

Pr. 49.

Mödlinger Lehrmittel - Ausstellung, 1875.



STUDIEN

über das

Rothbuchenholz.

Von

Dr. W. F. Exner,

u. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien.

Wien 1875.

Im Selbstverlage des Verfassers.

Druck von Ch. Reisser & J. Bayer.

Mödlinger Lehrmittel-Ausstellung 1875.

STUDIEN
über das
Rothbuchenholz.

Von

Dr. W. F. Exner,

o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien.

Wien 1875.

Im Selbstverlag des Verfassers.

Druck von Ch. Reisser & J. Bayer.

INHALT.

	Seite
I. Das specifische Grüngewicht des Rothbuchenholzes	3
II. Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit einer Reihe von Bauchsägen und verwandten Werkzeugen beim Querschneiden von grünem Rothbuchenholze	21
III. Specifisches Trockengewicht	37
IV. Rückwirkende Festigkeit	53
V. Schwindungsversuche	59
VI. Allgemeine Charakteristik des Rothbuchenholzes, Vorkommen, Preise und Verwendung desselben in Oesterreich	75
Anhang: Holzmassengehalt der Rothbuche	139

VORWORT.

Am 16. Juli 1875 erhielt ich vom h. Ackerbauministerium den Auftrag, in Gemeinschaft mit dem Honorar-Dozenten Herrn Dr. J. Breitenlohner, die Vertretung der Lehrkanzeln für Technologie und Standortlehre an der k. k. Hochschule für Bodencultur bei der am 4. September zu eröffnenden Lehrmittelausstellung in Mödling zu besorgen.

Wir fassten den Plan, an einer dem Hainbacher Reviere entnommenen Rothbuche mehrere unserer Fachrichtung angehörige Untersuchungen durchzuführen und damit Lehrbehelfe, welche sich für die gedachte Ausstellung eignen, zu schaffen. So entstand auch die vorliegende Schrift. Die naturwissenschaftlichen Studien sind in einem zweiten Hefte, welches sich unter der Presse befindet, niedergelegt.

Kaltenleutgeben, am 4. September 1875.

W. F. Exner.

Das spezifische Grüngewicht des Rothbuchenholzes.

Nördlinger schreibt in seinem Werke „Die technischen Eigenschaften der Hölzer,“ Stuttgart 1870, auf Seite 139: „Gesetzmassige Schwankungen im Trockengewichte werden beim Grüngewichte gänzlich verwischt, wie bei der Rothbuche.“ Nördlinger, welcher selbst eine Reihe von Untersuchungen über das Grüngewicht der Rothbuche durchgeführt hat, andererseits aber die einschlägige Literatur völlig beherrschte, musste zu dieser Meinung gelangen.

Ich glaubte die Frage, ob eine gesetzmässige Bewegung des spezifischen Grüngewichtes an der Rothbuche wahrnehmbar sei, in die Hand nehmen zu sollen, habe mich aber dabei allerdings auf ein einziges Individuum beschränken müssen, wesshalb man auch gewiss nicht berechtigt sein wird, aus den Resultaten meiner diesbezüglichen Untersuchungen ein Gesetz, dem man allgemeine Giltigkeit zuschreiben könnte, abzuleiten.

Es hat sich hier aber auch nur darum gehandelt, zu zeigen, wie man bei derartigen Untersuchungen vorgehen müsste und wie man das Materiale zur endgiltigen und zweifellosen Aufstellung von Gesetzen zu sammeln habe.

Die vorliegende Studie, sowie alle anderen, welche sich daran schliessen, sind nur als Schul-Experimente aufzufassen; vielleicht mag aber diese Arbeit dennoch einen Beitrag zu allen Resultaten darstellen, welche die Grundlage für die Technologie des Holzes zu bilden berufen sind.

Beschreibung des Versuches.

Am 21. Juli, um 11 Uhr Vormittags, wurde eine Rothbuche in der Nähe von Vorder-Hainbach — die detaillirten Angaben über Exposition und Bodenbeschaffenheit werden an anderer Stelle gegeben — gefällt. Vorher aber bestimmte ich an dem Stamme des Baumes, mit Hilfe einer guten Boussole, die Orientirung nach den Weltgegenden. Die Fällung wurde durch Einschneiden mittelst einer niederösterreichischen Bauchsäge binnen 8 Minuten bewerkstelligt. Der Schnitt wurde in der Höhe des Erdbodens geführt und da der Baum an einer Berglehne erwachsen war, so lag die Schnittfläche auf der Südseite etwas über dem Niveau des Bodens, während auf der Nordseite der zurückbleibende Stock nur um Weniges über den Erdboden hervorragte.

Der Schaft wurde nun sofort in Stücke von 2 Meter Länge zerschnitten und ergaben sich 10 sehr regelmässige, cylindrisch gestaltete Abschnitte, welche wir in Zukunft der Einfachheit halber Walzen nennen wollen und mit römischen Ziffern bezeichnen.

