

*U. lanceaefolia* gemeinsam. Aus Kweitschou in China hatte Léveillé eine *Ulmus Cavaleriei* beschrieben, diese ist aber mit *Pteroceltis Tartarinowii* identisch. *U. Uyematsui* von Formosa kenne ich nur aus des Autors Abbildung und Beschreibung, doch ist Formosa reich an endemischen Typen.

##  ber die Unterschiede in der Anatomie der Kurz- und Langtriebe einiger Holzpflanzen.

Von Alice Herrmann (Wien).

(Aus dem pflanzenphysiol. Institut der k. k. Universität in Wien, Nr. 85 der II. Folge.)

(Mit Tafel I.)

### Einleitung:

Eine Reihe von Bäumen, sowohl Laub- als Nadelbäumen, zeigt eine Gliederung der Sprosse in Kurz- und Langtriebe. Die morphologischen Verhältnisse sind bereits seit längerer Zeit klargelegt<sup>1)</sup>: die Kurztriebe unterscheiden sich sowohl durch ihr Aussehen als auch teilweise durch ihre Funktion von den Langtrieben. Das veränderte Aussehen kommt durch das geringe Längenwachstum der gestauchten Sprosse und durch deren Ringelung zustande. Eine Erklärung für diese Ringelung findet sich bei Büsgen<sup>2)</sup>: „Bei der großen Kürze der einzelnen Jahrgängen angehörigen St cke dieser Kurztriebe sitzen die von Schuppen der Endknospe jedes Jahr hinterlassenen Narben dicht übereinander, nur von wenigen, ebenfalls nahe aufeinander folgenden Blattnarben getrennt, so daß das ganze Spr sschen oft dicht geringelt erscheint.“ In ihrer Funktion unterscheiden sich die Kurztriebe dadurch von den Langtrieben, daß sie gewöhnlich die Fortpflanzungsorgane tragen<sup>3)</sup>. Es war nun von vornherein anzunehmen, daß die Kurztriebe infolge ihrer anderen Funktion und ihres veränderten Aussehens auch einen anderen anatomischen Bau als die Langtriebe haben würden; da in der Literatur diesbezügliche anatomische Untersuchungen nicht zu finden sind, wurde mir von Herrn Prof. Molisch aufgetragen, derartige vergleichende Untersuchungen anzustellen.

Ich möchte ihm gleich an dieser Stelle für das wohlwollende Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen wärmsten Dank aussprechen. Ebenso danke ich Herrn Assistenten J. Gieklhorn für die stete Förderung meiner Arbeit.

<sup>1)</sup> Areschoug F., Beiträge zur Biologie der Holzgewächse, Lunds Universitets Arskrifts 1877. (Zitiert nach einem Referat in Just 1877, p. 358.)

<sup>2)</sup> Büsgen M., Bau und Leben unserer Waldbäume, Jena 1897, p. 10.

<sup>3)</sup> Areschoug, l. c. pag. 361.

### Untersuchungen:

Vor der gesonderten Besprechung der einzelnen untersuchten Objekte möge noch kurz erwähnt werden, daß stets gleichalterige Kurz- und Langtriebe untersucht wurden, d. h. ein einjähriger Kurztrieb wurde mit einem einjährigen Langtrieb desselben Sprosses verglichen, ein zweijähriger Kurztrieb mit einem zweijährigen Langtrieb u. s. f.

Es wurden folgende Objekte untersucht:

*Fagus silvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Pirus Michauxii*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Ginkgo biloba* und *Berberis vulgaris*.

#### a) *Fagus silvatica*.

(Untersuchungen von Februar bis Oktober.)

(Siehe Fig. 1 u. 2.)

Das Periderm zeigt sich gewöhnlich im Langtrieb etwas dickwandiger als im Kurztrieb. Das direkt unter dem Periderm befindliche Kollenchym ist im Langtrieb dickwandiger als im entsprechenden Kurztrieb. Die Rinde des Langtriebes ist stets schmaler als die des Kurztriebes. Sowohl Kurz- als auch Langtrieb zeigen sehr oft eine bemerkenswerte Erscheinung. Die primäre Rinde des einjährigen Sprosses ist breiter als die des zweijährigen, diese wieder breiter als die des dreijährigen usf.; plötzlich zeigt sich dann wieder eine Zunahme, worauf im nächst älteren Zweige weitere Zunahme oder auch wieder neuerliche Abnahme der Rindenbreite folgen kann. Am häufigsten findet man jedenfalls, daß der einjährige Trieb eine breitere primäre Rinde hat als der zweijährige und besonders der dreijährige.

Zur Erklärung dieser Erscheinung könnte man vielleicht anführen, daß die Rindenparenchymzellen unter einem Druck stehen, der durch die Vergrößerung des Holzzylinders und durch die gespannte Rinde selbst hervorgerufen wird und durch den das Rindenparenchym gequetscht wird. Krabbe<sup>1)</sup> erwähnt nun, daß das Wachstum des Holzzylinders eine Zunahme der Tangentialspannung der Rinde zur Folge hat. Diese Tangentialspannung sowie der aus ihr folgende Radialdruck verursachen nun anscheinend die bei *Fagus* vorhandene Quetschung des Parenchyms der primären Rinde, die sich in einer Quetschung der dünnwandigen Parenchymzellen, die im einjährigen, ungequetschten Sproß weiltumig erscheinen, äußert.

Dabei ist zu bemerken, daß diese Quetschung der Parenchymzellen, welche schon am zweijährigen Sproß von *Fagus* auftritt, am drei-, vier- ... jährigen nur wenig zunimmt.

<sup>1)</sup> Krabbe G., Über die Beziehungen der Rindenspannung zur Bildung der Jahresringe und zur Ablenkung der Markstrahlen. Sitzungsbericht d. königl. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Bd. LI, 1882, p. 28 d. Sep.-Abdr.

Wie aus den Tabellen ersichtlich ist, handelt es sich im vorliegenden Falle zwar um eine recht häufige, aber nicht um eine durchaus regelmäßige Erscheinung. Dafür kann man wohl in erster Linie individuelle Unterschiede verantwortlich machen. Außerdem kann das spontane Zunehmen der Rindenbreite einer schon durch mehrere Jahre an Ausdehnung abnehmenden Rinde noch einen Grund haben. Die primäre Rinde besteht ja, auch wenn sie gequetscht wird, aus lebendem Gewebe, dessen Zellen sich teilen und vermehren können. Daß der auf diese Weise gebildete Zuwachs der primären Rinde gelegentlich die durch die oben angeführten Faktoren bewirkte Abnahme der Rindenbreite übertreffen kann, liegt sicher nahe.

