

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 85—92

Aufsatzteil

13. April 1920

## Max Siegfried †.

Am 22./2. 1920 starb der ord. Professor der physiologischen Chemie an der Universität Leipzig, Dr. phil., Dr. med. h. c. Max Siegfried nach längerem Leiden. Wenn er auch nicht mehr unter den Waffen gestanden hat, so ist Siegfried doch ein Opfer des Weltkrieges geworden. Der Heldentod zweier blühender Söhne und Deutschlands Zusammenbruch im Herbst 1918 gaben den Anstoß zu der Krankheit, der er schließlich erlegen ist.

Max Siegfried wurde am 6./4. 1864 in Leipzig geboren, er besuchte die Nikolaischule und studierte in München und Leipzig, woselbst er im Jahre 1887 bei Joh. Wislicenus mit einer Arbeit über die Einwirkung von Dichloräther auf Dioxybenzole promoviert. Schon bei dieser ungewöhnlich mühevollen und subtilen Untersuchung zeigte sich Siegfrieds Begabung, schier unentwirrbare Gemische von amorphen Stoffen zu meistern. Nach kurzer Be-tätigung in der Technik wurde Siegfried von Carl Ludwig als zweiter chemischer Assistent an das physiologische Institut zu Leipzig berufen. Hier wirkte er, zuerst zusammen mit Drechsler, später als dessen Nachfolger an erster Stelle; 1892 habilitierte er sich für Chemie, 1897 wurde er zum a. o. Professor in der medizinischen Fakultät ernannt, 1910 wurde er ehrenhalber zum Dr. med. promoviert; 1916 wurde er bei der Schaffung eines selbständigen Lehrstuhls für physiologische Chemie zum ordentlichen Honorarprofessor und 1919 zum ordentlichen Professor befördert.

Zu Beginn seiner wissenschaftlichen Arbeiten betätigte sich Siegfried in den Ideenkreisen Carl Ludwigs; er studierte die Wandlungen der Blutfarbstoffe in der Blutbahn und entdeckte in dem Reticulin ein Produkt der Stützsubstanz der Darmschleimhaut und wies das Vorkommen desselben Stoffes in den Lymphdrüsen nach.

Ganz selbständig ging er dann bei seinen Untersuchungen über die Abbauprodukte des Eiweiß vor. Als erste Frucht seiner Forschungen ist hier die Abscheidung der Phosphorfleischsäure aus dem Fleisch und Fleischextrakten mittels der Eisenverbindung zu nennen; er entdeckte ihren von Liebig überschrittenen Phosphorgehalt und wies nach, daß diese Substanz zu den von ihm Nucleose genannten Körpern gehört. Siegfried stellte fest, daß sich die Phosphorfleischsäure auch in der Milch findet, daß sie einen wichtigen Betriebsstoff der Muskeln bildet

und einen Teil des beim Aufbau des tierischen Körpers nötigen Phosphors vermittelt.

Im Anschluß hieran begann Siegfried seine Arbeiten über die von Kühne entdeckten und als Peptone bezeichneten Spaltungsprodukte des Eiweiß. Er ging dabei von der Anschauung aus, daß es zur Erforschung des Eiweißmoleküls nötig sei, nicht nur nach dem Vorgang von Kossel und Emil Fischer das Eiweiß in seine letzten Bestandteile zu zerlegen, sondern durch vorsichtigen Abbau Zwischenprodukte zu gewinnen, um so einen genaueren Einblick in die Gruppierung der letzten Spaltungsstücke zu gewinnen. Mittels seiner Eisenmethode stellte Siegfried reine Peptone dar, aus denen er dann, wiederum durch vorsichtige Spaltung, die Kyrine bereitete, krystallisierte Basen, die sich schließlich in Diamino-säuren, wie Arginin und Lysin, und Monaminosäuren, wie Glytaminsäure und Glykokoll zerlegen lassen. Zur Charakterisierung der Aminosäuren benutzte er die von ihm entdeckte „Carbamino-reaktion“. Die Ergebnisse der Forschungen über die partielle Hydrolyse des Eiweiß stellte er in einer Monographie (Berlin 1916) zusammen; aus ihr kann man die Bedeutung von Siegfrieds Lebenswerk als Forscher erkennen.

Max Siegfried war ein trefflicher Lehrer, der seine Doktoranden zu exakter Arbeit und zu eigenem Denken zu erziehen wußte; seine Vorlesungen waren klar, anregend und mit wohl durchdachten Versuchen ausgestattet.

Max Siegfried war einer der Gründer der Leipziger chemischen Gesellschaft, auch dem Verein deutscher Chemiker schloß er sich bereits frühzeitig an. Sowohl bei den Chemikern wie bei den Medizinern stand Siegfried in hoher Achtung; wußten sie doch, daß sie bei ihm stets sachkundigen Rat und fachmännische Anregung fanden. Während des Krieges arbeitete Max Siegfried eifrig im Dienste der Ernährung seiner Vaterstadt.

Siegfried lebte in glücklichster Ehe; seine ganze freie Zeit widmete er seiner Familie und seinen Freunden.

Alle, die wir ihm näher gekannt haben, werden ihm ein treues Andenken bewahren; dafür daß sein Name in den Annalen der chemischen Wissenschaft nicht vergessen wird, bürgen seine Leistungen auf dem Gebiet der Eiweißchemie.

B. Rassow. [A. 40.]

## Die Chemie des Waldes.

Von Dr. Ing. BRUNO WAEser.

(Eingeg. 31.1. 1920.)

Ebenso eng, wie die Seele des Waldes mit der Volkspoesie deutschen Wesens verknüpft ist, ebenso unauflöslich sind auch die Bände zwischen den realen Gütern des Waldes und dem Wirtschaftsleben unseres Heimatlandes<sup>1)</sup>. Die Bedeutung des deutschen Waldes als Wirtschaftsfaktor ist in raschem Steigen begriffen<sup>2)</sup>. Auf jeden Fall sollten die Anregungen von Wilh. A. Dyes<sup>3)</sup>, „Holz- oder Cellulose-Institut“ Beachtung finden, denn wir müssen aus unseren deutschen Rohstoffen — und der Wald ist ein Rohstofferzeuger — unter dem unerhörten Druck einer sehr niedrigen Valuta und der starken Steuerbelastung das herausholen, was irgend möglich ist.\*)

<sup>1)</sup> Vgl. H. Weber, Die Bedeutung des deutschen Waldes als Holzversorgungsquelle; „Technik und Wirtschaft“ 1919, 763. A. Binz, Rohstoffe aus unserer Land- und Forstwirtschaft, Chem. Zentralbl. 1919, IV, 536.

<sup>2)</sup> Man denke nur an den steigenden Wert des Holzes, an die Verwendung der Holzcellulose in der Sprengstoff- und Textilindustrie, an die heimische Holzwirtschaft u. a. mehr.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 43, 285, 305 [1919], und die Kontroverse Carl G. Schwalbe—Wilh. A. Dyes: Chem.-Ztg. 43, 547—48 [1919]; s. a. Umschau 23, 79 [1919]; Hauptvers. Ver. Zellstoff- und Papier-Chemiker: Angew. Chem. 32, II, 780 [1919]; s. a. Chem.-Ztg. 43, 196, 804 [1919].

<sup>4)</sup> Ann. d. Schriftleitung: Derartige Institute gibt es bereits in Eberswalde, Tharandt, Darmstadt, und auch die Forschungsinstitute für Textilchemie in Dresden, Karlsruhe und Reutlingen beschäftigen sich mit den einschlägigen Fragen.

