

171.

943.

A. Hemp

Die

171

**Gewerblichen Wissenschaften**  
**der Hölzer**

von

**Dr. S. Nördlinger,**

Oberforstrat und Universitätsprofessor a. D.



**Stuttgart 1890.**

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung  
Nachfolger.

Die  
Gewerblichen Eigenschaften  
der Hölzer

von

**Dr. S. Nördlinger,**  
Oberforstrat und Universitätsprofessor a. D.



Stuttgart 1890.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung  
Nachfolger.

## Einleitung.

Im Jahr 1860 erschienen meine „technischen Eigenschaften der Hölzer“\*), welche ich auch heute noch glaube als Begründung dieser Lehre ansehen zu dürfen. Selbst an der dortigen Einteilung des Stoffes weiß ich wenig zu ändern.

Dagegen habe ich auf demselben Gebiete seither zu arbeiten fortgeföhren. Insbesondere konnte ich, nachdem ich mich früher hatte erborgter Apparate bedienen müssen, dank der Berücksichtigung meiner Thätigkeit seitens der kgl. württembergischen Regierung, mich besonders den mechanischen Eigenschaften der Hölzer zuwenden. Die Uebersichten von Federkraft und Festigkeit der Hölzer zeigen, daß ich eine große Reihe von Bäumen der Prüfung unterwarf. Darunter auch eine namhafte Zahl solcher, welche ich der Freigebigkeit der kgl. bayerischen, der kgl. italienischen, der k. k. österreichischen, der schweizerischen Regierung, auch mehrerer Privaten verdanke.

Ursprünglich legte ich die Absicht, meine neueren Ergeb-

---

\*) Die technischen Eigenschaften der Hölzer für Forst- und Baubeamte, Technologen und Gewerbetreibende von Dr. S. Rördlinger, Professor und Oberförster zu Hohenheim. Stuttgart, J. G. Cotta'scher Verlag. 1860. gr. 8. XVI. 550 S. Mit zahlreichen Abbildungen.

nisse in einem II. Teile der technischen Eigenschaften erscheinen zu lassen. Bald zeigte sich aber, daß die vielen zu Begründung der Festigkeit und der Federkraft notwendigen Zahlen besser einigen Abhandlungen hierüber einverleibt würden.

Nachdem solche in den Jahrgängen XIV und XV, 1888 und 1889, des österreichischen Zentralblattes für das gesamte Forstwesen erschienen, konnte ich noch einen Schritt weitergehen und für ein größeres Publikum die Ergebnisse meiner Forschungen in gedrängter Kürze zusammenstellen. Ich hatte mich hiebei aus Rücksicht für den Raum auf die Wiedergabe von nur ganz wenigen figürlichen Darstellungen zu beschränken und muß diejenigen Leser, welche eine nähere Begründung zahlreicher Kapitel wünschen, auf die vielerlei erklärenden Abbildungen verweisen, welche mein Werk von 1860 enthält.

Run aber eine Bemerkung, welche ich zumal den Versuchen über die mechanischen Eigenschaften der Hölzer vorausschicken möchte.

Mein Apparat erlaubte mir nicht, wie derjenige Bauschingers zu München oder gar derjenige Jennys am Polytechnikum zu Wien, größere Dimensionen zu verwenden als die von mir bei den einzelnen Eigenschaften angegebenen. Ich bedauerte das nicht. Denn mit schwachen Hölzern erreicht man die Lufttrockenheit früher als mit Stärkern. Ja bei Stärkern Sortimenten, von 10 cm und mehr, braucht man, außer bei Nadelhölzern, zur Lufttrockenheit eine Reihe von Jahren. Nicht lufttrockenes Material entwickelt aber nicht nur weniger Kraft, sondern läßt sich ohne zeitraubende Bestimmung seines Feuchtigkeitsgehaltes in seinen Ergebnissen schwer mit anderen Angaben vergleichen. Sodann erkennt man schwächende Fehler des Materiales an dünnen Stücken viel leichter als an stärkeren. Letztere sind häufig fehlerlos kaum zu bekommen. Welch störenden Einfluß Aeste, ja selbst schlafende Knospen, auf die Kräfte des Holzes haben, erfährt man schon bei den ersten Versuchen.