Von den Walzen I bis VI zweigten noch keine Aeste ab, von der Walze VII zweigte der Ast 1, von der Walze VIII der Ast 2 ab; die Walze IX bezeichnete so recht den Anfang der Kronen-Entwicklung, denn von ihr zweigten sich die Aeste 3, 4, 5, 6, 7 und 8 ab. Die Walze X trug die Aeste 9, 10, 11 und 14.

Oberhalb der oberen Querschnittfläche der Walze X und in einer Entfernung von 0·8 Meter, gabelte sich der Stamm in zwei ziemlich gleich starke Theile von nahezu gleicher Länge. Ich nannte sie Wipfelstücke XII α und β , während ich jenen zwei Meter langen Stammtheil, in welchem die Gabelung eintrat, mit XI bezeichnete.

Die Zertheilung des Stammes wurde mit möglichster Raschheit bewerkstelligt. Kaum waren die vier ersten Walzen formirt, so wurden sie mit grünem Reisig bedeckt und mittelst Frachtwagen nach Mariabrunn geschafft. Ebenso wurde mit den weiteren Stammtheilen und jenen Aesten verfahren, welche noch für die Bestimmung des specifischen Grüngewichtes herangezogen werden sollten.

Diese ganze Procedur wurde an einem feuchten, regnerischen Tage, bei völlig wolkenbedecktem Himmel vorgenommen, so zwar, dass die Verdunstung an der Oberfläche der Walzen und Aeste bis zum Transport in das Versuchslocale ein Minimum betragen musste.

Auch im Versuchslocale wurden sämtliche Bestandtheile mit feuchtem Laub bedeckt, so dass die Luft in dem Versuchsraume ziemlich feucht und einer weiteren Verdunstung der Holzstücke ungünstig war.

Eine andere Vorsicht, um die Genauigkeit der Resultate zu sichern bestand darin, dass von jeder Walze eine mehrere Centimeter dicke Scheibe abgeschnitten und der nicht nach Aussen liegende Theil zur Untersuchung des specifischen Gewichtes verwendet wurde.

Zu dieser letzteren dienten Probe-Cylinder, welche auf einer äusserst correct arbeitenden Drehbank mit eisernen, gerade abgerichteten Wangen und mit Zuhilfenahme eines Supportes abgedreht wurden. Die Probe-Cylinder hatten 40 Millimeter Durchmesser und 80 Millimeter Länge.

Zur Dimensionirung diente dem Dreharbeiter eine messingene Schublehre mit Nonius, welche noch Zehntel-Millimeter abzulesen und Zwanzigstel-Millimeter zu schätzen gestattete.

Die Probe-Cylinder wurden mit solcher Genauigkeit angefertigt, dass die Control-Messung des Volumens selten eine bemerkenswerthe Differenz ergab. Trotzdem wurde jeder der Cylinder durch Nachmessen mit der Schublehre und durch Eintauchen unter Wasser in einem calibrirten Cylinder auf sein Volumen bestimmt. Diese Arbeit musste mit grosser Schnelligkeit und vollkommen exact durchgeführt werden und beteiligten sich in Folge dessen ausser mir gewöhnlich noch zwei Personen daran, um nicht durch allerlei Handgriffe und Vorbereitungen die Erreichung des Resultates zu verzögern und Fehlerquellen zu eröffnen.

Damit aber vor und während des Abdrehens der Feuchtigkeitsverlust durch Verdunstung bei den Probe-Cylindern auf ein Minimum beschränkt werde, war die Veranstaltung getroffen, dass die 80 Millimeter langen Probe-Cylinder senkrecht aus einer 100 Millimeter dicken Scheibe zuerst in roher Form herausge-

stochen, dann von der Hand abgeschroppt und hierauf sofort mittelst des Supportes abgeschlichtet, in ihrer endgiltigen Gestalt hergestellt wurden.

Von der Drehbank wurden sie in einem Pulverglas mit eingeriebenem Stöpsel zur genauen chemischen Waage gebracht und unmittelbar nach der Abwägung fanden die oben erwähnten volumetrischen Bestimmungen statt. Dabei ging ich von der gewiss gerechtfertigten Ansicht aus, dass die Wasserverdunstung sich im absoluten Gewichte wesentlicher fühlbar mache, als in der Schwindung und daher musste die Gewichtsbestimmung der Volumsbestimmung vorausgehen.

Durch gehörige Disposition der Arbeiter und Einschulung derselben war es möglich geworden, die Herstellung der sämtlichen Probe-Cylinder aus je einer Scheibe in kürzester Frist und die Vornahme der specifischen Grüngewichts-Bestimmung eines jeden Cylinders unmittelbar nach dessen Ausfertigung, binnen einer Minute zu bewerkstelligen.

Von jeder Walze wurde an der unteren Theile eine Scheibe herausgenommen. Nebst der Bestimmung der Höhe dieser Scheibe über dem Erdboden, konnte auch die Orientirung derselben gegen die Weltgegenden sofort fixirt werden, da an den sämtlichen Walzen die gegen Süden und Norden gelegenen Seiten mittelst eines Reissers markirt worden waren.