Abgesehen von wichtiger Buchliteratur<sup>4)</sup> sind namentlich die Arbeiten von E. Heuser und C. Skjöldebrand<sup>5)</sup> über das Lignin des Holzes, von J. König und E. Becker<sup>6)</sup> über die Bestandteile des Holzes und ihre wirtschaftliche Verwertung, von P. Wagentig und W. Gierisch<sup>7)</sup> über die Bestimmung des Verholzungsgrades von Pflanzenfasern, sowie von Carl G. Schwalbe und E. Becker<sup>8)</sup> über die chemische Zusammensetzung einiger deutscher Holzarten beachtenswert. Wichtige Fingerzeige bringen die Versuche von Franz Fischer und M. Kleinstück<sup>9)</sup> über die Druckextraktion von Holz (Buche, Fichte, amerikanische Kiefer, Eiche, Pappel, Kiefernadeln, Laubblätter, Buchenrinde) usw. mit trockenem und feuchtem Benzol. Bei 250° lassen sich z. B. bei der Fichte 16,2% (gegen 0,24% bei Atmosphärendruck) extrahieren. Die Druckextrakte aus Hölzern sind braunschwarzglänzende, meist schon bei Handwärme erweichende Massen. Die Druckextrakte von Kiefernadeln, Laub- und Farnblättern haben wachsartiges Aussehen. Bei Gegenwart von Wasser ausgeführte Benzoldruckextraktionen von Holz sind zum Teil noch günstiger. Im wässrigen Anteil wurden dann Ameisensäure, Essigsäure, Formaldehyd und Acetaldehyd gefunden. Von Pappelholz

<sup>4)</sup> Binz, Leppa, Schwalbe, Waldbestände und Wasserkräfte. Bei Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1917. v. Mamm, Riebel, Wappes, Wald- u. Forstwirtschaft im Weltkriege. Verlag Globus, Dresden-Leipzig 1916. v. Mamm, Franz, Die Bedeutung des Waldes, insbesondere im Kriege. Verlag Globus, Dresden-Leipzig 1916.

<sup>5)</sup> Angew. Chem. 32, I, 41 ff. [1919].

<sup>6)</sup> Ebenda 155 ff.

<sup>7)</sup> Ebenda 173 ff. <sup>8)</sup> Ebenda 229 ff. und Carl G. Schwalbe, Zur Kenntnis der Holzzellstoffe, ebenda 31, I, 50, 57 [1918].

<sup>9)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, IV, 940—41.

konnten durch einmalige Extraktion mit Wasser bei 250° 83%, bei Buchenholz sogar 85% in Lösung gebracht werden. Neben Aceton und Säuren sind in diesen Auszügen Benzocatechin, Furfurol, Formaldehyd und Acetaldehyd festgestellt.

Für das Stock- oder Stubbendorf sollte die Sprengarbeit<sup>10</sup> allgemeiner eingeführt werden, da sie rentabler ist, alles Holz zu gewinnen gestattet und den Boden für die späteren Pflanzenkulturen gut auflockert. Mit Handarbeit können 2–3 Mann an einem Tage rund 2 Stöcke mittleren Durchmessers roden, ein Schießmeister mit zwei Hilfskräften schafft aber in der gleichen Zeit 150–200 Stück und ist unabhängiger von der Art des Bodens. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Mitteilung von E. Neumann<sup>11</sup>), daß man bereits vor 200 Jahren in England mit Schwarzpulver rodet. Das Landwirtschaftsministerium<sup>12</sup> der Vereinigten Staaten von Nordamerika kaufte für 10,3 Mill. Doll. Salpeter zur Verarbeitung auf Dynamit für Urbarmachung von Waldland und für Straßenbau. Auf der Leipziger Messe 1919<sup>13</sup>) war die Vorführung der Leute sparenden Baumfällmaschine „Sector“ von besonderer Bedeutung. Übrigens war auch die Beteiligung der Industrie für Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge in Leipzig eine sehr rege.

Die Lage des Holzmarktes<sup>14</sup>) ist eine ziemlich verworrene, da starke Taxüberschreitungen bei allen forstamtlichen Versteigerungen an der Tagesordnung sind. Die Ware wird oft mit 300–500% über dem forstbehördlichen Anschlag verkauft. Der Nachfrage seitens der Papier-, Möbel- und Waggonbauindustrie konnte nur in den seltensten Fällen genügt werden. In sämtlichen deutschen Forsten sind die Einschläge (aus dem Hannöverschen berichtet man schon von der Gefahr der Entwaldung als Folge der Kohlennot) bedeutend erhöht worden, um vor allem Brennholz für die Städte zu bekommen. Doch auch hier überstieg die Nachfrage das Angebot und die Vorräte bei weitem.

Gerade vom chemischen Standpunkt aus ist die Veröffentlichung von E. d. R. Bese m f e l d e r<sup>14</sup>) über das Verfahren zur Holzschnellreifung von Benno Schilde, G. m. b. H., Hersfeld (Hessen-Nassau) interessant, das darauf beruht, das waldfrische Holz den Dämpfen von Trichloräthylen auszusetzen, die das Holz binnen kurzem austrocknen. Infolge Materialknappheit konnte die genannte Firma während des Krieges leider nur einige Versuche für die Militärbehörde ausführen, die indessen sehr befriedigende Ergebnisse hatten, und auf Grund derer ein Normalapparat von 10 m Baulänge bei 3 m Durchmesser in Auftrag gegeben wurde. Es soll nach dem Verfahren z. B. gelingen, aus frisch geschnittenem Kiefernholz in etwa 3 Tagen eine Ware herzustellen, die einem jahrelang an der Luft getrockneten Holz völlig gleicht. Es werden dabei erhebliche Mengen Harz und Terpentinöl gewonnen, und es soll möglich sein, aus einem Baum, der vor ein paar Tagen noch frischgrün im Forste stand, sofort ein reiß- und verzugsicheres Möbelstück zimmern zu können. Die Betriebskosten sollen durch den Erlös aus den Nebenerzeugnissen gedeckt werden. Über die Vorgänge beim Trocknen von Holz berichtet ganz allgemein H. D. Tiemann<sup>15</sup>).

Während vor dem Kriege der deutsche Holzverbrauch zu drei Viertel aus eigenen Forsten und zu einem Viertel durch Einfuhr gedeckt wurde, müssen wir fortan mit dem Wegfall der Einfuhr rechnen und zudem annehmen, daß von der Selbstherstellung mindestens ein Drittel nach auswärts gehen wird, d. h. wir müssen jetzt mit der Hälfte des Holzes auskommen, das vor 1914 verbraucht wurde. Durch diese Tatsache ist die Frage der Holzkonservierung zu einem brennenden volkswirtschaftlichen Problem geworden. Nach F. Moll<sup>16</sup>) genießen fast 3000 Verfahren mit 100 verschiedenen Stoffen für Holzimprägnierung gewöhnlichen Rechtsschutz, doch haben sich nur wenige als brauchbar erwiesen. Weit verbreitet ist die Teeröl-imprägnierung (Eisenbahnschwellen, Wasserbau- und

<sup>10</sup>) Vgl. z. B. das „Ammoniakütt“-Verfahren der Bayerischen Sprengstoff-A.-G., Nürnberg, Königstorgaben 3, ferner das „Roupenit-C-Sprengkultur-Verfahren“ der Diesdner Dynamitfabrik, A.-G., Dresden, Abt. Landwirtschaft: Umschau 23, 576 [1919]. Weit verbreitet ist auch das Spiegen mit flüssiger Luit: Sprengluft-Ges. Berlin; Angew. Chem 32, II, 804 [1919].