Beim Vergleiche des Phloems von Kurz- und Langtrieb zeigt es sich, daß die Bastfasern im Kurztrieb schwächer ausgebildet sind als im Langtrieb. Der Holzteil zeigt häufig im Langtrieb bessere Ausbildung als im Kurztrieb und hat öfters ein wenig weitere Gefäße. Das Mark des Kurztriebes ist gewöhnlich breiter als das des Langtriebes. Unterschiede in der Verteilung der Stärke fanden sich nicht. Weder im Lang- noch im Kurztrieb gibt es viele Kristalle, doch sind solche im Kurztrieb zuweilen zahlreicher.

Zusammenfassung: Die Unterschiede sind keine qualitativen, sondern nur quantitative, und zwar ist das mechanische System des Kurztriebes schwächer ausgebildet als das des Langtriebes. Die hauptsächlich aus Parenchymzellen gebildeten Gewebe — die primäre Rinde und das Mark — sind im Kurztrieb besser entwickelt als im Langtrieb. Hier wie überall, wo der eine Teil der Kurztriebe regelmäßig in Langtriebe auswächst, während der andere Teil lebenslänglich oder doch durch mehrere Jahre in continuo Kurztriebausbildung zeigt, sind die Unterschiede zwischen Kurz- und Langtrieb größer, wenn die letztgenannten Kurztriebe mit den gleichaltrigen Langtrieben verglichen werden. Kurz- und Langtrieb zeigen gewöhnlich mit zunehmendem Alter eine mehr oder minder regelmäßige Abnahme der Breite der primären Rinde.

### *b) Acer pseudoplatanus.*

(Untersuchungen von Mai bis Dezember.)

(Siehe Fig. 3 u. 4.)

Es findet sich auch hier im Kurztrieb etwas dünnwandigeres Periderm als im Langtrieb. Die Kollenchymzellen in der primären Rinde des Kurztriebes sind weniger verdickt und weitmaschiger als die des Langtriebes. Der Kurztrieb zeigt ferner eine etwas geringere Ausbildung der mechanischen Bastfasern. Es finden sich bekanntlich <sup>1)</sup> in etlichen

<sup>1)</sup> Moeller J., Die Anatomie der Baumrinden, Berlin 1882, pag. 269.

Acerineen weitleumige Zellen, welche gewöhnlich Milchröhren genannt werden. Nach Solereder<sup>1)</sup> handelt es sich hier aber um sekretführende, weitleumige Zellen und Zellgruppen, welche den Namen „Milchsaftgefäße“ mit Unrecht führen. Solche sekretführende Zellen finden sich bekanntlich in *Acer platanoides* und der Milchsaft ist an Querschnitten schon makroskopisch leicht sichtbar. Nach Moeller hat *Acer pseudoplatanus* diese Milchsaftbehälter nicht. An den Querschnitten der Langtriebe, besonders älterer Exemplare, sieht man von solchen Sekretelementen tatsächlich nichts. An den Querschnitten der Kurztriebe jedoch und, in viel geringerem Maße, auch manchmal an ein- bis zweijährigen Langtrieben zeigt sich ebenfalls ein System von Zellen, welche den Milchsaftbehältern von *Acer platanoides* analog zu sein scheinen. Auf dem Längsschnitt durch den Kurztrieb sieht man, wie die erwähnten Elemente von der äußersten Rinde her zunächst in schmaler Zone den Spurstrang begleiten und wie diese dann da, wo der Spurstrang sich an den Holzring des Stammes anschließt, eine ziemlich auffallende, inselartige Verbreiterung erfahren. Ein makroskopisch sichtbares Sekret liefern diese Zellkomplexe nicht. Ihr Inhaltsstoff stimmt nicht mit dem von *Acer platanoides* überein. Da die Untersuchungen bis jetzt zu keinem präzisen Resultat geführt haben, kann ich über die Natur dieses Inhaltsstoffes nichts Bestimmtes aussagen.

Ganz kurz sei noch erwähnt, daß auch bei *Acer platanoides* der Komplex der sekretführenden Elemente im Kurztrieb eine sackartige Erweiterung erfährt und daß die einzelnen Zellen im Kurztrieb weitleumiger sind als im Langtrieb, wenn ihr Querdurchmesser im Langtrieb auch nicht so stark abnimmt, wie das bei *Acer pseudoplatanus* der Fall ist. Im allgemeinen ist, besonders bei älteren Zweigen, die primäre Rinde des Kurztriebes breiter als die des Langtriebes. Der Holzteil ist auch hier im Langtrieb besser ausgebildet als im Kurztrieb und die Gefäße des Langtriebholzes sind weiter als die des Kurztriebholzes. Das Mark des Kurztriebes ist gewöhnlich breiter als das des entsprechenden Langtriebes und das eine wie das andere zeigt häufig abnehmende Tendenz, was wahrscheinlich eine Wirkung des Druckes ist, welchen der wachsende Holzzylinder ausübt. Dazu ist zu bemerken, daß De Bary<sup>2)</sup> diese Abnahme der Markbreite bei *Aristolochia siphon* bespricht, es jedoch in Abrede stellt, daß diese Erscheinung eine sehr häufige ist. Bei *Acer pseudoplatanus* nun fand sich diese Ab-

<sup>1)</sup> Solereder H., Systematische Anatomie der Dikotylen, Stuttgart 1899, pag. 272.

<sup>2)</sup> De Bary A., Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, Leipzig 1877, pag. 548.



nahme der Markbreite mit fortschreitendem Alter in der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Fälle.

Unterschiede in der Verteilung der Stärke fanden sich nicht. Kristalle finden sich im Lang- und im Kurztrieb, in letzterem häufig etwas mehr.

**Zusammenfassung:** Die mechanischen Elemente sind im Kurztrieb schwächer ausgebildet als im Langtrieb. In der Rinde des Langtriebes verlaufen englumige, langgestreckte Zellen, welche im Kurztrieb die früher erwähnte inselartige Anordnung zeigen. Ihr Inhaltsstoff konnte nicht näher festgestellt werden; sie scheinen den Milchsafthältern von *Acer platanoides* analog zu sein. Das Mark von Kurz- und Langtrieb nimmt mit zunehmendem Alter an Breite häufig ab.

### c) *Pirus Michauxii.*

(Untersuchungen von Jänner bis Mai.)

(Siehe Fig. 5 u. 6.)

Die Kollenchymzellen des Langtriebes zeigen prägnantere Ausbildung als die des Kurztriebes. Die Bastfasern sind im Kurztrieb entweder gar nicht vorhanden oder viel schwächer ausgebildet als im Langtrieb. In den daraufhin untersuchten Fällen zeigt es sich auch, daß die Zahl der mechanischen Bastfasern in der Kurztrieb-rinde von der Basis zur Endknospe hin stetig abnimmt. Die Kurztrieb-rinde ist besonders in älteren Zweigen breiter als die des gleichaltrigen Langtriebes. Der Holzteil zeigt vor allem in älteren Zweigen im Langtrieb ungleich bessere Ausbildung und seine Gefäße sind etwas breiter als die des Kurztriebholzes. Wesentliche Unterschiede in der Stärkeverteilung gibt es nicht, hingegen hat der Kurztrieb viel mehr Kristalle von oxalsaurem Kalk als der Langtrieb, besonders in der Rinde.