Nur mit regelmäßig erwachsenem Holze kann man überhaupt Versuche über Leistungsfähigkeit anstellen. Es ist Aufgabe der Forstwirtschaft, unsere Bauholz liefernden Bestände möglichst früh der Astreinheit zuzuführen. Glattschäftigem Holze wird die Zukunft gehören. Was solches vermag, ist mit einem Blick in unsere Festigkeitstabelle zu erkennen. Handelt es sich dagegen um Versuche mit Hölzern aus einem gegebenen Walde, von bekanntem Boden und Wirtschaftssysteme, so werden wir mit den Fehlern des darin erwachsenden Holzes rechnen müssen und könnten sagen: je stärker die Probestücke, desto besser, wäre nur nicht die Schwierigkeit der Erlangung der Lufttrockenheit.

Den Tadel zu schwacher Abmaße der Probehölzer müßte ich mir gefallen lassen, wenn die von mir verwendeten Hölzer nicht in der Regel mehrere Jahresringe in sich begriffen hätten. Solches war jedoch der Fall und erlaubte eben die genaue Unterscheidung verschiedenerer Holzzustände (Trockengewichte, Rotholz u. s. w.).

Daß meine Auffassung eine gewisse Berechtigung hat, dürfte aus einer Reihe Druckfestigkeitsbeobachtungen hervorgehen, die ich im einzelnen im österreichischen Zentralblatte für das gesamte Forstwesen (März 1887) veröffentlichte. Bei Gelegenheit von Druckfederkraftproben kommt es nämlich öfters vor, daß die 26 mm im Gevierte haltenden quadratischen Säulen abstoßen. Ist es richtig, daß stärkere Dimensionen vorteilhafter sind als schwache, sagte ich mir, so müssen die vorstehenden Proben mehr Festigkeit ergeben als die aus nur 20 mm zeigenden Säulchen hergeleiteten Zahlen. Die stärkeren hatten aber um 11% geringere Leistung. Es scheint dies wenigstens für Ebenbürtigkeit schwächerer Abmaße zu sprechen.

Im Einklange mit den stärkeren Probehölzern legte Bau- s'inger seinen Versuchen als Einheit das Quadratcentimeter zu Grunde. Meine Einheit war das Quadratmillimeter. Da deren 100 auf das Quadratcentimeter gehen, hätte ich leicht können

meine Festigkeitszahlen auf das Quadratcentimeter beziehen. Ich brauchte zu diesem Behufe nur den Punkt um die beiden Dezimalen nach rechts zu rücken. Ich verzichtete jedoch darauf, weil ich sonst, um konsequent zu sein, hätte den Federkraftzahlen müssen zwei Nullen anhängen und somit Raum opfern. Für denjenigen, welcher vorzieht, statt mit mir nach Kilo, nach Vielfachen des atmosphärischen Druckes zu rechnen, bemerke ich, daß dieser einer Wassersäule von 10 m Höhe das Gleichgewicht hält, was dem Druck eines Kilo auf das Quadratcentimeter oder von 10 g auf das Quadratmillimeter entspricht.

Die häufigen Aftspuren in den sonst so verdienstlichen Bauschingerschen Zahlen, der Mangel an Harmonie im Feuchtigkeitsgehalte der von ihm untersuchten Proben gegenüber den meinigen (siehe S. 62), endlich bei vielen Autoren die Nichtberücksichtigung des spezifischen Trockengewichtes, ohne welches Uebereinstimmung niemals zu erzielen sein wird, ließen mich auf die Benützung der Angaben anderer Schriftsteller verzichten.