<sup>11</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 793.

<sup>12</sup>) Chem.-Ztg. 43, 644 [1919].

<sup>13</sup>) Südd. Industrieblatt 24, 2271 [1919].

<sup>14</sup>) Chem.-Ztg. 1916/1917; Chem. Ind. 1917, Nr. 1 und 2; Forstwissensch. Zentralbl. 1919, Heft 2; Z. f. Abfallverw. 1919, 76 ff.; Deutscher Holzmarkt- u. Forstanzszeiger 1919, Nr. 65; Chem. Zentralbl. 1919, II, 9/10.

<sup>15</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 847.

<sup>16</sup>) Angew. Chem. 31, I, 224 [1918]; Südd. Industrieblatt 1919, 1596; s. a. für Japan: Chem.-Ztg. 43, 671 [1919].

Brückenhölzer), für die in Deutschland rund 50 Anlagen<sup>17</sup>) zur Verfügung stehen. Die alte B e t h e l l s c h e V o l l i m p r ä g n i e r u n g ist seit 1902 durch die S p a r v e r f a h r e n , spez. nach Rüping und G. Rütggers abgelöst, die rund 100 kg Öl für den Kubikmeter Holz verbrauchen. Von maßgebender Seite<sup>18</sup>) wird befürchtet, daß die Verwendung der Teerölprägnierung nachlassen wird, da ihr Rohstoff anderweit zu großen Absatz findet. Dabei ist nach meinem Dafürhalten aber noch zu erwägen, wie weit sich Tief-temperaturderivate usw. für Imprägnierungszwecke eignen werden, da diese dann als vollwertiger Ersatz für die alten Teeröle in Frage kommen würden. Bis 1900 bediente sich die deutsche Telegraphenverwaltung zur Konservierung ihrer Masten des B o u c h e r i e -V e r f a h r e n s mit Kupfervitriol. Heute ist diese Methode allgemein aufgegeben worden. Ähnlich ist es in Deutschland auch der Imprägnierung mit Chlorzink ergangen. Sehr wichtig ist dagegen die um 1840 eingeführte Behandlung mit einer 2/3% igen Sublimatlösung nach K y a n i s c h e n Kyanisiert<sup>19</sup>) werden in erster Linie Leitungsmaste, Gärtnereiartikel, Rebpähle usw. Die Lebensdauer der kyanisierten Hölzer ist etwas geringer als die der nach dem Teerölprozeß behandelten. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist ähnlich. Bedeutende Firmen auf diesem Gebiete sind K a t z & K l u m p in Gernsbach und K u p s c h & S e i d e l in Berlin. Versuche der österreichischen Telegraphenverwaltung gaben den Anstoß zur Einführung der Fluorverbindungen<sup>20</sup>) durch die G r u b e n h o l z - I m p r ä g n i e r u n g G. m. b. H., I n g e n i e u r W o l m a n n. Die „W o l m a n s c h e n S a l z g e m i s c h e“ bestehen hauptsächlich aus Natriumfluorid. Sie haben sich derart gut bewährt, daß die Grubenholzimprägnierung nach diesem Verfahren innerhalb weniger Jahre in der Technik einen fast einzigartigen Aufschwung zu verzeichnen hatte. Für Schwellen, Masten usw. hat sich die Methode inzwischen auch eingeführt.

Grundbestandteile aller wirksamen Schutzstoffe sind Quecksilber, Kupfer, Zink und Fluor. Der Imprägnierungswert der verschiedenen Fluorverbindungen ist genau proportional der Menge des darin enthaltenden Fluors. Fachleute stellen dem K y a n i s c h e n und dem W o l m a n v e r f a h r e n die günstigste Prognose. Allerdings bleiben wir bei der Einfuhr von Quecksilber auf das Ausland angewiesen, so daß es für den Chemiker lohnend sein würde, hier ein anderes, ebenso wirksames Metall oder Metalloid zu finden, dessen Verbindungen uns im Inland reichlich zur Verfügung stehen. Unter Namen wie K u b a , O l y m p i a , C i m , N a s s o v i a sind Natriumzinkatpräparate im Handel, während A c z o l und V i s z a l Bezeichnungen für Kupferverbindungen sind.

Allgemeine Übersichten über die Holzkonservierung bringen u. a. P. M a r t e l l<sup>20</sup>), F. M o l l<sup>21</sup>), S. H a l e n<sup>22</sup>) und P. M. G r e m p e<sup>23</sup>). Nach Untersuchungen von R. F a l c k<sup>24</sup>) sind als Schwammschutzmittel des Holzes in erster Linie Fluornatrium, 2,4-Dinitrophenol und Dinitro-o-kresol wichtig. Besonders bewährt hat sich eine Mischung aus 85–95 Gewichtsteilen Fluornatrium und 5–15 Teilen Dinitrophenol oder Dinitrokresolsalz. E. L i n d o s<sup>25</sup>) bespricht die Frage der Holzimprägnierung vom Standpunkt des Schiffbauers aus, F. M o l l<sup>26</sup>) behandelt die Holzkonservierung in Brennereien und T. H. W o l f f<sup>27</sup>) die für den Bergbau.

Speziell für die Tropen empfiehlt F. M o l l<sup>28</sup>) im D. R. P. 310 875, 10 Gewichtsteile Arsenik in 32 Gewichtsteilen konz. Salzsäure (1,19 spez. Gew.) aufzulösen und diese Lösung in sehr viel Wasser einzugeßen. Sublimat löst sich leicht in der Lösung dieses Präparats. Um die Ausscheidung von arseniger Säure mit Sicherheit auszuschließen, setzt man 0,5–1% Buchenholztee zu. Das Mittel schützt das Holz gegen die unter dem Namen „weiße Ameisen“ bekannten Termiten. Über ein Holzschutzpräparat der Firma F. R. R e i n h o l d G o c h t , s. Umschau 23, 32 [1919]. Rezepte zu verschiedenen Holzschutzflüssigkeiten bringt die Chem.-techn. Ind. 1919,

<sup>17</sup>) Meist d. Konzern d. Rüters-Werke A.-G. i. Berlin angehörig.

<sup>18</sup>) Vgl. R. N o w o t n y , Chem. Zentralbl. 1919, II, 524.

<sup>19</sup>) Vgl. R. N o w o t n y , Chem.-Ztg. 42, 3/4 [1918]; D. R. P. 299 761 der Grubenholzimpr. G. m. b. H. betr. Verwendung von fluorsulfosäuren Salzen.

<sup>20</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 124.

<sup>21</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 290; s. a. Fußnote 16.

<sup>22</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 550; Kunststoffe 9, 45 [1919].

<sup>23</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 1124.

<sup>24</sup>) Z. f. angew. Botanik 1919, Nr. 11 und 12. (Botanikertag in Hann.-Münden, 4/8. 1919.)

<sup>25</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 97–98.

<sup>26</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 235; Brennerei-Ztg. 1919, Nr. 135; s. a. Fußnote 16 und 21.

<sup>27</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 797.

<sup>28</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 447.

