

Quellen um den Epprechtstein.

Gemeindebrunnen von Niederlarnitz unter am Schulhaus. Starke Quelle, die in einem hundehütteartigen Granithäuschen gefaßt ist und nie versiegt, T. = 10°	91,5 ME.
Hirschlohhbrunnen bei Niederlarnitz, am Fuß des kleinen Kornbergs in freier Wiese entspringend, T. = 9,8°	5 ME.
Sandlohhbrunnen in der Wiese zwischen Niederlarnitz und Kirchenlarnitz. Starke Quelle vor einem verwachsenen Weiher, T. = 9,5°	14 ME.
Brunnen im Gasthof zum Löwen in Kirchenlarnitz, T. = 13°	16 ME.
Marktbrunnen in Kirchenlarnitz, vor der Post, T. = 11,5°	31 ME.
Badersbrunnen in Kirchenlarnitz aus hundehütteartigem Granitgehäuse austretend, T. = 9,2°	19 ME.
Klingenwiesenquelle östl. vom Rotenbühl in der Forstabteilung Pechlohe, nördl. von Kirchenlarnitz, beim Einstechen in den Quellenboden entwickelt sich Gas, T. = 9°	14 ME.
Quelle in der Pechlohe unterhalb des steinigen Wegs, T. = 9°	20 ME.
Erstes Wasserreservoir von Kirchenlarnitz auf der Fuchsmühlwiese. Brunnen, der vom Epprechtstein kommt, T. = 8,5°	25 ME.
Zweites Wasserreservoir von Kirchenlarnitz sog. Nachtwächtersbrunnen am Fuße des Epprechtstein, T. = 7,5°	102 ME.
Wasser im Teiche des ersoffenen Granitsteinbruchs an der Münchbergerstraße, T. = 16°	3,4 ME.
Wasser an der Südwand im großen Steinbruch der Gebrüder Frank, in dem gearbeitet wurde	19,4 ME.
Sog. Schloßbrunnen an der Straße nach Weißenstadt, speist die Wasserleitung des Amtsgerichts von Kirchenlarnitz, T. = 8°	17,5 ME.
Wasser im Steinbruch am Südfuß der Ruine Epprechtstein unter dem Gipfel, T. = 14°	inaktiv
Wasser im ersoffenen Steinbruch am Nordfuß der Ruine Epprechtstein, T. = 14°	0,4 ME.
Quelle in der Wiese hinter der Fuchsmühle, mit Brettern bedeckt, T. = 10°	17 ME.

Quellen in und um Fichtelberg-Neubau.

Sauerbrunnchen in den Anlagen von Fichtelberg, auf der anderen Seite der Naab (schlecht entnehmbar), T. = 10°	29,5 ME.
Quelle auf der Wiese in Neubau, vor Haus Nr. 66 (Brunnen), T. = 11°	33,6 ME.
Quelle auf der Wiese in Neubau zwischen Haus Nr. 65½ und 65, T. = 10°	89 ME.
Gefaßter Brunnen unter Haus Nr. 65½ in Neubau, T. = 11°	63 ME.
Nicht gefaßte Quelle 1½ Minuten unterhalb der vorigen, T. = 11°	64,4 ME.
Sog. Staudenbrunnen in Holz gefaßt auf der anderen Talseite unterhalb des Bürgermeisterhauses, T. = 12,5°	2,6 ME.
Sauerbrunnen im Moor hinter dem Fichtelsee. Fließt das ganze Jahr, setzt Oker ab, der ganz schwach aktiv war, T. = 11°	25,9 ME.
Sog. Geldbrunnen in der Forstabteilung Brand an der Ecke zweier Wege, das ganze Jahr laufend, T. = 7,2°	46 ME.
Sog. Kalter Brunnen am Weg, in Steinhäuschen gefaßt, Forstabteilung Wolfsloch. Starke Quelle, T. = 8°	74 ME.
Sog. Fürstenbrunnen am Abhang des Ochsenkopfs, T. = 7,5°	38 ME.
Sog. Fuchsenbrunnen an einer Kreuzung des Bocksgrabenwegs in der Forstabteilung glasiger Fels. Kommt unter einem Felsen aus Kiesboden, der beim Einstechen viel Gas aufsteigen läßt, T. = 8°	44,6 ME.
Naabquelle im Walde, gefaßt (Tags zuvor Regen), T. = 8°	30,5 ME.
Weißmainquelle im Walde, gefaßt, T. = 7,7°	12 ME.