**Zusammenfassung:** Der Kurztrieb hat eine wesentlich schwächere Ausbildung der mechanischen Elemente als der Langtrieb, dafür eine bessere Ausbildung der parenchymatischen Elemente. Außerdem hat er im Vergleich zum Langtrieb eine viel größere Anzahl von Kristallen von oxalsaurem Kalk.

### d) *Sorbus aria.*

(Untersuchungen von Mai bis Dezember.)

Das Periderm des Langtriebes ist regelmäßiger und hat stärker verdickte Wände als das des Kurztriebes. Das Kollenchym des Kurztriebes ist weitmaschiger und dünnwandiger als das des Langtriebes. Die Breite der primären Rinde ist beim Kurztrieb größer. Wie bei *Fagus* findet sich auch hier häufig eine Abnahme der Breite der primären Rinde in

älteren Zweigen, und zwar hauptsächlich an Langtrieben. Diese Erscheinung tritt hier weniger regelmäßig auf als bei *Fagus*. Ihre Ursachen dürften ähnliche sein wie die bei *Fagus* diskutierten: wir haben es anscheinend auch hier mit einer Quetschung der dünnwandigen Rindenparenchymzellen zu tun, welche die Folge des Druckes ist, den der wachsende Holzzylinder ausübt. Dafür spricht sowohl das Vorhandensein gequetschter Parenchymzellen in der primären Rinde mehrjähriger Sprosse, als auch die Tatsache, daß Kurztriebe, welche nur als solche fungieren und nicht regelmäßig mit wohlausgebildeten Langtrieben abwechseln, infolge des geringen Wachstums ihres Holzzylinders, diese Erscheinung nicht zeigen. Die Bastfasern finden sich auch hier im Langtrieb besser ausgebildet als im Kurztrieb. Der Holzteil ist im Kurztrieb schwächer ausgebildet und hat auch engere Gefäße als der Langtrieb. Hier ist für gewöhnlich das Mark des Kurztriebes das schmalere. Sowohl das Mark des Kurztriebes wie das des Langtriebes zeigt sehr häufig Abnahme der Breite mit zunehmendem Alter. Unterschiede in der Verteilung der Stärke existieren nicht. Die Zahl der Kristalle von oxalsaurem Kalk ist im Kurztrieb größer als im Langtrieb.

**Zusammenfassung:** Die schon mehrfach gefundenen Hauptunterschiede zwischen der Anatomie des Kurz- und des Langtriebes finden sich also hier wieder. Sie bestehen hauptsächlich in einer schwächeren Ausbildung der mechanischen Elemente im Kurztrieb und in seinem größeren Kristallreichtum. Es gilt auch hier das schon bei *Fagus* Erwähnte: die Unterschiede sind dann größer, wenn Langtriebe mit den Kurztrieben verglichen werden, welche nur als solche fungieren, und sind geringer, wenn zum Vergleiche Kurztriebe herangezogen werden, welche regelmäßig mit Langtrieben abwechseln. Ferner zeigt besonders der Langtrieb hier eine Abnahme der Breite der primären Rinde mit zunehmendem Alter. Kurz- und Langtrieb haben in älteren Zweigen ein sich nach und nach verschmälernes Mark.

#### e) *Sorbus torminalis*.

(Untersuchungen von Mai bis Oktober.)

Die Zellwände des Periderms sind häufig im Langtrieb stärker verdickt und regelmäßiger ausgebildet als im Kurztrieb. Die Kollenchymzellen der primären Rinde sind im Kurztrieb schwächer verdickt und weitmaschiger als im entsprechenden Langtrieb. Auch bei *Sorbus torminalis* ist die Kurztriebbrinde die mächtigere. Auch die Erscheinung des Schmälerwerdens der primären Rinde ist, besonders am Langtrieb, zu bemerken. Wieder sieht man, daß in der Rinde der mehrjährigen Sprosse die dünnwandigen Parenchymzellen gequetscht sind, was einerseits durch

den Druck des wachsenden Holzzyinders, anderseits durch den Druck der sich vermehrenden mechanischen Bastfasern erklärlich sein dürfte. Endlich macht es den Eindruck, als ob die Neubildung des Phellogens zum Teil aus Rindenkollenchymzellen erfolgte, denn die Zahl der Reihen von Kollenchymzellen, die unter dem Periderm liegen, vermindert sich anscheinend in älteren Zweigen. Die mechanischen Bastfasern sind im Kurztrieb etwas weniger gut entwickelt als im Langtrieb. Der Holzteil ist im Langtrieb nur um wenig stärker als im Kurztrieb. Die Gefäße des Kurztriebholzes sind aber deutlich enger als die des Langtriebholzes. Im Markbau unterscheiden sich Kurz- und Langtrieb nicht, auch findet man keine regelmäßigen Breitenunterschiede. Auch die Stärkeverteilung ist im Kurz- und Langtrieb gleich. Kristalle sind im Kurz- und Langtrieb reichlich, im Kurztrieb hie und da noch mehr als im Langtrieb.

Zusammenfassung: Die mechanischen Elemente sind im Kurztrieb ein wenig schwächer, die parenchymatischen Elemente teilweise besser ausgebildet als im Langtrieb. Doch sind die Unterschiede hier sehr gering. Kurz- und Langtrieb zeigen häufig mit zunehmendem Alter eine Verschmälerung der primären Rinde.

### f) *Ginkgo biloba*.

(Untersuchungen von Mai bis Oktober.)

(Siehe Fig. 7 und 8.)