Den „technischen Eigenschaften vom Jahr 1860“ wagte ich das unterdessen in Deutschland herrschend gewordene Metermaß zu Grunde zu legen. Ich bin nun zwar der Ueberzeugung, daß eine Abkürzung von Zentimeter, Millimeter, Quadratcentimeter, Quadratmillimeter in Zent, Mill, Quadratcent, Quadratmill &c., ohne ihre Bedeutung zu schmälern, angezeigt wäre, wollte aber diese Neuerung nicht versuchen, aus Besorgnis, sie könnte den Begriffen schaden, welche kaum festen Fuß gefaßt haben.

Ebenso ließ mich der Charakter des Leserkreises, für den diese Arbeit bestimmt ist, auf Lateinschrift verzichten, welche ich bisher, den überzeugenden Gründen der Gebrüder Grimm folgend, meinen Arbeiten zu Grunde gelegt hatte.

Tübingen, im Juli 1889.

**Nördlinger.**

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Anatomischer Bau . . . . .	1	Klaßizität . . . . .	41
Anlaufen (Erstiden) . . . . .	82	„ Klaßizität . . . . .	47
Anschwellen in Dunst und Wasser 40.	41	Klaßizitätsgrenze . . . . .	41
Afchebestandteile . . . . .	72	„ modul . . . . .	43
Afitnoten . . . . .	92	Entmischung . . . . .	82. 83
Afitstümmel . . . . .	1. 92	Farbe . . . . .	6
Ausfließen von Sarr . . . . .	8	Fasern . . . . .	2
Bähen . . . . .	15	Fäutnis . . . . .	85
Beugungsfederkraft . . . . .	44	„ Grenze . . . . .	41
„ feftigkeit . . . . .	59. 67	„ Klaßizität . . . . .	47
Biegsamkeit . . . . .	52	Federkraft . . . . .	41
„ in Beugung . . . . .	53	Fehler . . . . .	88
„ in Stauung . . . . .	53	Feinfaserigkeit . . . . .	4
„ in Streckung . . . . .	53	Feftigkeit . . . . .	58
„ Klaßizität . . . . .	56	„ Klaßizität . . . . .	67
Braufchfein . . . . .	91	Fliegenäfte . . . . .	84
Brennkraft (Brennwert) . . . . .	75	Gärung (alkoholifche) . . . . .	82
Brüchigkeit . . . . .	91	Gefüge . . . . .	4
Chemifche Zufammenfetzung . . . . .	72	Geruch . . . . .	7
Dämpfen . . . . .	15	Glanz . . . . .	6
Dauer . . . . .	81	Grüngericht (spezififches) . . . . .	23
Dichtheit . . . . .	17	Härte . . . . .	25
Drehwuchß . . . . .	91	Harzporren . . . . .	2
Druckfederkraft . . . . .	43	Wirnfäche . . . . .	1
Druckfeftigkeit . . . . .	59. 67	Holzringbreite . . . . .	3
Dunftabgabe und -aufnahme 8. 15.	40	Holzringe . . . . .	2
Dunftgehalt . . . . .	15	Hygrofkopizität . . . . .	15
Diinjung . . . . .	8. 11. 12. 13	Nahreßringe . . . . .	2
Durchfcheinen grünen Holzes . . . . .	7	Kern . . . . .	3
Dürrgewicht (spezififches) . . . . .	23	Kernholzbäume . . . . .	3