Nr. 26, 2. Holz, das mit Formaldehyd imprägniert war, kann mit Caseinleim nur schwer geleimt werden. Die *Luftschiffbau-Ges. Schütte-Lanz in Mannheim-Rheinau*<sup>29</sup>) fand nun, daß man die Reste von Formaldehyd erst durch  $H_2O_2$  und Ammoniak zerstören muß (D. R. P. 309 423). Nach dem D. R. P. 306 600<sup>30</sup>) der *Bauholzkonservierung G. m. b. H. in Berlin* wird Holz durch Tränken mit Lösungen von Ammonium- und Magnesiumsulfat unter Zusatz von Alkalosalzen feuersicher gemacht. — In Norwegen (bei Sarvik) hat die *A.-S. Norsk Impregneringsskompani*<sup>31</sup>) als erste einheimische Gesellschaft im Mai 1919 ihren Betrieb eröffnet. Durch Anwendung imprägnierter Nutzholzes werden Eisenbahn-, Telephon- und Telegraphieverwaltung jährlich 50 000 cbm = 6 Mill. Kr. ersparen können. Die Anlage ist mit einem Aktienkapital von 1,6 Mill. Kr. erbaut und soll jährlich 130 000 Leitungsmaste imprägnieren können (über die aussichtsreiche Trocknung und Konservierung des Holzes durch Elektrizität s. Südd. Ind.-Blatt 1920, 138).

Was für die Holztechnik die Frage der Holzimprägnierung ist, das ist für den Forstmann das Problem der *Schädlingsbekämpfung*, denn schon krankem oder verseuchtem Holz kann auch die beste Konservierungsmethode die Festigkeit nicht zurückgeben. Die Forstschädlingsbekämpfung liegt leider noch sehr im argen. Frankreich<sup>32</sup>) schätzt den Schaden, den Maikäfer und Engerling alljährlich anrichten, auf Hunderte von Millionen Francs, Österreich auf 20—25 Mill. Kr. J. Wilhelm<sup>33</sup>) hat berechnet, daß durch Aufwendung von 3350 M. Unkosten für Maikäferbekämpfung ein Holzzuwachs von 75 000 M. herbeigeführt wird. Und dabei<sup>32</sup>) sind wir über das allerprimitivste Bekämpfungsmitel, das Abfangen der Käfer, nicht hinausgekommen. In der Oberförsterei Dolle<sup>34</sup>) im Bezirk der Letzlinger Heide sind 1902 durch die Forstkasse innerhalb drei Wochen für 150 000 l Maikäfer 22 000 M. ausbezahlt worden; einzelne Familien verdienten während dieser Zeit 800 M. Die Letzlinger Heide ist ein typisches Beispiel für die fürchterlichen Verheerungen, die andere Forstschädlinge, Kieferspinner und Nonne, anrichten können. Im Jahre 1902 sind ihnen dort nicht weniger als 33 000 Morgen Wald zum Opfer gefallen. Der Holzabtrieb war so stark, daß zwei Waldbahnen angelegt werden mußten. Inzwischen ist man längst an die Wiederaufforstung der öden Kahlfächen gegangen, doch kommen die jungen Kulturen sehr schlecht vorwärts. Erfahrene Forstleute versichern, daß das seine Ursache in den unglaublichen Mengen von Schadinsekten aller Art habe, welche durch die überaus große Ausdehnung der Kulturen angelockt werden. Auch in ihrer Bekämpfung sind wir vorläufig noch machtlos. Der fürchterliche Würgeengel der Waldjugend<sup>32</sup>), der große braune Rüsselkäfer, bringt alljährlich einen großen Teil der frisch gesetzten Pflanzen zum Absterben und macht kostspielige, umfangreiche Nachpflanzungen notwendig. Nach Escherich<sup>32</sup>) nimmt das Übel scheinbar zu, so daß wir unter Umständen gezwungen sein werden, in der Forstkultur mit der Zeit andere Wege einzuschlagen, wenn die Schädlingsbekämpfung nicht baldige und wirksame Abhilfe bringt. Nonne, Kieferspinner (s. o.), Kieferneule usw. sind ausgezeichnet durch explosionsartig eintretende Übervernichtung. Die vorbeugenden Maßnahmen, wie Raupenleimringe, oder die Bekämpfung durch hellbrennende Lockflammen erweisen sich gegen die fürchterliche Plage meist als gänzlich ungenügend. Die holzerstörenden Larven der Borken-, Rüssel- oder Bockkäfer sind nicht minder gefürchtet, wenn sie auch selten in einem solchen Riesenumfang auftreten. Allerdings berichtet der „*Pravala Lidu*“, daß im Sommer 1919 der fürstlich Schwarzenbergische Forstteil des Böhmerwaldes von einer großen Borkenkäferkatastrophe heimgesucht sei, der im Revier Ernstbronn allein 80 000 Festmeter Stämme zum Opfer fielen. Die von braunen Pilzen herrührende Blaufäule kann das Holz im Laufe der Zeit minderwertig machen.

Einerseits steigt die Verwendung des Holzes in der *heimischen Industrie*<sup>35</sup>), andererseits sucht man wiederum

<sup>29</sup>) Chem.-Ztg. 43, [1919]. Ch.-techn. Übers. 15.

<sup>30</sup>) Chem.-Ztg. 43. — [1919], Ch.-techn. Übers. 15; s. a. Südd. Industriebiennale 1919, 1363.

<sup>31</sup>) Chem.-Ztg. 43, 406 [1919].

<sup>32</sup>) Karl Escherich, Die Bekämpfung schädlicher Insekten. Verlag Werner & Winter G. m. b. H., Frankfurt a. M., 1919. S. 12ff.

<sup>33</sup>) J. Wilhelm, Die angewandte Zoologie als wirtschaftlicher, medizinisch-hygienischer und kultureller Faktor. Verlag Julius Springer, Berlin 1919.

<sup>34</sup>) Vgl. Rungwirth, Heimatkunde des Kreises Wolmirstedt. 1907.

<sup>35</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 726; IV, 174; Chem. Apparatur 6, 35 [1919]; D. R. P. 314 723. Gliederförderbänder aus Holz: Kali 13, 205 [1919]; Chem. Zentralbl. 1919, II, 486; IV, 351; Chem. Apparatur

Holzteile durch andere, weniger leicht brenn- und zerstörbare<sup>36</sup>) zu ersetzen, die Technik schenkt deshalb auch der mechanischen Technologie<sup>37</sup>) des Holzes erhöhte Aufmerksamkeit. Unter dem Druck der Schiffraumnot ist der *Holzschiffbau*<sup>38</sup>) wieder aufgeblüht, auch hat man sich erfolgreich an den Versuch gemacht, riesige Holzmassen (9—14 000 cbm) in Form eines seetüchtigen Flosses über den Ozean zu transportieren<sup>39</sup>). In beifolgender Tabelle sind die Wärmeleitzahlen verschiedener Isoliermaterialien (d. i. der stündliche Wärmedurchgang für 1 qm bei 1 m Schichtstärke und 1° Temperaturdifferenz) angegeben<sup>40</sup>), für die Holz in Betracht kommt:

Ruhende Luft	Eichenholz, } ft k = 0,21
(niedrigster Wert) k = 0,02	Kiefernholz, } ft k = 0,13
Korkstein . . . k = 0,05	Tannenholz, } ft k = 0,14
Kork, expandiert k = 0,04	Teakholz, } ft k = 0,15
Isolierpapier . . . k = 0,04	[Fenster: Toffoleu . . . k = 0,045 Faserstoffplatten . k = 0,049—0,058
Toffplatten . . . k = 0,07	einfache . . . k = 5,0 doppel e . . . k = 2,3
Toffplatten . . . k = 0,048—0,099	Holzzementdach k = 1,3] } zum Vergleich

In der Ersatz-Fahrradbereifung spielt das Holz<sup>41</sup>) eine große Rolle, und auch im Bauwesen hat man infolge der Knappheit an dem immer teurer werdenden Eisen moderne Holzbauweisen<sup>42</sup>) geschaffen. Über die Herstellung von Holzwolle<sup>43</sup>) berichtet P. Max Grempe.