(Schluß folgt.)

Die chemische Zusammensetzung des Erlenholzes.

VON CARL G. SCHWALBE UND ERNST BECKER.

(Mitteilung aus der Versuchsstation für Zellstoff- und Holzchemie in Eberswalde.)

(Eingeg. 29./10. 1919.)

Die bisherigen Daten über die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Holzarten zeigen zwar bei vielen Bestandteilen eine gewisse Regelmäßigkeit unter den Laubhölzern einerseits und den Nadelhölzern andererseits. Immerhin aber sind gewisse Unterschiede nicht zu verkennen, die fast ebenso bedeutend bei einer und derselben Holzart sein können als bei verschiedenen. König und Becker¹⁾ führen diese Verschiedenheit auf verschiedenes Alter des Holzes zurück. Schwalbe und Becker²⁾ geben ebenfalls an, daß die Zusammensetzung abhängig sein wird vom Alter und ferner von dem Standort und der Bodenbeschaffenheit und von der Zeit der Fällung (Winter oder Frühjahr) und endlich davon, ob es sich um Kern oder Splint handelt. Auch aus älteren Untersuchungen muß auf derartige Unterschiede geschlossen werden.

Zur Prüfung der Unterschiede zwischen altem und jungem Holz, zwischen Kern und Splint bei einer und derselben Holzart bot sich Gelegenheit bei der Materialbeschaffung für eine Untersuchung über Gerbstoffgehalt von Hölzern, deren Rinde gerbstoffhaltig ist. Herr Direktor Jan Jedliczka in Mitrovicza (Slavonien) hatte die Vermutung ausgesprochen, daß bei etwaigem Gerbstoffgehalt des Holzes dieser Gerbstoffgehalt sonstige Analysenergebnisse beeinflussen könne. Deshalb müsse festgestellt werden, ob bei Hölzern, deren Rinde gerbstoffhaltig ist, nicht auch in der Holzsubstanz Gerbstoffe enthalten sind. Herr Professor Paessler von der „Deutschen Versuchsanstalt für Lederindustrie“ in Freiberg in Sachsen hatte die Güte, eine einschlägige Untersuchung am Erlenholz durchzuführen. Ohne der Veröffentlichung des Herrn Professor Paessler vorzueilen zu wollen, sei hier bemerkt, daß sich Erlenholz sehr verschiedener Altersklassen als nahezu gerbstofffrei erwies, während die Rinde jungen, 9–15 jährigen Holzes etwa 8–10% Gerbstoff enthält, diejenige 70 jährigen Holzes fast gerbstofffrei ist. Der Gerbstoffgehalt braucht demnach bei der Holzanalyse im allgemeinen nicht berücksichtigt zu werden.

Sowohl für die Gerbstoffuntersuchung als auch für die Holzchemie überhaupt schien es von Interesse, das Erlenholz verschiedener Altersklassen genauer zu untersuchen. Es wurde daher aus dem Revier Chorin verschiedenaltiges Erlenholz beschafft, das nach Splint und Kern getrennt und durch Spalten und nachheriges Mahlen zur Analyse vorbereitet wurde. Die Holzstücke stammten von Rot-erlen (*Alnus glutinosa*), die im Frühjahr gefällt waren.

Herr Forstmeister Dr. Kienitz machte über Standort usw. folgende Angaben: „Die Erle im Alter von 70 Jahren war schon stammfaul (selbstverständlich zeigte das zur Analyse verwendete Stück keine Stammfäule) und stand am Rande des Amtssees bei Chorin derart, daß die Wurzeln meist in dem humosen, lehmigen Sand steckten, zum Teil aber in das Seewasser hinein wuchsen. Die jüngeren Erle sind von demselben Standort.“

Es lagen vor:

a) ein Stück des Stammes einer 7 jährigen Erle, das einen Durchmesser von etwa 4 cm hatte. Kern und Splint waren nicht zu erkennen. Es wurde deshalb nach dem Entfernen der Rinde das gesamte Holz zerkleinert und gemahlen.

b) Ein Stammstück einer 14 jährigen Erle, die etwa 7 cm dick war. Der Kern war nur wenig zu erkennen, ein Kreis von etwa 2½ cm Durchmesser wurde als solcher angenommen und zerkleinert. Als Splint wurde der äußere 2 cm breite Streifen angesehen. Auch diesmal wurde die Rinde entfernt.

c) Endlich ein Stück des unteren Stammes einer 70 jährigen Erle, die einen Durchmesser von etwa 21 cm hatte. Bei dieser war der rötlich gefärbte Kern deutlich zu erkennen. Er wurde nach dem Entenden des Holzes von dem Splint getrennt, wobei zur Vorsicht die Übergangsschichten etwa 1 cm breit verworfen wurden.