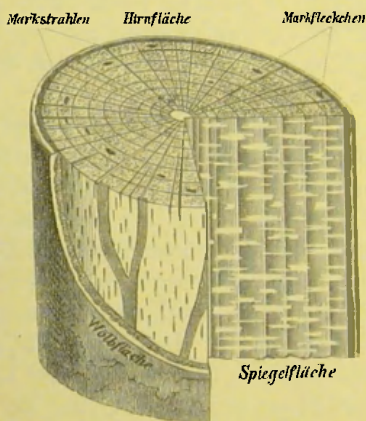
	Seite		Seite
Kernschüte	90	Sichverjehen des Holzes	31
Kollernwuchs	92	Spaltbarkeit	26
Kurzfaserigkeit	5	„ Klassifikation	30
Langfaserigkeit	5	Spaltfläche	1
Laubholzporen	2. 3	Speziſches Gewicht	17
Lufttrockengewicht (ſpeziſches)	18	Spiegel	2
„ Klassifikation	22	Spiegelfläche	1
Mark	1	Spiegelklüfte	89
Markſtücken	2	Splint	3
Markſtrahlen	2	Splintbäume	3
Majerbau	5	Sprenſteſigkeit	84
Majertwuchs	91	Sproktein	91
Mondring	90	Strahlenriſſe	89
„ falſcher	90	Strauchwuchs	92
Nadelhölzer	2	Stredungsſiederkraſt	42
Neutrale Faſer	42	Textur	4
Poren	2	Tränkung	13
Quellen	31. 41	Trockengewicht (ſpeziſches)	17. 18
Reiſholz bäume	3	„ Klassifikation	22
Reißen	31	Trockenheit	13
Relative Feuchte	92	Trocknung	13
Ringklüfte	90	Verweijung	83
Ringporige Hölzer	3	Volumſchwinden	38
Ringſchäle	90	Waldriß	89
Rotjähle	83	Wandelbare Ringbreite	92
Saftjähle	9. 10	Wajſeraufnahme	13. 40
Saftgehalt	8	Weißjähle	83
„ Klassifikation	11	Wellenfaſerigkeit	5
Saftmarimum	9. 10	Wellenförmige Faſer	91
Saftmenge	8	Wölbfläche	1
„ in Proj. und wirkliche	8	Zähigkeit	58
Saftminimum (-armut)	9	Zerſtreutporige Laubhölzer	2
Schwinden	31	Zugfederkraſt	42
„ Klassifikation	39	Zugfeſtigkeit	59. 67
Senkwaage	17		



## 1. Anatomischer Bau.

Eine große Zahl Erscheinungen auf dem hier zu behandelnden Gebiete wird für uns erst verständlich, wenn wir den Bau der Bäume und Baumtrümmer genau kennen.

Fig. 1.



Vor allem haben wir an ihnen zu unterscheiden die Hirnfläche, die Spiegel- oder Spaltfläche und endlich die Wölbfäche (Fig. 1).

In der Mitte des Baumes steht das Mark, welches, Nördlinger, Die gewerblichen Eigenschaften der Hölzer.

wie beim Hollunder, weicher sein kann als das Holz, bei einer Anzahl Holzarten jedoch, z. B. Buche, so hart ist als letzteres.

Vom Marke zur Rinde laufen die Markstrahlen oder Spiegel. Sie erscheinen auf der Hirnseite als lange, auf der Wölbfäche als kurze Linien, auf der Spaltfläche als Bänder, welche gewöhnlich glänzen, spiegeln und daher der Spaltfläche auch den Namen Spiegelfläche verliehen. — Markflecken nennt man von Kerfen herrührende, aus weichem Markgewebe bestehende mondichelförmige Flecken auf der Hirnseite der Bäume.

Zwischen Mark und Rinde finden wir eine dem Alter des Baumes entsprechende Zahl Holz- oder Jahresringe. Ihr Bau ist sehr verschieden und auf dessen Kenntniss beruht die Unterscheidung der Holzarten.

Die Hauptmasse der Holzringe besteht aus Fasern, welche nach der Länge des Baumes verlaufen und, im Innern hohl, größere oder geringere Festigkeit zeigen, je nach dem Verhältnis ihrer Haut und ihres Hohlraumes.

Am Anfange der Holzringe, dem Frühling entsprechend, pflegen die Fasern weitmaschiger und weicher zu sein als gegen den Umfang, welcher sich im Sommer (nicht im Herbst) bildet. Bei der Eiche findet sich überdies auf der Hirnfläche sichtbares weitmaschigeres Gewebe in Form von geschlängelten, den Ringen parallelen Linien durch den ganzen Holzring verteilt.