Der Reichtum an Mahagoni- oder Okumehölzern im französischen Kongogebiet<sup>44</sup>) ist fast unerschöpflich. Auf Jamaica<sup>45</sup>) beabsichtigt die Campecheholzindustrie, sich zusammenzuschließen. Die Wälder Paraguays<sup>46</sup>) enthalten nach schweizerischen Berichten beträchtliche Mengen noch ungenutzter Farbhölzer.

M. Grempe<sup>47</sup>) macht bezüglich der *Verwertung von Holzabfällen* zur Fabrikation sog. Holzsteine eine Reihe von wichtigen Angaben. Holzabfälle<sup>48</sup>) können zur Gewinnung von Äthylalkohol dienen, es kann Papierstoff<sup>49</sup>) aus ihnen erzeugt werden, oder sie können zur Krafterzeugung<sup>50</sup>) in Generatoren usw. verbrannt werden. Auf der Bodensee-Toggenburg-Bahn<sup>51</sup>) zeigten die Versuche zur Beheizung der Lokomotiven mit Holz ausgezeichnete Ergebnisse: mit 1 cbm trockenem Buchenholzes erreichte man unter Ersparnis von 45% der Kosten einen Dampfdruck von 5—6 Atm. wesentlich schneller, als mit den sonst dafür verbrauchten 300 kg Kohlen. Vielseitige Verwendungszwecke der Holzabfälle werden in der Umschau 23, 224 [1919], angegeben. Nach verschiedenen Verfahren<sup>52</sup>) gepreßte Sägespänebriketts, z. B. im Format<sup>53</sup>) 140 × 75 × 35 mm und im Gewicht von je 0,2—0,25 kg, dienen als gutes Feuerungsmaterial.

In fast allen Ländern erfuhr die Gewinnung von *Cellulose aus Holzkräftige Steigerung*<sup>54</sup>). Die deutsche Zellstofferzeugung

6, 19 [1919]; s. a. Gliederförderbänder, System Killewald, der Ges. für Förderanlagen E. Heckel m. b. H., Saarbrücken.

<sup>36</sup>) Arbeiterschränke aus Schleckenbeton auf der Georgs-Marien-Hütte: Chem.-Ztg. 43, 900 [1919]; Umschau 23, 756 [1919]; Beton in chem. Fabriken: Chem. Zentralbl. 1919, IV, 405, 417; Beton mit Holzversteifung: Chem. Zentralbl. 1919, IV, 1046.

<sup>37</sup>) Vgl. Th. Demuth, Mechanische Technologie der Metalle und des Holzes. Wien 1917. J. F. Richter, Die Prüfung der Leime für die Holzverarbeitung, Chem. Zentralbl. 1919, IV, 1055.

<sup>38</sup>) Umschau 23, 29 [1919].

<sup>39</sup>) Umschau 23, 540 [1919]; „Techn. Rundschau“ des Berl. Tagebl. 1919, Nr. 5.

<sup>40</sup>) Techn. Handel 1919, 131.

<sup>41</sup>) Umschau 23, 223 [1919].

<sup>42</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 94; Südd. Industriebiennale 1919, 831, 974; Umschau 23, 224, 369 [1919].

<sup>43</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 789.

<sup>44</sup>) Angew. Chem. 32, II, 100 [1919].

<sup>45</sup>) Angew. Chem. 32, II, 666 [1919].

<sup>46</sup>) Angew. Chem. 32, II, 681 [1919].

<sup>47</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 914.

<sup>48</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 359; IV, 543.

<sup>49</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, IV, 231, 468.

<sup>50</sup>) Chem. Zentralbl. 1919, II, 197. In Schweden in Generatoren verbrannt; es wird Kraftgas und Holztee gewonnen: Chem.-Ztg. 43, 243 [1919].

<sup>51</sup>) Umschau 23, 734 [1919].

<sup>52</sup>) Z. B. D. R. P. 309 808 von K. Eisenbraut, Bindemittel aus Petroleumrückständen, Holzpech und Kalk: Chem.-Ztg. 43 [1919]; Ch.-techn. Übers. 34; s. a. Chem. Zentralbl. 1919, II, 792.

<sup>53</sup>) Techn. Handel 1919, 123.

<sup>54</sup>) Kroatien: Angew. Chem. 32, II, 46 [1919]; Chem. Ztg. 43, 36 [1919]; Schweden: Angew. Chem. 32, II, 503 [1919]; Canada: Angew. Chem. 32, II, 631 [1919]; England: Angew. Chem. 32, II, 711 [1919]; Japan: Chem.-Ztg. 43, 220 [1919]; Österreich usw.: Chem.-Ztg. 43, 585 [1919].

betrug Mitte 1919<sup>55</sup>) nur 35% der Friedenserzeugung, und die Lage dürfte sich trotz des manchmal geäußerten Optimismus noch immer nicht wesentlich verändert haben, da die Kohlenkrise sehr belastend ins Gewicht fällt. Der Verbrauch der Celluloseindustrie<sup>56</sup>) in Deutschland betrug an Holz und Stroh bis Juli 1914 monatlich 175 000 bis 200 000 t, er sank im August 1914 auf 70 000 t und bewegte sich von Dezember 1914 bis September 1918 auf ungefähr 100 000 t je Monat. Dann sank er plötzlich und erreichte mit nicht ganz 50 000 t im Februar 1919 seinen tiefsten Stand. Seit dieser Zeit steigt er wieder, ist aber, wie erwähnt, starken Depressionen durch Kohlenmangel usw. ausgesetzt. Die Zellstoffproduktion betrug im Sommer 1914 monatlich 70 000 t, im Februar 1919 dagegen noch nicht 20 000 t. Ich muß es mir versagen, auf die Fortschritte der Celluloseindustrie einzugehen, und möchte nur erwähnen, daß zur Veredelung von Cellulosepräparaten auch elektroosmotische Verfahren<sup>57</sup>) herangezogen werden, und daß man in Ontario, Canada, Schläuche<sup>58</sup>) aus gelöstem Zellstoff herstellen will. Auch die Verwertung der Ablaugeder Sulfitcelluloseprozesse kann hier nur gestreift werden<sup>59</sup>). In Schweden<sup>60</sup>) sind jetzt 20 Fabriken im Bau oder im Betrieb; die augenblickliche Leistungsfähigkeit beträgt 10 Mill. 190% igen Sprits, der als Motorentriebstoff und für Trinkzwecke abgesetzt wird. Nach dem Geschäftsbericht<sup>61</sup>) des Verwertungsverbandes deutscher Spiritusfabrikanten und der Spiritus-Zentrale G. m. b. H. sind zwischen 16./9. 1918 und 1./5. 1919 insgesamt 1 050 173 hl Spiritus abgeliefert worden, davon stammten fast 80% aus Kartoffeln, 43 972 hl aus Protolspiritusbrennereien, 21 861 hl aus Sulfitablauge und 2711 hl aus Holz. Wegen Kohlenmangeln lagen so viele Sulfit-spritwerke still, daß ihre Gesamterzeugung nur 2,08% der deutschen Erzeugung erreichte. Die Holzspritlanlagen<sup>62</sup>) können 178 000 hl leisten und haben 2711 hl erzeugt. Aus der Sulfitablauge werden außer Alkohol<sup>63</sup>), Ligninstoffe<sup>64</sup>), Waschmittel<sup>65</sup>), Gerbstoffe<sup>66</sup>), Kohlen<sup>67</sup>) (nach Strehlenert) usw. dargestellt.