Der Kurztrieb ist hier schon äußerlich vom Langtrieb stark verschieden, denn er ist von sehr zahlreichen Narben der schraubig um den Zweig verlaufenden Blätter bedeckt. Aber auch anatomisch zeigen sich große Verschiedenheiten. Es findet sich in allen älteren Kurztrieben eine stete Wechsellagerung von Periderm und Rindenparenchym, die aller Wahrscheinlichkeit nach dadurch zustande kommt, daß in der Rinde unter dem schon vorhandenen Periderm ein neues Phellogen entsteht, welches dann wieder Periderm bildet. Die Rinde des Langtriebes enthält eine große Menge sklerenchymatischer Elemente, welche die Funktion der mechanischen Bastfasern in den Hölzern der Laubbäume ausüben und der Rinde eine große Festigkeit geben. Diese sklerenchymatischen Elemente fehlen dem Kurztrieb ganz oder zum größten Teil. Die Rinde des Kurztriebes ist viel breiter als die des Langtriebes, was sowohl auf die mehrfache Peridermbildung als auch auf eine reichlichere Ausbildung des Rindenparenchyms an und für sich zurückzuführen ist. Der Holzteil wächst besonders in älteren Zweigen ungleich stärker als im Kurztrieb. In den daraufhin untersuchten Zweigen zeigte sich auch ein Unterschied in der Weite der Tracheiden, die im Langtrieb größer ist. Das Mark ist fast ausnahmslos im Kurz-

trieb breiter als im Langtrieb. Stärke fand sich je nach der Jahreszeit mehr oder weniger in Kurz- und Langtrieb. Wesentliche Unterschiede in ihrer Verteilung waren nicht zu konstatieren. Dafür zeigen sich große Unterschiede im Gehalt von Kristallen von oxalsaurem Kalk; im Kurztrieb finden sich unvergleichlich mehr als im Langtrieb, besonders in der Rinde.

Zusammenfassung: Es finden sich quantitative Unterschiede in der Ausbildung der mechanischen Elemente, die im Kurztrieb viel schwächer ausgebildet sind als im Langtrieb, in der Ausbildung der parenchymatischen Elemente, welche der Kurztrieb in viel reicherm Maße besitzt als der Langtrieb, und im Gehalt von Kristallen, welche im Kurztrieb in viel größerer Menge enthalten sind als im Langtrieb. Daneben findet sich hier auch ein qualitativer Unterschied, nämlich die Wechsellagerung von Periderm und Rindenparenchym im Kurztrieb, die am Langtrieb fehlt.

### g) *Berberis vulgaris*.

(Untersuchungen von Mai bis Oktober.)

Der Langtrieb zeigt eine deutliche Gliederung<sup>1)</sup> in: Außenkork, primäre Rinde, Sklerenchymring, Innenkork, Siebteil, regelmäßig gebautes Holz und Mark. Alle diese Bestandteile enthält auch der Kurztrieb. Aber die Gliederung in Außenkork, primäre Rinde, Sklerenchymring und Innenkork ist viel weniger scharf, die Elemente sind schwächer verdickt und verzerrt. Die Rinde (inkl. Siebteil) des Kurztriebes ist breiter als die des Langtriebes. Die mechanischen Elemente treten weder beim Kurz- noch beim Langtrieb sehr hervor. Der Holzteil des Kurztriebes ist gegen das Mark unregelmäßig ausgezackt, hat weniger Librifasern als der des Langtriebes und ist stets schmaler als dieser. Die primären Markstrahlen sind beim Kurztrieb breiter als beim Langtrieb. Die Gefäße des Kurztriebholzes sind immer viel enger als die des Langtriebholzes. Auch das Mark des Kurztriebes zeigt im Vergleich zum Langtrieb unregelmäßigeren Bau. Merkwürdig ist die Stärkeverteilung; im Mark des Langtriebes findet sich eine Zone, welche direkt an das Holz grenzt, mit Stärke erfüllt, sonst erscheint das Mark stärkefrei; auch die Markstrahlen und vereinzelte Holzzellen führen Stärke. In kleinen Mengen findet sich Stärke als Begleitung der Bastbögen, in großen Mengen in einer Zone zwischen Innenkork und mechanischen Bastfasern. Im Kurztrieb ist gewöhnlich das ganze Mark mit Stärke erfüllt; ferner ist in den Markstrahlen und

<sup>1)</sup> Himmelbaur W., Die Berberidaceen und ihre Stellung im System. Denkschriften d. math.-naturw. Kl. d. k. Ak. d. Wissensch. 1913, Bd. LXXXIX, pag. 15 d. Sep.-Abdr.



in einzelnen Holzzellen sowie in der ganzen Zone zwischen Innenkork und Holz Stärke zu finden, wenn auch die Zone zwischen Innenkork und Bastbögen besonders reichlich damit erfüllt erscheint. Letzteres ist keine regelmäßige Erscheinung; manchmal zeigt der Kurztrieb in dieser Zone die gleiche Stärkeverteilung wie der Langtrieb, d. h. die Stärke erscheint in erster Linie zwischen dem Innenkork und den mechanischen Bastfasern. Kristalle finden sich überhaupt wenig und ohne Unterschied bezüglich ihrer Verteilung. Zu erwähnen sind noch zwei Dinge: 1. Kurz- und Langtrieb werfen, wenn sie älter werden, oft einen Teil der Außenrinde ab, so daß der Innenkork dann die Außengrenze bildet. 2. Eine schon von Büsgen<sup>1)</sup> erwähnte Eigentümlichkeit ist es, daß mehrjährige Kurztriebe relativ selten sind. Ein großer Teil der einjährigen Kurztriebe fällt ab oder wächst im nächsten Jahr zu Langtrieben aus.

Zusammenfassung: Beim Kurztrieb ist der Außenkork, die primäre Rinde, der Sklerenchymring und der Innenkork schwächer ausgebildet als beim Langtrieb und der Sklerenchymring ist außerdem schwächer verdickt als der des Langtriebes. Das Kurztriebholz ist gegen das Mark ausgezackt, hat schwächere Librifasern und englumigere Gefäße als das Langtriebholz und ist schmaler als dieses. In der Stärkeverteilung gleichen sich Kurz- und Langtrieb nicht immer, der Kurztrieb führt zuweilen etwas mehr Stärke als der Langtrieb.

### Diskussion der gefundenen Unterschiede.

Man sieht also, daß gewisse Unterschiede in der Anatomie des Kurz- und des Langtriebes vorhanden sind. Diese Unterschiede sind hauptsächlich folgende:

- a) Die mechanischen Elemente sind im Kurztrieb geringer ausgebildet als im Langtrieb.
- b) Die parenchymatischen Elemente sind — im Vergleich zum Langtrieb — im Kurztrieb gewöhnlich gefördert.
- c) Die Gefäße des Kurztriebholzes sind gewöhnlich enger als die des Langtriebholzes.
- d) Der Kurztrieb hat in der Regel mehr Kristalle von oxalsaurem Kalk als der Langtrieb.

Die unter a) mitgeteilte Beobachtung wird leicht durch die verschiedene Funktion von Kurztrieb und Langtrieb erklärt. Der Langtrieb hat unter anderem die Aufgabe der Gerüstbildung des Baumes. Diese Aufgabe hat der Kurztrieb nur in sehr beschränktem Maße, da er vornehmlich der Ausbildung der reproduktiven Organe dient. Es werden folglich an seine Festigkeit relativ geringe Ansprüche gestellt, er ist

<sup>1)</sup> Büsgen M., Bau und Leben unserer Waldbäume, Jena 1897, pag. 11.

sehr kurz und braucht daher weniger zahlreiche und weniger stark ausgebildete mechanische Elemente.