Neben den Holzfasern findet man bei einem Teile der Nadelhölzer, hauptsächlich gegen den Umfang einzeln oder zu wenigen zerstreut stehend, harzführende Poren (Harzporen). Bei den Laubhölzern sind die Poren von äußerst verschiedenartiger Verteilung. Entweder nämlich stehen sie, wie z. B. bei Ahorn, Buche, Birke, über den ganzen Jahresring als kleine Löcher gleichmäßig verteilt, weshalb wir diese Bäume „zerstreutporige“ heißen, oder aber bilden sie, in Anzahl versammelt, Ringe oder Bänder am Beginne der Jahreslagen und

werden gegen den Umfang immer kleiner; so bei Eiche, Esche, Ulme u. s. w., welche wir deshalb „ringporig“ nennen. Die Laubholzporen sind stets mit Luft erfüllt.

Die jüngsten Holzringe sind die lebensfähigsten und saftreichsten und heißen Splint. Bäume, welche, wie Birke, Haine, Buche und Birnbaum, durch ihren ganzen Holzkörper Saft leiten, nennt man daher „Splintbäume“.

Bei vielen Holzarten rückt aber der Saft allmählich aus der Mitte des Baumes nach den jüngeren Schichten gegen außen. Behält das Innere seine bisherige Farbe und wird nur trockener, so sprechen wir von „Reifholzbäumen“. Zu diesen zählen wir Fichte, Kiefer, Kastanie und Linde. „Kernholzbäume“ dagegen heißen wir solche, deren trockenes Innere eine andere, dunklere Farbe annimmt, wie z. B. Eichen-, Ulmen- und Föhrenarten.

Irrtum ist, zu glauben, der Splint verwandle sich durch Holzablagerung allmählich in Kern. Wenn das Kernholz schwerer ist als der Splint, so hatte diese Eigenschaft schon der junge Baum, solange er noch aus lauter Splint bestand. Ablagerung von Farb- und anderen Stoffen im Kernholz kommt zwar vor, z. B. bei Pflaumenbäumen, spielt aber hinsichtlich des Gewichtes eine sehr untergeordnete Rolle.

Bei den ringporigen Laubholzarten steht innerhalb einer gewissen Grenze die Güte des Holzes häufig im Verhältnisse zur Breite der Holzringe, weil an breiteren Ringen das festere Sommerholz größere Entwicklung nimmt. Der schmalingige Splint von Eichen, Eschen, Ulmen dagegen ist vor lauter Porenkreisen oft gänzlich unbrauchbar.

Bei den Nadelhölzern aber haben die breiteren Ringe, sofern sie nicht von freiem Stande herrühren, vorzugsweise schwammiges Frühlingsholz. Deshalb nimmt bei ihnen mit dem Schmälerwerden der Ringe gegen außen der Wert des Holzes zu (nordische Föhre).

Absterbende Teile, wie z. B. Aststümmel (Fig. 2) oder bloßliegende Bunden, umwickelt der Baum mit besonders festem Holze. Merkwürdigerweise erstreckt sich aber dieses feste Holz

Fig. 2.



bei ersteren auch bis auf eine gewisse Entfernung nach oben und nach unten. Sein Vorhandensein erhöht das spezifische Trockengewicht und mit diesem z. B. die Druckfestigkeit.

---

## 2. Gefüge (Textur)

nennen wir das auf dem anatomischen Bau beruhende äußere Ansehen des Holzes.

Feine Textur (Feinfaserigkeit) findet sich im Grunde genommen nur bei Holz von feinen Elementarorganen, wie

Buchs, Eibenbaum, Roßkastanie u. dgl. Der Holzarbeiter in-  
dessen fragt dabei weniger hiernach als nach der Eigenschaft  
eines Holzes, sich behobelt glatt anzufühlen und besonders sich  
schön polieren zu lassen. Er rechnet deshalb viele Hölzer zu den  
feinen Hölzern, welche vermöge ihrer groben Poren (Mahagoni)  
oder starker Spiegel nicht dazu gezählt werden sollten.