Auf die große Wichtigkeit des Ersatzes<sup>68</sup>) von fehlender Baumwolle-cellulose während des Krieges durch die Holzcellulose braucht hier nur hingewiesen zu werden. In der modernen Technologie der Spinnfasern<sup>69</sup>) spielt das Papiergarn und die Stapelfaser eine große Rolle. Sobald die Reißfestigkeit und die Wasserfestigkeit dieser Ersatztextilfasern weit genug verbessert ist, kann wohl namentlich der Stapelfaser in Ansehung der für uns sehr erschweren Einfuhr von Wolle und Baumwolle unbedenklich bleibende Bedeutung im deutschen Wirtschaftsleben zuerkannt werden<sup>70</sup>). Das Problem der direkten Ausnutzung der Holzfaser ohne vorherige chemische „Aufbereitung“ zu Reincellulose ist vorläufig noch ungelöst, obgleich diese Verwendung sicher die gegebene ist, denn im Holz haben wir die erstrebte wasser- und zerreiße-feste Faser bereits vorliegen. Es sei an dieser Stelle auf den Beitrag von W. Scheffer über Versuche zum direkten Verspinnen von Zellstoff aufmerksam gemacht<sup>71</sup>).

Die A. - G. für Zellstoff- und Papierfabrikation k in Aschaffenburg gewinnt nach dem D. R. P. 309 551 Lignin direkt aus zweckentsprechend zerteiltem Holz durch Kochen in

<sup>55</sup>) Angew. Chem. **32**, II, 727 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 704 [1919]; s. a. Angew. Chem. **32**, II, 588 [1919].

<sup>56</sup>) Umschau **23**, 478 [1919].

<sup>57</sup>) D. R. P. 296 053, 305 118.

<sup>58</sup>) Umschau **23**, 496 [1919].

<sup>59</sup>) Angew. Chem. **31**, III, 433 [1918]; Chem.-Ztg. **43**, 548 (bei C. G. Schwalbe) 768, 808 [1919].

<sup>60</sup>) Angew. Chem. **32**, II, 647 [1919].

<sup>61</sup>) Umschau **23**, 637 [1919].

<sup>62</sup>) Chem. Zentralbl. **1919**, II, 597; Z. f. Abfallverwert. **1918**, 82.

<sup>63</sup>) Chem. Zentralbl. **1919**, IV, 115, 547, 840; Umschau **23**, 718 [1919]; s. a. D. R. P. 307 383, 310 318.

<sup>64</sup>) D. R. P. 307 087, 307 663, 312 649.

<sup>65</sup>) Seifenfabrikant **38**, 74 [1918].

<sup>66</sup>) D. R. P. 313 150.

<sup>67</sup>) D. R. P. 285 752, 313 607: Trockene Destillation der Ablauge.

<sup>68</sup>) Nitrocellulose aus Baumwolle und Holzzellstoffen. Von A. Schrimpf. Verlag J. F. Lehmann, München 1919. — Angew. Chem. **32**, I, 133 [1919]; Chem. Zentralbl. **1919**, II, 622—23; IV, 697. — D. R. P. 306 366: W. Schach.

<sup>69</sup>) Vgl. die Fortschrittsberichte von R. Loewenthal, Chem.-Ztg. **43**, 709 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 591, 736 [1919].

<sup>70</sup>) Vgl. allgemein: Chem. Zentralbl. **1919**, IV, 425, 519 (Coniferenholz als Hanfesatz; Verwendung von Abfallpapier zum Filtern); s. a. z. B. D. R. P. 303 302, 305 141, 307 087, 312 304, 303 891, 307 771.

<sup>71</sup>) „Techn. Rundschau“ des Berl. Tagebl. **14**/1. 1920.

Ameisen- oder Essigsäure und kleinen Mengen einer starken Mineralsäure. Leicht zerfallende Tabletten stellen F. r. B a y e r & Co. (D. R. P. 163 316, 311 148) unter Zusatz von Cellulose oder Hydrocellulose her. Die Herstellung von Oxalsäure aus Holz durch schmelzende Alkalien ist neuerdings wieder wichtiger geworden.

Der Darstellung von Zellstofftutter aus Holz<sup>72</sup>) ist wohl nur während des Krieges größere Bedeutung zugekommen. Allerdings hat man auch in Schweden<sup>73</sup>) mit dem „Tannenschrotmehl“ ganz befriedigende Ergebnisse gehabt.

Um dem dringendsten Rohstoffmangel abzuholen, ist während des Krieges die alte Meilerverkokung<sup>74</sup>) in beträchtlicherem Umfang wieder aufgenommen worden, obwohl bei ihr ja alle Nebenerzeugnisse in Form jenes brenzlichen Rauches in die Luft entweichen, der dem Waldwanderer mit untrüglicher Sicherheit die einsame Arbeitsstätte der Köhler verrät. In Norwegen will man auf fabrikatorischem Wege aus Zellstoff Kohle herstellen<sup>75</sup>). Gegenüber der Meilerverkokung spielt die Holzdestillation<sup>76</sup>) eine ungleich wichtigere Rolle. Ihre Bedeutung ist in allen holzreichen Ländern<sup>77</sup>) in ständigem Wachsen begriffen. Nach den Vorschriften des amerikan. Patents 1 199 271<sup>78</sup>) von L. H a w l e y stellt man Kreosot aus Hartholzteeren her. Über einige Eigenschaften des Holzöls verbreitet sich R. B ü r s t e n b i n d e r<sup>79</sup>). Aus Holz und Torf in H o r s e n s (Dänemark) erzeugtes Mischgas<sup>80</sup>) hatte 3700—4700 WE. Wichtig ist die Feststellung von S c h w a l b e und S c h u l z<sup>81</sup>) über den Fettgehalt des Holzes, der bei der Kiefer  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  des auf Holztrockensubstanz berechneten Extraktgewichtes ausmacht. Russisches Kiefernholz gab 5%, geflößte, deutsche Weißkiefer 6,9 bis 7,2% Extrakt<sup>82</sup>). Vgl. dazu das D. R. P. 314 358 und das amerikan. Patent 1 178 223 über die Gewinnung höherer Fettsäuren aus Holztee usw., sowie D. R. P. 312 787, nach dem H. C r e m e r einen Teerschwefelpuder unter Zusatz von Holztee erzeugt.

Auf die Darstellung von Spiritus<sup>83</sup>) aus Holz war oben bereits hingewiesen worden. Neuerdings beschäftigt sich die Industrie viel mit der Holzverzuckerung<sup>84</sup>), die ja an sich auch schon auf alte Arbeiten<sup>85</sup>) zurückgeht. Es wurde berichtet<sup>86</sup>), daß Verkaufsverhandlungen zwischen der Th. G o l d s c h m i d t A. - G. i n E s s e n und einem amerikanischen Konsortium bezüglich eines Verfahrens zur Herstellung von Zucker aus Holz schwelen sollen. Die deutsche Firma soll ihr Verfahren zur Verzuckerung durch Salzsäure ganz im Stillen seit 2 Jahren ausprobiert haben und zu recht ansehnlichen Ausbeuten gelangt sein.