Ad b). Die bessere Ausbildung der parenchymatischen Zellen, die sich in größerem oder geringerem Maße im Kurztrieb findet, kann vielleicht folgendermaßen erklärt werden: Der Kurztrieb braucht zur Blüten- und Fruchtbildung viel plastisches Material, welches wahrscheinlich im Kurztrieb gespeichert wird. Nun zeigt wohl die Stärkeverteilung im Kurz- und Langtrieb — auf andere Reservestoffe wurde nicht untersucht — keine Unterschiede, d. h. die Menge der Stärke in den einzelnen Rinden- und Markzellen ist bei Kurz- und Langtrieb ungefähr gleich. Aber wenn sich mehr Parenchymmassen im Kurztrieb befinden, so ist die Gesamtmenge der Stärke im Kurztrieb doch größer als im Langtrieb und das mag vielleicht als Erklärung für den vergrößerten Parenchymreichtum des Kurztriebes gelten. Außerdem wäre es auch denkbar, daß infolge von Korrelation das Parenchym eine stärkere Ausbildung im Kurztrieb erfährt, weil die Internodien in ihrer Länge hier auffallend reduziert sind.

Ad c). Die Tatsache, daß die Gefäße im Kurztriebholz englumiger sind als im Langtriebholz, hängt wahrscheinlich auch damit zusammen, daß der Kurztrieb gewöhnlich der Träger der Blüten und Früchte ist. Als Erläuterung verweise ich auf Molisch,<sup>1)</sup> der erwähnt, daß die Gärtner zur Förderung der Blüten- und Fruchtbildung die Pflanze schwach begießen, da trockenes Substrat und trockene Luft der Blüten- und Fruchtbildung förderlich sind. Diesem Zweck dienen möglicherweise auch die englumigen Gefäße des Kurztriebholzes. Denn im Verein mit der geringen Holzkörperbildung, die der Kurztrieb überhaupt aufweist, wird der Wasserdurchfluß im Kurztrieb wesentlich verringert.

Ad d). Auch für die hier erwähnten Tatsachen liefert die Funktion des Kurztriebes eine Erklärung. Der Stoffwechsel im Kurztrieb muß ein ziemlich reger sein, denn die Fruchtbildung fordert zweifellos eine große Menge von plastischen Stoffen. Als Folgeerscheinung davon ergibt sich ein größerer Betrag von Auswurfstoffen und ein Teil davon wird in Form von Kalkoxalat an Ort und Stelle im Parenchym deponiert.

### Zusammenfassung:

Als Resultat der durchgeführten Untersuchungen ergibt sich nun, daß — wie vermutet wurde — der Kurztrieb infolge seiner vom Langtrieb verschiedenen Funktion und seines veränderten Aussehens auch einen anderen anatomischen Bau hat als der Langtrieb. Es zeigt sich,

<sup>1)</sup> Molisch A., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei, Jena 1916, pag. 250.

daß die Unterschiede dann größer sind, wenn zum Vergleich mit dem Langtrieb solche Kurztriebe herangezogen werden, die für die ganze oder überwiegende Dauer ihres Lebens als Kurztriebe funktionieren und nicht regelmäßig mit Langtrieben abwechseln. Darum sind die Unterschiede bei *Pirus*, *Ginkgo* und *Berberis* besonders groß und auch bei *Sorbus aria*, wenn nur dauernd als Kurztrieb funktionierende Seitenachsen mit den entsprechenden Langtrieben verglichen wurden. Die Unterschiede bestehen hauptsächlich in folgendem:

- I. Die mechanischen Elemente sind im Kurztrieb schwächer ausgebildet als im Langtrieb: die Verdickungen des Periderms und die des Kollenchyms sind schwächer, die Anzahl der mechanischen Bastfasern ist geringer und die Größe des Holzzylinders, der ja als Ganzes unter anderem zweifellos auch der Festigkeit des Zweiges dient, ist im Vergleich zum Langtrieb reduziert.
- II. Die parenchymatischen Elemente, nämlich das Rindenparenchym und die Markzellen, sind im Kurztrieb reichlicher ausgebildet als im Langtrieb.
- III. Die Gefäße des Kurztriebholzes sind gewöhnlich englumiger als die des Langtriebholzes.
- IV. Der Kurztrieb führt in seinem Parenchym mehr Kristalle von oxalsaurem Kalk als der Langtrieb.
- V. Die in der einzelnen Zelle vorhandene Stärkemenge ist im Kurz- und im Langtrieb ungefähr gleich; die Gesamtmenge an Stärke erscheint jedoch natürlich dann im Kurztrieb größer, wenn seine Parenchymmassen viel größer sind als die des Langtriebes.
- VI. Weiter ergab sich schließlich, daß die primäre Rinde mancher Zweige und auch das Mark mancher Objekte mit zunehmendem Alter des Sprosses eine Verschmälerung erfährt, was wahrscheinlich auf den Druck des wachsenden Holzzylinders zurückzuführen ist. Die hier erwähnten Erscheinungen zeigt in erster Linie der Langtrieb; sie finden sich aber auch im Kurztrieb, wenn dieser keine extreme Kurztriebausbildung besitzt.

#### Erläuterungen zu den Tabellen.

Um zahlenmäßige Beweise für die im Text erwähnten Tatsachen in übersichtlicher Form zu bringen, wurden Tabellen angefertigt.

Ich bemerke gleich, daß eine größere Anzahl von Tabellen mein Versuchsprotokoll bildet, daß aber wegen Raummangels nur ein Teil hier veröffentlicht werden kann.

Es wurden immer mehrere Individuen der betreffenden Spezies zu vergleichenden Untersuchungen herangezogen. Die Durchschnittswerte aus einer vollständigen Messung an je einem Individuum der untersuchten Spezies wurden in je einer Tabelle vereinigt. Diese Tabellen sind mit römischen Ziffern fortlaufend numeriert. Die Größenwerte sind in  $\mu$  angegeben. In den Längsreihen einer Tabelle finden sich der Reihe nach die Messungen des Querdurchmessers: der primären Rinde inkl. Periderm, des Siebteils, des Holzes und des Markes. Eine Ausnahme von dieser Anordnung zeigen nur die Tabellen von *Ginkgo* und *Berberis*, wo aus praktischen Gründen immer die ganze Rinde gemessen wurde. Den Messungen des Holzes sind im gegebenen Falle auch die Messungen der Gefäßlumina beigefügt, welche im Gegensatz zu den übrigen Messungen, die an Querschnitten gemacht wurden, vom Längsschnitt stammen.