Je feiner die Elementarorgane einer Holzart sind, desto  
feiner, d. h. dünner und gleichförmiger lassen sich ihre Späne  
aushobeln (Birke und Roßkastanie im Gegensatz zur Eiche oder  
Edelkastanie).

Langfaserig nennt man Hölzer, welche unter dem Hobel  
lange Späne geben oder der Fasernlänge nach abgerissen sich  
in lange Fasernbündel (Spieße) auflösen. Diese beiden Kenn-  
zeichen decken sich jedoch in keiner Weise. Jedes Holz, das nach  
Spalt- und Wölbsseite schön gerade gewachsen ist, hobelt  
sich zu langen Spänen aus; sogar schlechter Edelkastanienkern  
und Wellingtonie, obgleich beide rübenartig kurzes Abbrechen  
im Zuge zeigen. Man kann daher als Kennzeichen der Lang-  
faserigkeit nur das Verhalten gegen das Abreißen in der Länge  
gelten lassen und auf dessen Grund als langfaserig ansprechen  
z. B. das Holz von Birke, junger Eiche und Hickory. Kurz-  
faserig ist dagegen das von Buche, Haine, Ahorn, was mit  
deren vielen Spiegeln zusammenhängt. Ganz kurz brechen aus  
dem Innern alter Bäume stammendes oder sehr engjähriges  
Eichenholz, ebenso sehr weiche oder schwammig erwachsene Nadel-  
hölzer, z. B. Arve.

Wellenförmiger Verlauf der Holzfaser, Verschlungen-  
faserigkeit, endlich Maserbau des Holzes haben Vorteile nur  
für das Ansehen des Holzes, nicht für seine mechanischen Eigen-  
schaften.

### 3. Farbe.

Die Farbe ist eine zu Beurteilung der Beschaffenheit des Holzes sehr wichtige Eigenschaft.

Der Splint pflegt im Vergleiche zum inneren Teile, der bei vielen Holzarten eine dunklere Farbe zeigt (Kern), (gelblich oder rötlich) hellgefärbt zu sein.

Man kann dreierlei Farbenzustände unterscheiden: denjenigen des saftreichen Grunholzes am Stock der Bäume, den des halbwelken Holzes und den des lufttrockenen (bei Erle z. B. fleischrot, dann gelbrot und endlich rotbraun).

Alle gerbstoffhaltigen Hölzer werden in Berührung mit eisernen Werkzeugen schwärzlich oder schwarz. Der Kern von Eichenhölzern färbt sich, vielleicht ebenfalls wegen des Gerbstoffgehaltes, zumal bei engen Jahresringen, mißfarbig dunkel, zuweilen beinahe schwarz.

Lebhaftigkeit und Gleichmäßigkeit der Holzfarbe, in Verbindung mit raschem Abtrocknen des Kerns, ist, besonders bei Eichenhölzern, ein Gesundheitszeichen, unfreundlich braune Grünholzfarbe ein Zeichen geringen brüchigen Eichenholzes. Blaurote Farbe ist bei der Eiche nicht immer, doch meistens ein Merkmal eingetretener Zerfetzung.

Hölzer, welche längere Zeit im Freien gelegen haben, bekommen äußerlich ein unvorteilhaftes Ansehen.

Grüngelblich ist die Splintfarbe der Schotenbäume. Kupfergrüne Farbe im Innern von Ahorn, Ulme und Zürgelbaum ist Beweis von Entmischung.

Fremdhölzer zeichnen sich oft durch besonders lebhaftere Färbung in Rot, Blau, Gelb aus. Auch sie verändern sich häufig im Laufe der Jahre, verdunkeln ihr Ansehen zc.

Der Glanz auf der Spaltseite von Ahorn, Eiche, Platane rührt vom Reichtum an glänzenden Spiegeln des Holzes her.