<sup>72</sup>) Versuche von Carl G. Schwalbe, Chem.-Ztg. **43**, 548 [1919]; R. Hiltner, Wald, Heide und Moor als Futterquellen. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1918. — Chem. Zentralbl. **1919**, II, 102, 106, 686; IV, 1112; Landw. Versuchs-Stat. **92**, 147 ff. [1918], Deutsche Landw. Presse **45**, 195 [1918]; Z. f. Abfallverwert. **1919**, 20, 193.

<sup>73</sup>) Angew. Chem. **32**, II, 86 [1919]; Umschau **23**, 30 [1919].

<sup>74</sup>) Vgl. Chem. Zentralbl. **1919**, II, 783.

<sup>75</sup>) Angew. Chem. **32**, II, 307 [1919].

<sup>76</sup>) Z. B. Chem. Zentralbl. **1919**, II, 198, 521, 789; IV, 387, 390, 498, 550, 1076; s. a. Amer. Pat. 1 157 316, 1 162 036, 1 166 509, 1 169 956; Angew. Chem. **31**, II, 456 [1919]; Schweiz. Apoth.-Ztg. **50**, 345 [1918].

<sup>77</sup>) Deutschland: bes. die Holzverkohlungsindustrie A.-G., Konstanz, die sich noch jüngst folgende Werke angegliedert hat: Chem. Fabrik Hoherlehm G. m. b. H. und die Unternehmen der Hartmann & Hauers, G. m. b. H., Hannover: Angew. Chem. **32**, II, 198 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 47, 235 [1919]. Die Byk-Guldenwerke A.-G. in Piesteritz errichten in Apoldensdorf bei Wittenberg eine Fabrik für Holztee, Trandestillation usw.: Angew. Chem. **32**, II, 127 [1919]. Schlesien: Angew. Chem. **32**, II, 29, 61 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 236, 440 [1919]; Norwegen: Angew. Chem. **32**, II, 93 [1919]; Niederlande: Angew. Chem. **32**, II, 101 [1919]; Dänemark: Angew. Chem. **32**, II, 37 [1919]; Italien: Angew. Chem. **32**, II, 142, 267 [1919]; Rußland: Angew. Chem. **32**, II, 354 [1919]; Chem.-Ztg. **43**, 327 [1919]; England: Chem.-Ztg. **43**, 243, 504 [1919]; Hauptbauer sind B'air, Campell & Mclean, Ltd., Glasgow; Amerika: Chem.-Ztg. **43**, 847 [1919].

<sup>78</sup>) Chem.-Ztg. **43** [1919]; Ch.-techn. Übers. 39.

<sup>79</sup>) Farben-Ztg. **23**, 243 [1917].

<sup>80</sup>) J. f. Gasbel. **60**, 582 [1917]; **61**, 193 [1918]; D. R. P. 311 072; Chem.-Ztg. **43**, [1919], Ch.-techn. Übers. 222.

<sup>81</sup>) Chem.-Ztg. **42**, 228 [1918].

<sup>82</sup>) Vgl. das oben über Druckextraktion (Fußnote 9) Gesagte.

<sup>83</sup>) Vgl. Fußnote 62 und Chem.-Ztg. **43**, 8, 51 [1919].

<sup>84</sup>) Chem. Zentralbl. **1919**, IV, 573; D. R. P. 305 180, 309 150, 310 149, 310 150, der Zellstofffabrik Waldhof in Mannheim-Waldhof usw.; D. R. P. 305 120 der Chem. Fabrik Rhenania usw.

<sup>85</sup>) Chem.-Ztg. **43**, [1919], Ch.-techn. Übers. 201.

<sup>86</sup>) Umschau **23**, 638 [1919].

Für Amerika<sup>87)</sup> ist die Holzasche als Ausgangserzeugnis für die Kaliindustrie von einiger Bedeutung, in Deutschland<sup>88)</sup> benutzt man sie höchstens als Reinigungsmittel.

Kunstholz- und Steinhölzmassen werden meist durch Verbindung von Sägemehl mit Wasserglas, Maguesiazement, Kologophonum, Harz usw. hergestellt<sup>89)</sup>.

Nach einem Patent der „Portolac-Harzmasse-Ges.“<sup>90)</sup> kann auch aus dem Laub der Bäume durch geeignete Vorbereitung und unter 350 Atm. Druck Kunstholz fabriziert werden. Bekannt ist die Verwendung des Laubheues als Futter<sup>91)</sup>. Aus Baumrinde erhält man nach dem D. R. P. 305 697<sup>92)</sup> eine leichte Pappe, die als Korkersatz<sup>93)</sup> dienen kann.

Der deutsche Wald ist nach Wegfall der ausländischen Konkurrenz als Lieferant<sup>94)</sup> von Harz und von Harzdestillaten für unsere Lack<sup>95)</sup> und Seifenindustrie<sup>96)</sup> sehr wichtig geworden. Wenn auch die von manchen Seiten geäußerten, übertriebenen Hoffnungen<sup>97)</sup> sich naturgemäß nicht verwirklichen konnten, so zeigen doch die nachstehend angeführten Zahlen aus den preußischen Fiskalforsten<sup>98)</sup>, wie viel erreicht worden ist. 1918 wurden dort 2 288 661,5 kg Kiefernholzharz mit einem Gesamtkostenaufwande von 4 187 186 M gewonnen (Gestehungskosten je 100 kg = 182,95 M). Daneben sind 63 416 kg Fichtenholzharz (42 435 M) zu einem Gestehungspreis von 66,92 M je 100 kg erzeugt worden. Beim Fichtenwildharz betragen die Gestehungskosten 19,05 M je 100 kg. Durch systematische Ausdehnung des Harzens auch auf die Privatforsten<sup>99)</sup>, durch weitgehende Aufarbeitung der Scharharze<sup>100)</sup>, der Stubben<sup>101)</sup> usw. läßt sich auf diesem Gebiete sicher noch vieles erreichen<sup>102)</sup>. Eine ganze Reihe neuer Patente<sup>103)</sup> betrifft die Extraktion von Harzen aus dem Holz direkt, aus Cellulose und aus Holzschliff. Von den Ersatz- und Kunsterzeugnissen<sup>104)</sup> sind namentlich die Cumaronharze<sup>105)</sup> wichtig geworden. Auch im Ausland<sup>106)</sup> entwickelt sich die Ausnutzung der Harze in immer größerem Umfange.

Aber noch immer ist die Reihe jener Gaben nicht erschöpft, die uns der Wald spendet. Tannennadeln und -zapfen verarbeitet G. Pape (D. R. P. 312 849) zu allerhand Formlingen. Aus Coniferennadeln extrahiert man nach dem D. R. P. 311 291 von F. Ad. Richter & Cie. fett- und harzartige Körper. Ferner liefern die Nadeln schön duftende ätherische Öle<sup>107)</sup> für Parfüms<sup>108)</sup>, Heilzwecke usw. Die Rinde von Eiche, Fichte usw. wird in der Gerberei<sup>109)</sup> und Gerbstoffindustrie hochgeschätzt. Fichtenöl soll in Canada im Großen Verwendung finden<sup>110)</sup>, und aus

den Fichtenästen will man sogar ein vollwertiges Speiseöl herstellen<sup>111)</sup>. Kräuter und Früchte des Waldes dienen zu Genuss- und Heilzwecken<sup>112)</sup>. Die Blütenknöpfchen des Weißdorns geben einen Kaffeesatz, die Glöckchen des Heidekrautes einen Tee, und die vielerlei Beeren, die Hagebutten und Schlehen Kompotts und Marmeladen. Kleingeschnittenes Reisig, die Waldstreu, wandert in den Stall, und das Vieh weidet den grasigen Untergrund der Hochforsten ab. Eichel und Kastanien werden zu vielerlei Zwecken gesammelt, und aus Pilzen<sup>113)</sup> will man sowohl einen Korkersatz<sup>114)</sup> wie ein hochnahrhaftes Mehl<sup>115)</sup> darstellen.