$L_1$  heißt einjähriger Langtrieb,  $K_1$  einjähriger Kurztrieb,  $L_2$  zwei-jähriger Langtrieb usf. Mit  $L_1$ , bzw.  $K_1$  wurden jene Zweige bezeichnet, welche im Frühjahr im Begriffe sind, einen zweiten Jahresring zu bilden, der indes nicht so weit in seiner Entwicklung gediehen ist, um als Jahresring bezeichnet zu werden. Um ferner die Resultate der Messungen einer Tabelle im besonderen übersichtlich zu gestalten, wurde noch der Wert ausgerechnet, welcher sich als Verhältniszahl aus den Messungen am Kurztrieb ergibt, wenn der für den gleichalterigen, entsprechenden Langtrieb gemessene Wert gleich 1 gesetzt wird. Wenn z. B. die Rindenbreite des einjährigen Langtriebes von *Pirus Michauxii*  $590 \cdot 1 \mu = 1$  ist, so ist die Breite der entsprechenden Kurztriebrinde  $778 \mu = 1 \cdot 3$  usf. Diese Zahlen sind den Messungen stets beigefügt worden. Die Messungen, in welchen nur die Größe der ganzen Rinde oder der primären Rinde oder nur das Mark angegeben wurde, dienen weniger der vergleichenden Untersuchung über die anatomischen Unterschiede, sondern mehr den Untersuchungen über die Abnahme der Rinden-, bzw. Markbreite, welche im Text besprochen worden ist.

I. <i>Fagus silvatica.</i>								
	$K_1$		$L_1$		$K_2$		$L_2$	
Primäre Rinde. . . . .	288	(1·7)	168	(1)	272	(1·2)	216	(1)
Siebteil. . . . .	116·5	(0·9)	126·5	(1)	123·2	(0·7)	168	(1)
Holz . . . . .	208	(1·25)	168	(1)	250	(0·8)	313·6	(1)
Mark . . . . .	358	(0·8)	450	(1)	404	(1·7)	238·5	(1)
II.								
	$K_1$		$L_1$		$K_2$		$L_2$	
Primäre Rinde. . . . .	398·5	(1·77)	225·8	(1)	332	(1·4)	232·4	(1)
Siebteil . . . . .	122·8	(1·1)	104·6	(1)	130·8	(0·79)	166	(1)
Holz . . . . .	249	(1·77)	141	(1)	272·2	(1·4)	192·6	(1)
Gefäße . . . . .	13	(0·9)	14·25	(1)				
Mark . . . . .	801·2	(1·55)	514·6	(1)	863·2	(1·25)	690·6	(1)



	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Primäre Rinde . . . . .	360 (2·3)	152·7 (1)
Siebteil . . . . .	182·6 (1·35)	136 (1)
Holz . . . . .	481·4 (1·16)	415 (1)
Mark . . . . .	929·6 (1·14)	813·4 (1)

III.	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Primäre Rinde . . . . .	388·4 (1·7)	225·7 (1)	410·9 (2)	209·2 (1)
Siebteil . . . . .	116·2 (1·06)	109·5 (1)	130·8 (1)	126·2 (1)
Holz . . . . .	130·8 (1)	130·8 (1)	199·2 (1)	192·6 (1)
Mark . . . . .	607·6 (1·14)	531·2 (1)	913 (1·3)	683·9 (1)

	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	L <sub>4</sub>
Primäre Rinde . . . . .	315·4 (2)	159·4 (1)	272·2 (1·36)	199·2 (1)
Siebteil . . . . .	130·8 (0·85)	152·7 (1)	124·8 (1·1)	130·8 (1)
Holz . . . . .	323·8 (1·3)	249 (1)	398·4 (0·98)	408·4 (1)
Mark . . . . .	839 (1·4)	581 (1)	963·8 (1·85)	521·2 (1)

	K <sub>5</sub>	L <sub>5</sub>
Primäre Rinde . . . . .	265·6 (1·14)	232·4 (1)
Siebteil . . . . .	116·2 (0·78)	149·4 (1)
Holz . . . . .	425 (0·9)	464·8 (1)
Mark . . . . .	581 (1·25)	464·8 (1)

## IV.

Tabellen über zwei Reihen von Messungen, die sich auf Breite von primärer Rinde und Mark eines Zweiges in verschiedenem Alter beziehen.

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>
Primäre Rinde . . . . .	270	232·4	254	249	182·6	174	249	244
Mark . . . . .	522·8	557·7	630·8	585·4	498	431·6	441·6	469·7

## V.

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
Primäre Rinde . . . . .	423·3	340·3	323·7	265·6	265·6
Mark . . . . .	755·3	707·2	664	581	622

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>7</sub>
Primäre Rinde . . . . .	298·8	199·2	229·5	132·8	190·9	182·6
Mark . . . . .	880	713·8	581	647·4	597·6	597·6

## VI.

Tabelle über eine Messung an K und L, die sich auf die Breite der ganzen Rinde, der primären Rinde allein und den Durchmesser der Rindenparenchymzellen beziehen.

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>
Ganze Rinde . . . . .	536	494	598	531
Primäre Rinde allein . . . . .	349	310	374	282
Durchschnittsgröße <sup>1)</sup> der Rindenparenchymzellen	21·5	16·5	—	14

<sup>1)</sup> Die Messungen über die Durchschnittsgröße der Parenchymzellen der primären Rinde in den Tabellen VI bis VII sind nicht sehr verlässlich, weil es sehr schwer ist, in den verschiedenen Querschnitten immer die analogen Parenchymzellen zu messen. Leicht mißt man einmal zu viele große, ein andermal zu viele kleine.

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
Ganze Rinde . . . . .	448	402·5	382	453	763
Primäre Rinde allein . . . . .	374	171	199·2	174	415
Durchschnittsgröße der Rindenparenchymzellen .	27·5	16·5	15·6	15·3	16·7

	K	L
Gefäßbreite. . . . .	19·5	21

## VII.

Tabelle über eine Messung an K und L, die sich auf die Breite der ganzen Rinde, der primären Rinde und den Durchmesser der Rindenparenchymzellen bezieht.

