oder gelblich bis bräunlich, letzteres besonders in äußeren Teilen des Sklerenchymzylinders.

- b) Gefäße und Tracheiden. In den von den Sklerenchymfasern gebildeten Hohlzylinder eingebettet: Zu zahlreichen Radialreihen (Strahlen) zusammengestellt, derart, daß die kleinen Formen — meist Tracheiden (g Fig. II, Taf. X) — außen, nahe der Endodermis, die großen und sehr großen — meist echte Tracheen (g, g<sub>1</sub>, Fig. II, Taf. X) — innen liegen. Die Gefäßreihen sind gewöhnlich ungleich lang. Es wechseln dann längere (bei g, Fig. X) mit kürzeren (bei g<sub>1</sub>, Fig. X) ziemlich regelmäßig ab.  
Farbe: Wie bei den Sklerenchymfasern.
- c) Siebröhrenstränge (Weichbast), in äußeren Teilen des Sklerenchymringes. In der Regel mit den Gefäßreihen abwechselnd (B Fig. II, Taf. X), doch kommen vereinzelt auch über den Reihen liegende Siebröhrenstränge (B, Fig. II, Taf. X) vor: Aus farblosen, zartwandigen, nach außen sehr kleinen, nach innen schon etwas größeren polygonalen Zellen, die zu räumlich wenig hervortretenden ovalen Gruppen zusammengestellt sind.
- d) Parenchym (M Fig. II, Taf. X). Massiver, in der Dicke je nach Herkunft der Droge schwankender Zentralstrang markähnlicher Entwicklung (scheinbares Mark). Greift zwischen den Gefäßreihen in den Sklerenchymzylinder ein (bei a Fig. II, Taf. X): Aus Zellen, die, wenigstens in zentralen Strangteilen, gestaltlich wie inhaltlich mit dem Parenchym der mittleren Rinde s. o. im allgemeinen übereinstimmen. An äußeren Strangteilen und vor allem an den in den Sklerenchymzylinder eingreifenden Partien, ist das Parenchym stärker verdickt, unter mehr oder weniger ausgesprochener Neigung zu polygonalen Zellumrissen. Übergangsformen von Parenchym- zu Faserzellen kommen hier vor (bei a Fig. II Taf. X). Zu ihnen gehören auch wohl die Zellen des
- e) Pericambiums (Pc Fig. II Taf. X): Einzellige, infolge von Verschiebungen nicht immer deutlich erkennbare, direkt unter der Endodermis liegende Schicht aus in der Regel schwach tangential gestreckten Zellen. Sie sind etwas größer wie die Zellen der Endodermis, denen sie in der Verdickung und zum Teil auch in der Färbung ziemlich nahe stehen.

## II. Längsschnittansichten.

### A. Radialer Längsschnitt.

1. *Epidermis* (E Fig. III, Taf. X):  
Auch hier als größtenteils stark verletzte Zellen (Zellwandfetzen).
2. *Rinde* (R—R, Fig. III, Taf. X):
  - a) Außenscheide (Hp Fig. III, Taf. X): Aus schmalen, axial mehr oder weniger stark gestreckten, im Anschluß an die ehemalige Epidermis hier

- und da auch knorrige Zellen. Querwände überwiegend horizontal. Poren in Flächenansicht: Sehr kleine, kreisrunde oder spaltenförmige Tüpfel.
- b) Parenchym: Dessen äußerste Lage (P Fig. III, Taf. X) aus sehr dünnwandigen, axial stark gestreckten Zellen. Mittlere Lagen (P, Fig. III, Taf. X) aus schon derbwandigeren Zellen zurücktretender, immerhin aber noch auffälliger derartiger Streckung, die sich auch in der innersten, wieder zartwandigen Schicht (P,, Fig. III, Taf. X) noch bemerkbar macht. In den Kristallzellen (K Fig. III, Taf. X) die Raphiden meist in Längsansicht.
- c) Endodermis (Ed Fig. III u. IV, Taf. X): Aus gestaltlich den Zellen der Außenscheide recht ähnlichen Formen. Die dementsprechenden Poren meist an den tangentialen Wänden. Die Endodermiszellen können als Übergangsformen von Parenchym- zu Faserzellen betrachtet werden.