Auf der Scheibe, aus welcher die Probe-Cylinder entnommen wurden, zog ich den von Norden nach Süden und von Osten nach Westen gehenden Durchmesser und Dank der seltenen Regelmässigkeit des Baumes traf der geometrische Kreismittelpunkt mit der Achse des Baumes zusammen.

Auf jedem der vier Halbmesser wurden nun die Jahrringe und zwar von Aussen nach Innen zugezählt und jeder zehnte Jahrring seiner ganzen Länge nach mit Blei markirt, so zwar, dass dadurch eine Controle für die Zählung der Jahrringe selbst in den einzelnen Halbmessern gegeben war.

Es schien mir von Wesenheit, dass die Probe-Cylinder in allen Scheiben aus gleich altem Holze herausgenommen würden. Wenn man von Aussen gegen den Mittelpunkt zu Jahrringe zählte, so gelangte man beim 6. Jahrring zu dem im Jahre 1869

(Stamm).

d		W e s t			
	c	a	b	c	
45 $\beta = 1.45$	d = 0.893 n = 21 $\beta = 1.90$	d = 0.891 n = 26 $\beta = 1.54$	d = 0.902 n = 27 $\beta = 1.48$	d = 0.838 n = 15 $\beta = 1.60$	
966 $\beta = 1.66$	d = 0.844 n = 20 $\beta = 2.00$	d = 0.929 n = 27 $\beta = 1.43$	d = 0.931 n = 28 $\beta = 1.43$	d = 0.820 n = 25 $\frac{1}{2}$ $\beta = 1.57$	
955 $\beta = 1.29$	d = 0.914 n = 22 $\beta = 1.82$	d = 0.944 n = 24 $\frac{1}{2}$ $\beta = 1.63$	d = 0.920 n = 29 $\beta = 1.37$	d = 0.865 n = 25 $\beta = 1.60$	
925 $\beta = 1.45$		d = 0.948 n = 24 $\frac{1}{2}$ $\beta = 1.63$	d = 0.935 n = 32 $\beta = 1.25$	d = 0.875 n = 20 $\beta = 2.00$	
938 $\beta = 1.43$		d = 0.975 n = 27 $\beta = 1.48$	d = 0.934 n = 30 $\frac{1}{2}$ $\beta = 1.31$	d = 0.896 n = 20 $\beta = 2.00$	
938 $\beta = 1.48$		d = 0.985 n = 26 $\beta = 1.50$	d = 0.960 n = 28 $\beta = 1.43$		
970 $\beta = 1.73$		d = 0.950 n = 25 $\beta = 1.60$	d = 0.945 n = 24 $\beta = 1.66$		
120 $\beta = 2.10$		d = 1.070 n = 28 $\beta = 1.43$	d = 0.992 n = 19 $\beta = 2.10$		
? $\beta = 2.10$		d = 0.940 n = 22 $\beta = 1.82$	d = 1.011 n = 21 $\beta = 1.90$		
		d = 0.970 n = 18 $\frac{1}{2}$ $\beta = 2.16$			
		d = 1.067 n = 22 $\beta = 1.82$			

lang gedauert. Es ist nun gewiss nicht unmöglich, denjenigen Moment bei dem Verfahren experimentell festzustellen, bei dem das Maximum von p erreicht wird.

Die Form des Bruches beim Zerdrücken hat bekanntlich einen Freund und einstigen Collegen Nördlinger's, Professor C. Reusch, sehr interessirt. Er hat darüber auch eine kleine Abhandlung veröffentlicht. Durch diese namentlich angeregt, bin ich auf diesen Umstand stets aufmerksam. Diesmal war es umsomehr der Fall, als Professor Reusch das Rothbuchenholz als für solche Beobachtungen besonders geeignet bezeichnet. Die Bruchform war nun in Wirklichkeit durchgehends sehr regelmässig und zeigte zumeist eine einzige Knickungsebene (Form I, nach Reusch), seltener aber einen Doppelkeil (Form III). Der Bruch trat bei Serie III stets sehr plötzlich mit verhältnissmässig starkem Geräusch ein und war stets sehr splittrig — ein ebenfalls ungünstiges Symptom.

Bei dieser Gelegenheit mag schliesslich auf die bisher bekannt gewordenen Daten über den Druckfestigkeits-Modulus des lufttrockenen Rothbuchenholzes hingewiesen werden, um sie mit dem durch obige Versuchsreihe ermittelten zu vergleichen.

Reuleaux und Weisbach gaben p für Holz überhaupt mit 5 Kilo, E. Winkler, Holz überhaupt mit 5.3 Kilo, Hodgkinson (nach Umrechnung auf französisches Mass durch Morin) mitteltrockenes Rothbuchenholz mit 5.43 Kilo, Hodgkinson dasselbe Holz, welches noch zwei Monate hindurch künstlich getrocknet wurde, mit — 6.58 Kilo an, nach meinen Versuchen 6.11 Kilo.