	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>
Ganze Rinde. . . . .	564·4	515	628	573	415	515
Primäre Rinde allein. . . . .	360	357	382	294	274	223
Durchschnittliche Größe der parenchymatischen Elemente der Rinde . .	22·5	17·25	17·3	15·4	13·3	15·8

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>
Ganze Rinde. . . . .	464·8	357	342	415	540	640
Primäre Rinde allein. . . . .	290	182·6	133	237	282	224
Durchschnittliche Größe der parenchymatischen Elemente der Rinde . .	23·5	19	18·6	13·7	16·8	14·7

## I.

*Acer pseudoplatanus.*

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
Primäre Rinde . . . . .	378·5 (1·16)	328·7 (1)	323·7 (0·95)	340·3 (1)
Siebteil . . . . .	255·6 (1·5)	174·3 (1)	344·5 (1·5)	232·4 (1)
Holz . . . . .	302·1 (1·7)	174·3 (1)	298·8 (0·97)	308·1 (1)
Gefäße. . . . .	15·65 (0·79)	19·7 (1)		
Mark . . . . .	2094·9 (1·05)	1992 (1)	2041·8 (1·28)	1598 (1)

	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Primäre Rinde . . . . .	348·6 (1·16)	305·4 (1)	352·8 (1·2)	298·8 (1)
Siebteil . . . . .	239·3 (0·97)	245·7 (1)	273·9 (1·37)	199·2 (1)
Holz. . . . .	461·7 (0·97)	415 (1)	470·9 (0·8)	556·1 (1)
Mark . . . . .	1719·8 (1·2)	1397·7 (1)	1660 (1·4)	1174·5 (1)

## II.

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Primäre Rinde . . . . .	531 (1·2)	448 (1)	398 (1·7)	232 (1)
Siebteil . . . . .	398 (1·4)	282 (1)	498 (1·67)	299 (1)
Holz. . . . .	498 (1·36)	365 (1)	764 (0·72)	1055·6 (1)
Gefäße. . . . .	15·8 (0·79)	20 (1)		
Mark . . . . .	2639 (1)	2589 (1)	2041 (1·4)	1442 (1)

	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Primäre Rinde . . . . .	465 (1·48)	315 (1)
Siebteil . . . . .	365 (1·04)	348·6 (1)
Holz. . . . .	641 (0·79)	813 (1)
Mark . . . . .	2573 (1·55)	1660 (1)



IV.	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
Primäre Rinde . . . . .	557·8 (1·1)	509 (1)	760·3 (1·6)	489·7 (1)
Siebteil . . . . .	190·9 (1·1)	166 (1)	222·4 (1·4)	160·4 (1)
Holz . . . . .	179·8 (1·4)	124·5 (1)	332 (1·4)	240·7 (1)
Gefäße . . . . .	13·15 (0·87)	15 (1)		
Mark . . . . .	888·1 (0·9)	962·8 (1)	1301·4 (1·1)	1112·2 (1)
	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Primäre Rinde . . . . .	697·2 (1·1)	611·8 (1)	572·7 (1·9)	298·8 (1)
Siebteil . . . . .	260 (1)	257·3 (1)	240·7 (1)	232·4 (1)
Holz . . . . .	284·6 (0·56)	411·1 (1)	419·5 (0·8)	518·8 (1)
Mark . . . . .	699·9 (0·7)	998·7 (1)	676·5 (0·8)	821·7 (1)

## V.

Tabellen über zwei Messungen an K und L, die sich auf die Breite der ganzen Rinde und der primären Rinde beziehen.

	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub>
Ganze Rinde . . . . .	598	656	—	631	822	—	697	714
Primäre Rinde . . . . .	432	432	—	291	407	—	349	315
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>
Ganze Rinde . . . . .	664	664	—	830	—			
Primäre Rinde . . . . .	432	432	—	481	432	432		
VI.	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	
Ganze Rinde . . . . .	706	920	838	813	855	880	872	
Primäre Rinde . . . . .	540	656	548	540	548	432	407	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>			
Ganze Rinde . . . . .	830	930	996	963	747			
Primäre Rinde . . . . .	573	598	664	580	407			

I. *Sorbus torminalis.*

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Primäre Rinde . . . . .	431·6 (1·26)	342 (1)	536·2 (1·78)	315·4 (1)
Siebteil . . . . .	192·6 (1·12)	171 (1)	340·3 (2)	169·3 (1)
Holz . . . . .	315·4 (1·22)	257·3 (1)	503 (1·39)	365·2 (1)
Gefäße . . . . .	13·5 (0·67)	20 (1)		
Mark . . . . .	822 (0·84)	979·4 (1)	1188·6 (1·16)	1017·6 (1)
	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	L <sub>4</sub>
Primäre Rinde . . . . .	529·9 (2·5)	207·5 (1)	481·4 (2·08)	232·4 (1)
Siebteil . . . . .	232·4 (0·97)	240·7 (1)	249 (1·14)	217·8 (1)
Holz . . . . .	415 (0·73)	564·4 (1)	513·2 (0·82)	647·4 (1)
Mark . . . . .	904·7 (0·99)	913 (1)	813·4 (0·83)	979·4 (1)

## II.

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Primäre Rinde . . . . .	436·6 (1·46)	299 (1)	518·75 (0·94)	552·1 (1)
Siebteil . . . . .	254·7 (1·8)	141 (1)	298·8 (1)	290·5 (1)
Holz . . . . .	398·4 (1·46)	267·2 (1)	767·8 (1·18)	647·4 (1)
Gefäße . . . . .	16·3 (0·81)	20 (1)		
Mark . . . . .	1009·3 (1·15)	817·5 (1)	601·8 (0·85)	718 (1)



	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Primäre Rinde . . . . .	398·4 (1·37)	290·5 (1)
Siebteil . . . . .	232·4 (0·78)	299 (1)
Holz . . . . .	531·2 (0·65)	813·4 (1)
Mark . . . . .	712·8 (0·7)	996 (1)

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Primäre Rinde . . . . .	481·4 (0·8)	543·6 (1)	473 (1·08)	440 (1)
Siebteil . . . . .	270·6 (1·3)	202·5 (1)	340·3 (1·2)	282·2 (1)
Holz . . . . .	464·4 (1·34)	361 (1)	589·3 (1·26)	464·8 (1)
Gefäße . . . . .	19·3 (0·84)	23·1 (1)		
Mark . . . . .	1278 (1·1)	1170 (1)	1444 (1·1)	1303 (1)

	K <sub>5</sub>	L <sub>5</sub>
Primäre Rinde . . . . .	569·8 (0·95)	597·6 (1)
Siebteil . . . . .	365 (1·07)	340·3 (1)
Holz . . . . .	647·4 (0·8)	805 (1)
Mark . . . . .	1261·6 (1·25)	1004 (1)

## I.

*Ginkgo biloba.*

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Ganze Rinde . . . . .	1224·3 (2·7)	450·3 (1)	1195·2 (2·6)	452·4 (1)
Holz . . . . .	651·55 (1·09)	597·6 (1)	661·2 (0·48)	1365·4 (1)
Mark . . . . .	1452 (1·07)	1351 (1)	1419·3 (1)	1406·9 (1)

## II.

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Ganze Rinde . . . . .	1892·4 (3·35)	564·4 (1)	1668·3 (2·4)	688·9 (1)
Holz . . . . .	481·4 (1·18)	406·7 (1)	605·9 (0·74)	821·7 (1)
Mark . . . . .	1394·4 (1·35)	1029·2 (1)	1336·3 (1·06)	1261·6 (1)