Bei Pappeln sind die Spiegel matter und verliert dadurch das Ansehen der Spaltseite. Götterbaum und Mahagoni dagegen schimmern durch die ganze Masse, und diese Eigenschaft erhöht das Ansehen der Politur.

Das Durchscheinen einer dünnen Querscheibe frischen Holzes gibt ein bequemes Mittel, um Fehler zu erkennen, indem franke Stellen undurchscheinend zu bleiben pflegen.

#### 4. Geruch.

Die trockene Holzfaser wie die nasse ist geruchlos. Der eigentümliche Geruch vieler Hölzer im grünen oder im trockenen Zustand entstammt daher den im Holz enthaltenen sekundären Stoffen. Mit Austrocknung und Alter verändert sich der Grünholzgeruch häufig außerordentlich. Nasse Tannenstöcke riechen zuweilen nach Vanille. Der unangenehme Geruch frischen türkischen Weichselholzes wird zu dem bekannten angenehmen der türkischen Weichselröhren.

Der Geruch geht hauptsächlich vom Kernholz aus. Zedernkern z. B. riecht außerordentlich stark, Zedernsplint dagegen nicht.

Mit dem Geruch entgehen dem Holze verschiedene Stoffe: Zedernholz z. B. haucht so viel Terpentin aus, daß sich in Schränken von Zedernkernholz aufbewahrte Gegenstände mit einer Harzschichte bedecken. Kern von Thuja und Juniperus virginiana scheidet deutlichen Kamphergeruch aus. Viele Laubhölzer, besonders Eichen, haben einen Geruch nach Gerberlohe. Schlingtrauch riecht wie schwarzes Pflaster, Platanenkern nach Rosßdünger u. s. w.

## 5. Fähigkeit zu dünnen und Wasser oder Dunst einzusaugen.

Das Holz verliert seinen Saftgehalt gewöhnlich durch Dünstung.

Ein Ausfließen des Saftes aus dem Holze kommt nur selten vor und ist in der Regel Folge der Ausdehnung der im Holz enthaltenen Luft bei gesteigener Temperatur (Ahorne, Eschen).

Stellen wir zunächst Betrachtungen über die Saftmenge der Bäume an.

Man drückt den Saftgehalt des grünen Holzes in zweierlei Weise aus. Entweder 1) in Prozenten seines Gewichtes: zeigt z. B. ein Grünholzstück, welches 120 g wiegt, nach der Austrocknung ein Gewicht von 90 g, so ist dessen Saftgehalt 0,25 vom Grüngewicht oder 25 %. Diese 25 % geben aber doch keinen rechten Begriff von dem Verhältnisse des Saftes zu der Menge vorhandener Holzfasern und Luft, weil die letzteren sich gegenseitig beeinflussen und in allen Mischungsverhältnissen vertreten sind. Man berechnet daher für manche Fälle den Saftgehalt besser 2) nach seinem wirklichen Betrag in Grammen (im obigen Beispiele 0,25 mal spezifisches Grüngewicht), wobei sich alsbald ergibt, daß obige 25 % sich erheblich verschieden gestalten müssen je nach der Höhe des spezifischen Grüngewichtes. Ist dieses nämlich gleich dem des Wassers oder 1,00, so ist der im Grüngewichte vertretene Saftbetrag im obigen Beispiele 0,25 g. Bei einem spezifischen Grüngewichte von 1,20 oder 0,48 hingegen ist er  $0,25 \times 1,20 = 0,30$  g oder  $0,25 \times 0,48 = 0,12$  g.

Solange die Rinde der Bäume noch gut geschlossen ist, sehen wir bei den Laubbölzern im Laufe des Jahres den Saftgehalt von Holz- und Rindekörper so ziemlich parallel verlaufen.



Es ist ein großer Irrtum, anzunehmen, daß die Bäume im Sommer mehr Wasser enthalten als im Winter. Daraus, daß im Sommer sich die Rinde leicht abschälen läßt, weil der junge Holzring in Ausbildung begriffen ist, folgt nichts für den Gang des Baumsaftgehaltes im Laufe des Sommers.