Als Muster für die Untersuchung diente wieder das von Schwalbe³⁾ vorgeschlagene Analysenschema, das auch in den kürzlich erschienenen Abhandlungen: Über die chemische Zu-

¹⁾ König und Becker, Bestandteile des Holzes und ihre wirtschaftliche Verwertung. Münster 1918. S. 8, 12. Vgl. Ernst Becker, Dissertation Münster 1918. S. 8, 12.

²⁾ Schwalbe und Becker, Angew. Chem. **32**, 229 [1919].

³⁾ Schwalbe, Angew. Chem. **32**, 125 [1919].

sammensetzung der Flachs- und Hanfschäben⁴⁾ und über: Die chemische Zusammensetzung einiger deutscher Holzarten⁵⁾, als Grundlage Anwendung gefunden hat.

Durch Mahlen in der Exzelsiormühle wurde ein mittelfeines Mehl erhalten, das zu den Analysen Verwendung fand. Nur für die Cellulosebestimmung, die nach der von Sieber und Walter⁶⁾ vorgeschlagenen Ausführungsform der Methode Cross und Bevan durchgeführt wurde, war das Holz der Vorschrift gemäß ausgesiebt. Es kam hier Holzmehl zur Analyse, das Sieb Nr. 14 des Laboratoriumsplansichters von Gebr. Seck - Dresden passiert hatte, jedoch durch Sieb Nr. 10 nicht mehr hindurchgegangen war⁷⁾.

Die auf die in früheren Abhandlungen geschilderte Weise ermittelte Zusammensetzung des Erlenholzes ergibt sich aus den folgenden Zahlentafeln (I und II).

Die Zahlen für Bestimmungen, die nach unserer Ansicht nur für wissenschaftliche Zwecke Wert haben, für technische Bedürfnisse jedoch einstweilen fortfallen können, sind in der Haupttafel I in Kursivschrift gedruckt. Die angegebenen Werte sind Mittel aus zwei übereinstimmenden Analysen.

Zahlentafel I.

Alter Stammteil	9jährig	14jährig		70jährig	
		Mittlere Schichten	Äußere Schichten	Kern	Splint
Wasser	15,12	15,20	15,01	9,31	7,97
Prozente der Trockensubstanz					
Asche	0,50	0,48	0,51	0,64	0,53
Harz, { a) Ätherauszug	0,71	0,78	0,64	0,78	1,40
Wachs, { b) Alkoholauszug	3,73	4,89	1,59	0,77	1,89
Fett, { c) a und b zusammen	4,44	5,67	2,23	1,55	3,28
{ d) Alkohol-Benzol- auszug	3,94	5,61	3,54	1,92	4,05
Methylzahl	2,92	2,83	2,90	2,91	2,85
Methylalkohol nach	0,231	0,300	0,181	0,165	0,164
Pektin daraus } v. Fellenberg {	2,31	3,00	1,81	1,65	1,67
{ berechnet auf					
{ Essigsäure	4,52	3,81	3,89	3,23	3,43
Hydrolyse nach { tatsächliche					
Schorger { Essigsäure	4,20	3,59	3,63	2,89	3,24
{ Ameisensäure	0,24	0,17	0,20	0,17	0,15
Stickstoff	0,30	0,26	0,30	0,24	0,29
Protein (N · 6,25)	1,88	1,63	1,87	1,50	1,81
Furfurol	14,76	14,06	14,04	13,55	11,04
Pentosan	25,15	23,98	23,95	23,10	18,85
Methylpentosan	0	0	0	0	0
Cellulose nach Cross	56,22	58,00	61,58	58,35	59,75
Dieselbe pentosanfrei	39,63	42,19	44,45	44,48	46,45
Lignin	22,97	23,93	22,60	25,75	24,27

Der Stickstoffgehalt ist deutlich größer in den Splintschichten als in den Kernschichten. Im Vergleich mit den von uns über 5 andere deutsche Holzarten veröffentlichten Zahlen ist er sehr viel höher, er beträgt etwa das 2,5—3 fache der für Fichte, Kiefer, Buche, Birke und Pappel gegebenen Werte. Er erreicht den von König und Becker (a. a. O.) für Erlenholz angegebenen Wert. Es ist also nicht zu entscheiden, ob der hohe Stickstoffgehalt etwa auf die Fällung im Frühjahr, in welcher Zeit die Saftzirkulation besonders stark ist, zurückgeführt werden muß, oder ob es sich um eine besondere Eigentümlichkeit des Erlenholzes gegenüber den anderen Holzarten handelt.