3. *Gefäßbündel (Zentralzylinder).*

- a) Pericambium (Pc Fig. IV, Taf. X): Ähnliche Übergangsformen, hier allerdings mit reichlicheren, allseitig vorhandenen Poren.
- b) Sklerenchymfasern (SK Fig. IV, Taf. X): Die Faserform hervortretend. Recht lange, spitz zulaufende derartige Fasern mit meist immer noch beträchtlichem Lumen. Hier Poren in Flächenansicht bemerkbar, als schräge Porenspalten, kombiniert mit sehr kleinen kreisrunden Tüpfeln. Neben derartig typischen Fasern kommen, besonders in der Nähe der kleinen (engen) Gefäßelemente, auch dünnwandige, auffallend reichporöse Formen (T Fig. IV, Taf. X) vor, Übergänge von den Fasern zu den Tracheiden, die den letzteren schon recht nahe stehen (Fasertacheiden).
- c) Gefäße und Tracheiden: Letztere — meist die wenigen, an äußeren Teilen eines Gefäßstrahles (g Fig. II, Taf. X) befindlichen Formen — als schmale, noch mit einer gewöhnlich geneigten Querwand versehene Röhren poröser Verdickung. Stärkere Vergrößerung ergibt überwiegend behöftete Poren. Poren schräg oder quer gestellt, oval bis gestreckt-elliptisch (T, T,, Fig. IV, Taf. X), regellos zerstreut oder in mehr oder weniger scharfe Längsreihen geordnet.
- Echte Gefäße (g u. g, Fig. IV, Taf. X) als breite bis sehr breite Röhren mit — dies betrifft besonders die breitesten Formen — vollständig resorbierten Querwänden. Poren wie bei den Tracheiden. An den größten Gefäßen (g, Fig. IV, Taf. X) die Poren gewöhnlich breite, in bis zu fünf Längsreihen geordnete Querspalten.
- Breite der großen Gefäße: 60—120  $\mu$ .
- d) Siebröhrenstränge. Nur an Schnitten zu finden, die zwischen den Gefäßreihen geführt sind: Vorzugsweise die inneren, breiteren Elemente einer Gruppe sind Siebröhren. Diese haben geneigte, oft callös verschlossene Siebplatten.
- e) Parenchym (scheinbares Mark): Zentrales derartiges Gewebe im allgemeinen wie in der Rinde. Äußere Zellen — darunter vor allem die in den Sklerenchymring eingreifenden — bei relativ dicken Wänden schmal (P, Fig. IV, Taf. X) und mehr oder weniger stark axial

gestreckt (Querfächerung ursprünglich sehr langer, ausgesprochen faserförmiger Zellen scheint vorzukommen). Anschließend innere Zellen (P Fig. IV, Taf. X) breiter, unter Abnahme der Streckung. Poren wie bei dem Rindenparenchym, nur infolge der stärkeren Verdickung deutlicher.

#### B. Tangentialer Längsschnitt.

Ohne besonderes Interesse.

##### 2. Veracruz-Sarsaparille.

Zur Unterscheidung von der Honduras-Sarsaparille läßt sich, wie mir scheint, nur die Außenscheide verwerten. Sie ist weit weniger intensiv gefärbt (gleichmäßiger schmutzig-gelbliche bis gelbe oder bräunliche Tönungen), zwei bis drei Zelllagen stark (Hp Fig. VI, Taf. X) und vor allem stärker verdickt, bei ausgesprochen einseitiger Verdickung besonders an der Außenlage. Hierzu kommt noch, daß das anschließende, bei der Honduras-Sarsaparille dünnwandige Rindenparenchym (P Fig. V, Taf. X) eine stärkere, etwa den äußeren Zellen des scheinbaren Markes s. o. ähnliche Verdickung zeigt (P Fig. VI, Taf. X).

In bezug auf die Endodermis habe ich an dem von mir untersuchten Material nennenswerte Unterschiede nicht feststellen können. Die betreffenden Zellen (Ed bei 2 Fig. VI, Taf. X) waren bei der Veracruz-Sarsaparille zwar etwas kleiner, aber gleichmäßig und nur bis mittelstark verdickt (vgl. Ed bei 2 Fig. V, Taf. X).

Der Zentralzylinder (Gefäßbündel) erwies sich um ungefähr  $\frac{1}{3}$  kleiner als bei der Honduras-Sarsaparille, bei entsprechend räumlichem Zurücktreten des scheinbaren Markes, das auch an seinen zentralen Teilen Neigung zu stärkerer Verdickung zeigte. Um ein sicheres Unterscheidungsmerkmal scheint es sich allerdings auch hier nicht zu handeln.