Bei den Laubholzern fällt das Saftminimum in den Herbst, für die einen etwas früher, für die anderen etwas später (September bis November). Den Winter über füllt sich der Holzkörper mit Wasser, um im März bis Mai den höchsten Wassergehalt zu erreichen. Je älter und größer der Baum, desto unbedeutender erscheint an ihm die Thätigkeit der Pfahlwurzel. Es richtet sich daher an großen Bäumen der Saftgehalt nach der Thätigkeit der Seitenwurzeln. Diese werden mit Winteranfang bei Kernholzbäumen zuerst die unteren Partien des Splints und später erst den Splint des Gipfels mit Wasser füllen. Nur bei Splintbäumen wird auch gegen innen sich von den Wurzeln aus der Saftgehalt steigern.

Uebrigens ist der Verlauf der Zunahme vom niedrigsten Saftstande zum höchsten bei verschiedenen Holzarten verschieden. Durchschnitte aus den Beobachtungen mehrerer Jahre verdecken öfters vorhandene Eigentümlichkeiten, wie z. B. ein starkes Fallen des Saftgehaltes zwischen April und Mai bei Grauerle.

Bei jungen dünnen Ausschlägen von Laubholzern (Eiche, Esche) beträgt der Einfluß des in Ausbildung begriffenen Holzringes so viel, daß hier der höchste Saftgehalt in den Sommer fällt.

Wenn auch bei einigen Nadelholzern das Saftmaximum in den Sommer fiel, fragt es sich, ob daran ebenfalls die Schwäche der verwendeten Stämmchen schuld war. Das ganze Jahr über scheint bei ihnen der Wassergehalt wenig abzuweichen.

Regen- und Trockenheitsperioden haben fast keine Einwirkung auf den Gang des Saftgehaltes im Laufe des Jahres. Derselbe scheint sich nach den Vegetationsphasen zu richten. Ebenso hat der Mond auf ihn lediglich keinen Einfluß.

benförmig um die Achse des Stammes zu winden. Sie erstreckt sich häufig bis in die dünnen Zweige. Es ist begreiflich, daß drehwüchfige Trümmer sich schwer aufspalten lassen und z. B. zu Pfosten oder Balken eher als Ganzes denn als Halb- oder Viertelholz Verwendung finden.

Strauchwuchs, Kollerwuchs, nennt man die Neigung der Bäume unter gewissen Verhältnissen von Lage und Boden, statt einen regelmäßigen Stamm zu bilden, sich vielfach zu verzweigen und meist kein einziges geradefaseriges Stück zu liefern.

Astknotten, d. h. lebend oder abgestorben eingewachsene längere oder kürzere Aststümmel, haben sehr erheblichen schwächenden Einfluß auf die wichtigsten Eigenschaften des Holzes. Deshalb umgibt die Natur die Knotten mit besonders schweren harten Jahresringen (siehe Fig. 2 S. 4) und nimmt man zu manchen Zwecken, z. B. zu Radfelgen, gern knotiges Material. Daß die Härte der Astknotten bei manchen Holzarten zur wahren Plage wird (Fichte), ist bekannt.

Auch wandelbare Ringbreite ist ein Uebelstand. Dichtes Holz schwindet nach dem früheren stärker als lockeres. Daher bildet sich an einzelnen schmalen Ringen gern eine Ringluft. Auch löst sich, nachdem z. B. an Fichte im Schatten dichtes Holz entstanden war und bei Freistande sich breite Ringe angelagert hatten, in der Mitte leicht ein loser Zapfen. An Eichen sind Komplexe enger Ringe besonders porenreich und schwammig.

Es gibt auch relative Fehler, wie Gabeln, Krümmungen zc. Sie können für gewisse Zwecke sehr wertvoll sein, weil man sie aus gradfaserigem Holz ohne Durchschneiden von Fasern nicht herstellen könnte.