Bezüglich der Aschenwerte ist bei sämtlichen Untersuchungen kein Unterschied festzustellen. Bei unseren früheren Untersuchungen waren die Werte ebenfalls zum Teil niedrig, zum Teil bedeutend höher. Das gleiche gilt für die Untersuchungen von König und Becker (a. a. O.) für 8 Holzarten, von denen sich einmal bei derselben Holzart verschiedener Herkunft, nämlich bei Birkenholz, ein großer Unterschied zeigt. Jedenfalls scheint aber der Aschengehalt nicht vom

Lebensalter und nicht vom Stammteil des Holzes abzuhängen, er ist vielleicht nur von der Bodenbeschaffenheit abhängig.

Harz, Fett und Wachs sind nach dem Ätherextrakt zu schließen im jungen Erlenholz in geringerer Menge als im alten Erlenholz vorhanden. Im alten Erlenholz ist der hohe Gehalt im Splint im Gegensatz zum Kern bemerkenswert. Da Alkohol eigentlich nicht Lösungsmittel für Wachs und Fett ist, wird man aus den Zahlen für Alkoholextrakte keine Schlüsse auf Fett- und Wachsgehalt ziehen dürfen. Man muß sich mit der Feststellung begnügen, daß die Menge der alkohollöslichen Stoffe mit dem Alter ganz erheblich in den Kernschichten zurückgeht. Auch für den Alkohol-Benzolextrakt ergibt sich die starke Abnahme in den Kernschichten.

Aus der Methylzahl läßt sich nur wenig erkennen. Deutliche Unterschiede sind nicht vorhanden, insbesondere auch nicht zwischen Splint und Kern. Nur das 70 jährige Holz weist eine etwas geringere Methylzahl auf. Beträchtlichere Unterschiede ergibt schon die direkte Bestimmung des Lignins durch die nach Willstätters Vorschlag hergestellte hochkonzentrierte Salzsäure. Hierbei zeigt zunächst das 70 jährige Holz um 1% höhere Werte als das junge Holz. Sodann ist deutlich ein Unterschied zwischen inneren und äußeren Schichten zu bemerken, und zwar so, daß der Ligningehalt der Kernschichten etwa 1% höher liegt als der der Splintschicht.

Besonders bemerkenswert ist im Hinblick auf diese Ligningehalte die Essigsäureabspaltung durch verdünnte Säuren nach Schorger. Diese ergibt eigentlich wider Erwarten, daß das junge Holz, aus dem durch die Hydrolyse mit hochkonzentrierter Salzsäure weniger Lignin abgeschieden wird, mehr Essigsäure liefert als das ältere Holz, das weniger „Lignin“ nach der Säurebehandlung zurückließ. Ein kleiner Unterschied ist sogar zwischen Kern- und Splintschichten in derselben Richtung zu bemerken, indem der Kern mit höherem Ligningehalt etwas weniger Acetyl ergibt als die Splintschicht mit wenig Lignin. Auch aus der früheren Untersuchung über: „Die chemische Zusammensetzung einiger deutscher Holzarten.“ geht hervor, daß Nadelholz mit viel Lignin wenig Acetyl abspaltet, Laubholz dagegen mit weniger Lignin durch Säurehydrolyse ganz bedeutend mehr Essigsäure bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure liefert.

Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu den Angaben von Pringsheim und Magnus⁸⁾, die aus Stroh 4,9% Essigsäure und aus Kiefernholz 5,7% erhalten. Diese Essigsäure stammt nach der Ansicht von Pringsheim und Magnus aus dem Lignin. Die Autoren berechnen aus dem Verhältnis der nach der Salzsäuremethode im Stroh gefundenen Ligninmenge von 25% zur Essigsäuremenge von 4,9%, diejenige Essigsäuremenge, die aus dem Kiefernholz mit dem zu 30% angenommenen Ligningehalt abgespalten werden müßte. Die errechnete Zahl ist 5,8%, und stimmt mit dem tatsächlich aus Kiefernholz gefundenen Wert überein. Der Wert Pringsheims von 5,7% an Essigsäure aus Kiefernholz stimmt mit dem von Schwalbe und Becker gefundenen nicht überein, er ist etwa fünfmal so hoch. Der Unterschied scheint sich daraus zu erklären, daß Pringsheim und Magnus 20% ige Natronlauge unter 6 Atmosphären Druck 6 Stunden lang anwenden. Natronlauge unter Druck zersetzt aber, wenn vielleicht auch nicht die reine Cellulose, so doch die anderen Kohlenhydrate im Holz und Stroh weitgehend, wobei auch Essigsäure in beträchtlicher Menge entsteht. Die Bildung von Essigsäure aus Kohlenhydraten durch Erhitzen mit Alkalien haben schon Cross und Bevan⁹⁾ beobachtet und durch hochkonzentrierte Kaliumcarbonatlösung beispielsweise aus Rohrzucker bei 100—110° 7% Essigsäure und bei 120—150° 9% davon erhalten. Aus Hydrocellulose konnten sie 11% abspalten; Holz ergab sogar 18%. Kalilauge bei 150° gibt noch beträchtlich höhere Essigsäuremengen. Hoppe-Seyler¹⁰⁾ erhielt auch aus reiner Cellulose durch Erhitzen mit Natronlauge auf die allerdings sehr hohe Temperatur von 250° hauptsächlich Essigsäure und Oxalsäure als Zersetzungsprodukte.

Die Hydrolyse mit verdünnter Säure zur Abspaltung des Acetyls aus dem Lignin von Pflanzenstoffen haben schon Cross und Tollens¹¹⁾ angewendet. Sie fanden, daß mit 1% iger Schwefel-

⁴⁾ Schwalbe und Becker, a. a. O. 32, 126 [1919].

⁵⁾ Schwalbe und Becker, a. a. O. 32, 229 [1919].

⁶⁾ Sieber und Walter, Papierfabrikant 11, 1179 [1913]. Siehe Schwalbe und Sieber: „Die chemische Betriebskontrolle in der Zellstoff- und Papierindustrie, sowie anderen Zellstoff verarbeitenden Industrien.“ Berlin 1919 (Springer), Seite 62.

⁷⁾ Der Laboratoriumsplansichter oder dessen Siebnummern sind z. B. vorgeschrieben bei Malzanalysen.

⁸⁾ Nach Magnus, Theorie und Praxis der Strohaufschließung. Berlin 1919. S. 10. Die Abhandlung von Pringsheim und Magnus in der Zeitschrift für physiologische Chemie 105, 179 [1919] war uns nicht im Original, nur im Referat des Chemischen Zentralblattes 1919, III, 668, zugänglich.

⁹⁾ Journ. Soc. Chem. Ind. 11, 966 [1892]; vgl. Ber. 26, R. 594 [1893].

¹⁰⁾ Hoppe-Seyler, Z. physiol. Chem. 13, 77—82 [1889].

¹¹⁾ J. f. Landwirtschaft 59, 185 [1911].

säure bei 130° und bei 110° Baumwolle und Filtrierpapier, also fast reine Cellulose, höchstens Spuren von Essigsäure und Ameisensäure liefern, daß dagegen ligninhaltige Stoffe bis 2,8% auf Essigsäure berechnete Säure ergeben haben. So lieferte 1 kg Buchenholz, mit 1% iger Schwefelsäure auf 130° erhitzt, im Autoklaven 2% Essigsäure, während 400 g Fichtenholzschnitz bei 110–115° 1,06% Essigsäure und nur 0,21% Ameisensäure lieferte. Eine zweite Hydrolyse bei 140° ergab noch 0,5%. Diese Werte nähern sich den von Schwalbe und Becker für Fichten- und Buchenholz gefundenen.

Beim Erlenholz ergab die gesonderte Bestimmung der Ameisensäure nach Riesser¹²⁾ nur ganz niedrige Werte, die wohl für praktische Zwecke bedeutungslos sind und nur etwa $\frac{1}{20}$ der auf Essigsäure umgerechneten Gesamtsäure betragen. Cross und Tollens fanden, wie oben ausgeführt, für Fichtenholz das Verhältnis von Essigsäure zur Ameisensäure wie 5:1. Schwalbe und Schulz¹³⁾ haben in nach dem Verfahren von Schwalbe aufgeschlossenem oder zermürbtem Holz und anderen Pflanzenmaterialien Ameisensäure auch nur in geringen Spuren nachweisen können.