#### III. Präparation.

Nach Anfeuchten der Schnittfläche mit Wasser, schneidet sich die Droge ganz gut. Man achte bei der Herstellung von Querschnitten darauf, daß die Rinde nicht vom Zentralzylinder abreißt, eventuell lege man die abgerissenen Teile wieder möglichst genau aneinander.

Die Schnitte müssen unter Einwirkung von Wasser wieder aufquellen. Dann präpariere man einen Teil mit Wasser-Glyzerin (Studium der Farbenverhältnisse und der Stärke), den andern mit Chloralhydratlösung (Prüfung der feineren Anatomie, besonders derjenigen des Gefäßbündels). Bei dem Stärkereichtum empfiehlt es sich, die Chloralhydratlösung einen Tag einwirken zu lassen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. I: Skizze eines Querschnittes durch die Wurzel der Honduras-Sarsaparille. Vergr. 1:8.  
Hp Außenscheide. R Rinde. gfb Gefäßbündel.
- Fig. II: Teil eines Querschnittes durch eine derartige Wurzel. Vergr. 1:100.  
E: Epidermis, größtenteils abgescheuert.  
R—R<sub>1</sub>: Rinde (primäre Rinde).  
Hp Außenscheide, aus mittelstark verdickten Zellen. Zweireihig.  
P äußeres dünnwandiges, P, mittleres schon etwas derbwandiges, P., inneres dünnwandiges Parenchym; stärkereich. K Kristallzellen. Mit Raphidenbündeln in Längs- (K) und Queransicht (K.).  
Ed Endodermis, einreihig. Zellen bis mittelstark verdickt.  
gfb: Gefäßbündel (Zentralzylinder), ohne Dickenwachstum (monokotyler Typus).  
Pc Pericambium, einreihig.  
SK Sklerenchymring. g g, dessen Gefäßstrahlen. B die mit ihnen abwechselnden Siebröhrenstränge.  
M scheinbares Mark, stärkereich. Bei a in den Sklerenchymring eingreifend. b Poren in Flächenansicht.
- Fig. III: Stücke eines radialen Längsschnittes durch die Rinde einer derartigen Wurzel. Vergr. 1:100.  
E: Epidermis, größtenteils abgescheuert.  
R—R<sub>1</sub>: Rinde der verschiedenen Schichten.  
Hp Außenscheide. P äußeres, P, mittleres, P., inneres Parenchym. K Kristallzellen. Ed Endodermis.
- Fig. IV: Stück eines radialen Längsschnittes durch das Gefäßbündel einer derartigen Wurzel. Vergr. 1:130.  
Pc Pericambium mit anhängenden Resten der Endodermis (Ed).  
T Fasertracheiden. T, T., Tracheiden mit ovalen und gestreckt-elliptischen Tüpfeln. g g, Gefäße mit ähnlichen, zum Teil deutlich behöftten Poren.  
SK Sklerenchymfasern. P, deren Übergangsformen zum Parenchym. P dickwandiges Parenchym äußerer Teile des scheinbaren Markes.
- Fig. V: Stück eines Querschnittes durch äußere Teile der Wurzel der Honduras-Sarsaparille. Vergr. 1:200.  
1: E Epidermis, Hp Außenscheide, P darunter liegendes dünnwandiges Parenchym. a eine ausnahmsweise stärker verdickte Zelle dieses Parenchyms.  
2: Endodermis, gleichmäßig verdickt.
- Fig. VI: Stück eines ähnlichen Querschnittes durch die Wurzel der Veracruz-Sarsaparille. Vergr. 1:200.  
1: E Epidermis, Hp Außenscheide, stärker und zwar einseitig verdickt. P anschließendes Parenchym, schon relativ dickwandig.  
2: Endodermis, im allgemeinen mit Fig. V übereinstimmend.
- Fig. VII: Querschnitt durch die Sklerenchymfasern (SK) der Honduras-Sarsaparille. Vergr. 1:250.
- Fig. VIII: Stärke, aus Parenchym der Honduras-Sarsaparille ausgefallen. Vergr. 1:200.  
1: Einfache Körner, kugelig und abgeflacht-kugelig.  
2—4: Zusammengesetzte Körner. Als Doppelkörner (2) sowie als drei- (3) und vierfach- (4) zusammengesetzte Formen.  
5: Stärkeballen, aus zusammengebackener Stärke (Inhalt einer ehemaligen Parenchymzelle).

Radix Sarsaparillae.

L. Koch, Pharmakognostischer Atlas Bd. II.

Taf. X.