	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Ganze Rinde . . . . .	2019·4 (2·6)	780·2 (1)
Holz . . . . .	803·4 (0·59)	1340·5 (1)
Mark . . . . .	1487·4 (1·26)	1186·9 (1)

## III.

	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Ganze Rinde . . . . .	1427·6 (2·9)	489·7 (1)	1826 (2·65)	690·6 (1)
Holz . . . . .	431·6 (1)	431·6 (1)	539·5 (0·68)	790·2 (1)
Tracheiden . . . . .	16·25 (0·89)	18·25 (1)		
Mark . . . . .	1128·8 (1·1)	974·4 (1)	1328·8 (1·18)	1128·8 (1)

	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Ganze Rinde . . . . .	1743 (2·3)	751·2 (1)
Holz . . . . .	552 (0·45)	1211·8 (1)
Mark . . . . .	1705·7 (1·5)	1141·2 (1)

## I.

*Berberis vulgaris.*

	K <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>
Ganze Rinde . . . . .	527·1 (1·2)	448·2 (1)	770·7 (1·3)	585·2 (1)
Holz . . . . .	107·9 (0·7)	149·4 (1)	204·2 (0·6)	298·8 (1)
Mark . . . . .	676·5 (0·7)	979·4 (1)	820·5 (0·6)	1369·5 (1)

F

THE LIBRARY  
OF THE  
BOSTON PUBLIC LIBRARY

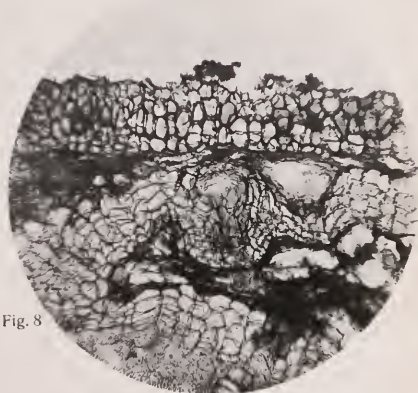


Fig. 8

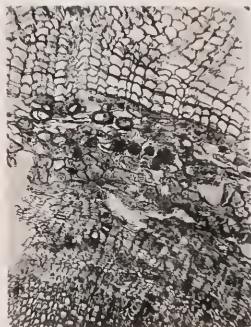


Fig. 7

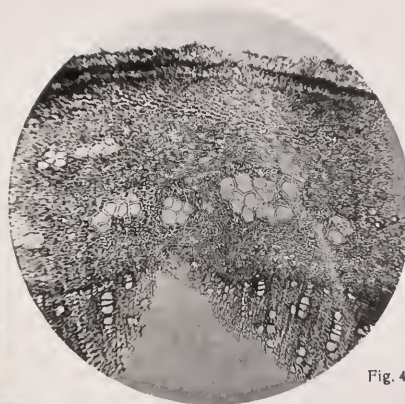


Fig. 4



Fig. 1.



Fig. 5

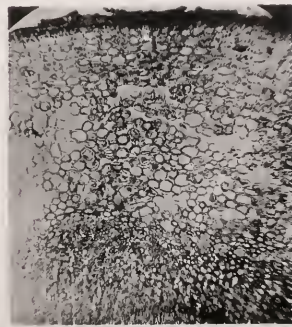


Fig. 6



Fig. 3



Fig. 2

II.	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Ganze Rinde . . . . .	763·6 (1·48)	514·6 (1)	647·4 (1·1)	581 (1)
Holz . . . . .	157·7 (0·3)	297 (1)	278 (0·7)	386 (1)
Gefäße . . . . .	11·8 (0·51)	23 (1)		
Mark . . . . .	1004·3 (1·15)	867 (1)	672·3 (0·37)	1830 (1)

III.	K <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>
Ganze Rinde . . . . .	552 (0·85)	618·9 (1)	677·3 (1·2)	560·3 (1)
Holz . . . . .	178·5 (0·86)	207·5 (1)	492 (1·67)	294·7 (1)
Mark . . . . .	730·4 (0·8)	908·9 (1)	1195·2 (1·2)	975·3 (1)

	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>		
Ganze Rinde . . . . .	674 (1·12)	597·6 (1)		
Holz . . . . .	574·4 (0·55)	1041·7 (1)		
Mark . . . . .	938·4 (0·7)	1311·4 (1)		

IV.	K <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>
Ganze Rinde . . . . .	730·4 (1·57)	464·8 (1)	913 (1·74)	524·6 (1)
Holz . . . . .	311·3 (0·9)	340·3 (1)	311·3 (0·4)	763·6 (1)
Mark . . . . .	1059 (1·3)	780·2 (1)	1224·3 (0·9)	1321·4 (1)

### Figurenerklärung:

Fig. 1. Querschnitt durch einen einjährigen Langtrieb von *Fagus sylvatica*.

Fig. 2. Querschnitt durch einen einjährigen Kurztrieb von *Fagus sylvatica*.

Fig. 3. Querschnitt durch einen zweijährigen Langtrieb von *Acer pseudo-platanus*.

Fig. 4. Querschnitt durch einen zweijährigen Kurztrieb von *Acer pseudo-platanus*.

Fig. 5. Querschnitt durch einen einjährigen Langtrieb von *Pirus Michauxii*.

Fig. 6. Querschnitt durch einen einjährigen Kurztrieb von *Pirus Michauxii*.

Fig. 7. Querschnitt durch einen mehrjährigen Langtrieb von *Gingko biloba*.

Fig. 8. Querschnitt durch einen mehrjährigen Kurztrieb von *Gingko biloba*.

der die typische Wechsellagerung von Periderm und Rinde am Kurztrieb dieses Objektes zeigt.

Kurz- und Langtrieb stammten natürlich immer von einem Zweige.

## Mykologisches.

Von Prof. Dr. Franz v. Höhnel (Wien).

### XXIV. Vorläufige Mitteilungen.

Nachdem die Veröffentlichung meiner mykologischen Arbeiten, die, um eine schädliche Zersplitterung derselben zu vermeiden, fernerhin fast nur in den Fragmenten zur Mykologie in den Sitzungsberichten der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien stattfinden wird, nicht in dem Maße statthaben kann, in welchem sie fortschreiten, haben sich in den letzten Jahren eine Menge von noch nicht bekanntgemachten Ergebnissen meiner Untersuchungen angehäuft, deren wichtigste im folgenden in



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [066](#)

Autor(en)/Author(s): Herrmann Alice

Artikel/Article: [Über die Unterschiede in der Anatomie der Kurz- und Langtriebe einiger Holzpflanzen. 34-51](#)