Aus dieser Untersuchung sowohl, wie auch aus der kürzlich veröffentlichten geht hervor, daß von einer Umrechnung der Acetylzahl auf Lignin keine Rede sein kann, sondern daß im Gegensatz zu der Anschauung von Pringsheim und Magnus (a. a. O.) der Acetylgehalt des Lignins je nach seiner Herkunft schwankt. Das durch Säurehydrolyse dargestellte Lignin enthält nach Heuser und Skiöldebrand¹⁴⁾ und nach Hägglund¹⁵⁾ keine größere Menge Acetyl mehr, was leicht zu erklären ist, da bereits verdünnte Säure das Acetyl abspaltet.

Der Furfurol- oder Pentosangehalt¹⁶⁾ entspricht etwa dem sonst für Laubholzarten gefundenen; er ist bei jungem Holz bedeutender als bei altem Holz, und im Kern des 70 jährigen Holzes wesentlich höher als im Splint. In den Zahlen der Zahlentafel ist natürlich das durch das Pektin abgespaltene Furfurol noch mit enthalten.

Beim Extrahieren mit Alkohol zur Ermittlung des Methylpentosans nahm das Furfurolphloroglucid nur ganz wenig oder garnicht ab, woraus geschlossen werden muß, daß Methylpentosan nicht oder nur in Spuren vorhanden sein kann. Das Fehlen des Methylpentosans ist auffällig angesichts der Zahlen, die Schorger¹⁷⁾ sowie Schwalbe und Becker¹⁸⁾ für Methylpentosangehalt für andere Laubholzarten gegeben haben. Allerdings sind die von Schwalbe und Becker gefundenen Werte für deutsche Laubhölzer sehr klein im Vergleich zu den Werten von Schorger für amerikanische Laubholzarten. Die Werte von Schwalbe und Becker für Buche (1,02%), Birke (0,84%) und Pappel (0,72%) sind so gering, daß bei der Unvollkommenheit der Bestimmungsmethode keinerlei Schluß auf eine Sonderstellung der Erle bezüglich des Methylpentosangehaltes gezogen werden darf. Es sei also ausdrücklich auf die Unvollkommenheit der Bestimmungsmethode hingewiesen.

Der durch verdünnte Säuren und Alkalien bereits abspaltbare Methylalkohol, aus dem von Fellenberg¹⁹⁾ das Pektin errechnet, ist beim jungen Holz in größerer Menge vorhanden als beim alten. Dieser Befund steht im Einklang mit den Angaben, die von Fellenberg über das Verschwinden des Pektins aus Erlenholz bei zunehmendem Alter gemacht hat. Merkwürdig ist der hohe Prozentsatz Methylalkohol aus den Innenschichten des 14 jährigen Holzes. Bei der Erle sind die Werte für Pektin verhältnismäßig hoch, wie das für ein Laubholz im Gegensatz zum Nadelholz nach den Untersuchungen von Schwalbe und Becker zu erwarten war.

¹²⁾ Schwalbe und Schulz, Über die Aufschließung von pflanzlichen Rohstoffen mittels Salzsäure. Als Manuskript gedruckt. Eberswalde 1917.

¹³⁾ Riesser, Z. physiol. Chem. **96**, 357 [1916].

¹⁴⁾ Heuser und Skiöldebrand, Angew. Chem. **32**, 41 [1919].

¹⁵⁾ Hägglund, Beiträge zur Kenntnis des Lignins. Arkiv för kemi mineralogi och geologi Bd. 7, Nr. 8. Sonderdruck S. 15.

¹⁶⁾ Kalte Phloroglucinfällung; Berechnung nach Kröbers Tabelle.

¹⁷⁾ Schorger, a. a. O.

¹⁸⁾ Schwalbe und Becker, Angew. Chem. **32**, 230 [1919].

¹⁹⁾ von Fellenberg, a. a. O.

Aus dem Wassergehalt zu schließen, scheint das junge Holz eine größere Hygroskopizität als das alte zu besitzen. Das gesamte Untersuchungsmaterial war lufttrocken und ohne weitere Vorbehandlung, nachdem es etwa 3–4 Monate gelagert hatte, gemahlen worden. Aus dem wechselnden Wassergehalt der Luft würden sich die so sehr schwankenden Wasserwerte schwerlich erklären; auch wurden die Proben zur Wasserbestimmung an einem und demselben Tage zur Wägung gebracht.

Ein beträchtlicher Unterschied ist bei den Werten für Cellulose²⁰⁾ festzustellen. Zwar ist die rohe Cellulose, die nach Cross und Bevan abgeschieden wurde, beim 14 jährigen und beim 70 jährigen Erlenholz in ungefähr derselben Menge vorhanden, aber die Cellulose enthält auch wieder hier (vgl. die Untersuchungen von König und Hühn²¹⁾, Schorger²²⁾ und Schwalbe und Becker²³⁾) beträchtliche Mengen Pentosan, das von der Cellulose abgezogen wurde, um pentosanfreie Cellulose errechnen zu können (Werte in der nachstehenden Zahlentafel II).

Zahlentafel II.

Alter des Holzes	9 Jahre	14 Jahre		70 Jahre	
		Kern	Splint	Kern	Splint
	Prozente des lufttrockenen Holzes				
Cellulose nach Cross (Mittel aus 2 Analysen)	47,65	49,15	52,32	52,85	55,02
Furfurol darin	17,44	15,92	16,26	13,86	12,98
Pentosan darin	29,11	27,24	27,81	23,77	22,26
Pentosan in der Cellulose, bezogen auf das ursprüngliche Holz	14,05	13,39	14,55	12,56	12,25
Also pentosanfreie Cellulose	33,59	35,76	37,77	40,29	42,77

Für pentosanfreie Cellulose ergeben sich wesentliche Unterschiede, indem das 9 jährige Holz am wenigsten und das 70 jährige Holz beträchtlich mehr Cellulose enthält; mit dem Alter nimmt also der Cellulosegehalt zu. Beim gleichaltrigen Holz weist der Kern stets weniger Cellulose auf als der Splint. Dabei scheint zu dem Stammteil mit viel Lignin, nämlich dem Kern, weniger Cellulose zu gehören als zu dem Splint mit wenig Lignin.

Bei dem geringen Versuchsmaterial wird man die auf den Zahlentafeln gezogenen Schlüsse auf das Erlenholz beschränken müssen. Aber selbst bei diesem muß man mit Verallgemeinerungen vorsichtig sein. Der Standort und die Bodenbeschaffenheit könnten sehr wohl Faktoren sein, die gewisse Analysenzahlen beeinflussen, die aber bei vorstehend beschriebener Untersuchung noch nicht berücksichtigt werden konnten. Endlich wird auch das Alter der Holzproben, die zur Untersuchung gelangten, von Einfluß auf die Ergebnisse sein können. Für den Harzinhalt der Hölzer haben dies ja schon Schwalbe und Schulz²⁴⁾ nachgewiesen; denkbar bleibt auch, daß bei dem Holz durch langjährige Lagerung Änderungen rein chemischer oder kolloid-chemischer Natur sich noch vollziehen, so daß der Angriff der Untersuchungsagencien stärker oder schwächer je nach der Lagerdauer des Holzes einwirkt.

Die Untersuchung wird fortgesetzt. Zunächst soll bei den technisch wichtigsten deutschen Holzarten der Fichte, Kiefer und Buche auf analytische Unterschiede bei altem und jungem Holz oder zwischen Splint und Kern gefahndet werden. Als Untersuchungsmaterial werden Hölzer des diesjährigen Wintereinschlages dienen, von denen genügende Mengen eingelagert werden, um die Untersuchungen auch nach einer längeren Reihe von Jahren zwecks Studiums der Einflüsse der Lagerdauer fortsetzen zu können. [A. 177.]

²⁰⁾ Bei jungen Hölzern machte die schleimige Beschaffenheit der vom Lignin befreiten Cellulose viele Schwierigkeiten beim Filtrieren.

²¹⁾ F. Hühn, a. a. O.

²²⁾ Schorger, J. Ind. and Eng. Chem. **9**, 556 und 561 [1917].

²³⁾ Schwalbe und Becker, Angew. Chem. **32**, 225 [1919].

²⁴⁾ Schwalbe und Schulz; Angew. Chem. **31**, 125, [1918].