So zeigt uns diese kleine Streife durch das Reich des Waldes, wie wichtig seine Rolle als Rohstofflieferant im deutschen Wirtschaftsleben ist. Unter dem Zeichen einer bis aufs äußerste angespannten Rohstoffwirtschaft, die auf heimische Quellen zurückgeht, muß für die nächsten Jahre unser gesamtes Arbeiten stehen, wenn wir wieder emporkommen wollen. Von diesem Gesichtspunkt aus sollte man auch der Frage der Düngung des Waldes mehr Beachtung schenken, als es bisher geschieht. Eine Düngung ganzer Forstreviere ist freilich nicht gemeint, aber in Pflanzgärten, Jungkulturen usw. würde sich zweckmäßige Düngung sicher bezahlt machen. Der Baum würde rascher und kräftiger wachsen und den Schädlingen weit erfolgreicher widerstehen können, als ein kümmerlich gedeihender Pflanzling.

[A. 17.]

## Untersuchungen des Elbwassers bei Magdeburg und Hamburg

Von Dr. OTTO WENDEL.

Chem. Laboratorium Dr. Hugo Schulz, Magdeburg.

(Schluß von S. 84.)

### B. Hamburger Wasser.

Auch in dem Untersuchungsjahr 1919 wurden Veränderungen in der Art der Ausführung der Untersuchungen nicht vorgenommen. Es wurde zunächst durch Chlorbestimmungen im Wasser vom linken und vom rechten Elbeufer festgestellt, in wie weit das salzreiche Wasser bei Magdeburg sich mit dem Gesamtwasser bei Hamburg durchmischt hat.

Die erste Spalte der Tabelle V gibt Datum der Probenahmen, Magdeburger Pegel, sowie Chlor- und Sauerstoffverbrauchszyzahlen des Elberohwassers vom linken und rechten Ufer bei Zollenspieker; die zweite Spalte das gleiche vom Hamburger Leitungswasser.

Für Feststellung der Durchmischung genügten monatliche Probenahmen am linken Ufer; für die weiteren Untersuchungen wurden am rechten Ufer wöchentlich Proben entnommen.

Der Monatsdurchschnitt der monatlich am linken Ufer entnommenen Proben ergab an Chlor 169,4 mg, der entsprechende der monatlich an gleichen Tagen rechtsseitig entnommenen Proben 168,5 mg; das ist fast absolute Übereinstimmung, — die Durchmischung der Elbwassermengen bei Hamburg ist auch für das Jahr 1919 festgestellt.

Die Chlorzahl des Hamburger Leitungswassers mußte, entsprechend der dem filtrierten Elberohwasser zugefügten Menge reinen Grundwassers geringer ausfallen als die des linksseitigen Elberohwassers, — sie beträgt 144,5 mg.

Die Sauerstoffverbrauchszyzahl (Wertmesser der organischen Substanz) zeigt zwischen linkem und rechtem Ufer mit 8,5 gegen 8,1 mg ebenfalls wieder unwesentliche Unterschiede. Die Sauerstoffverbrauchszyzahl dagegen vom Leitungswasser muß zufolge stattgehabter Reinigung des Elberohwassers und Zumischung von reinem Grundwasser geringer ausfallen: Sie beträgt 4,9 mg. Durch die Sauerstoffverbrauchszyzahlen ist wiederum die von mir wiederholt betonte Gleichmäßigkeit der Wasser von Magdeburg und Hamburg an organischen Substanzen bestätigt; die Befunde sind für das Magdeburger Leitungswasser 5,27 — für das Hamburger (durch Grundwasser verbessert) 4,9. Die Gleichheit der Magdeburger und Hamburger Elberohwasser ergaben die früher veröffentlichten Untersuchungen.

Die Wasser von Magdeburg wie von Hamburg erwiesen sich auch im verflossenen Jahr frei von Ammoniak, salpetriger Säure und Salpetersäure.

Die wöchentlich entnommenen Proben vom Hamburger Elberohwasser, rechtes Ufer, und vom Hamburger Leitungswasser wurden wiederum gesammelt behufs ausführlicher Untersuchung auf Gesamt-

<sup>87)</sup> Z. B. Chem. Zentralbl. 1919, IV, 178.

<sup>88)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 437, 838; Seifensieder-Ztg. 45, 37 [1918].

<sup>89)</sup> Z. B. „Technische Rundschau“ des Berl. Tagebl. 2/7. 1919.

<sup>90)</sup> Umschau 23, 74 [1919].

<sup>91)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 156; D. R. P. 302 426.

<sup>92)</sup> O. Zimmermann, Chem.-Ztg. 43, [1919], Ch.-techn. Übers. 275.

<sup>93)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, IV, 932, 976.

<sup>94)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 265, 426, 605, 689, 852; IV, 918; Chem.-Ztg. 43, 4 [1919]; Z. f. Abfallverwert. 1919, 76; Farben-Ztg. 24, 963 [1919].

<sup>95)</sup> Farben-Ztg. 23, 1113 [1918]; Chem.-Ztg. 43, 335 [1919]; Harz und Firnis aus Furfurol: Franz. Pat. 472 384; Chem.-Ztg. 43, [1919], Ch.-techn. Übers. 235.

<sup>96)</sup> Angew. Chem. 32, I, 33—36, 96 [1919]; D. R. P. 314 445.

<sup>97)</sup> Chem.-Ztg. 1916, 907; 1917, 258; s. a. bei C. G. Schwalbe, ebenda 43, 547—48 [1919].

<sup>98)</sup> Chem.-Ztg. 43, 420 [1919].

<sup>99)</sup> Chem.-Ztg. 43, 315 [1919].

<sup>100)</sup> Chem.-Ztg. 43, [1919], Ch.-techn. Übers. 144, 235 und Chem.-Ztg. 43, 739 [1919]; D. R. P. 299 293.

<sup>101)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 426, 673; IV, 667.

<sup>102)</sup> Angew. Chem. 32, II, 219 [1919].

<sup>103)</sup> D. R. P. 302 442, 309 555, 309 630, 310 504, 310 554; Chem. Zentralbl. 1919, II, 711.

<sup>104)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 136, 203, 265, 426, 590, 672; IV, 491, 667; Seifensieder-Ztg. 44, 978 [1917]; Z. f. Abfallverwert. 1919, 123; Angew. Chem. 32, II, 78 [1919]; D. R. P. 301 374, 310 282, 310 894.

<sup>105)</sup> Z. B. Farben-Ztg. 23, 307 [1918]; Angew. Chem. 32, I, 70 ff. [1919]; II, 100, 292; Chem.-Ztg. 43, 79, 92 [1919]; Chem. Zentralbl. 1919, IV, 667.

<sup>106)</sup> Angew. Chem. 32, II, 235, 266, 337, 570 [1919]; Chem.-Ztg. 43, 792 [1919].

<sup>107)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, IV, 88, 668.

<sup>108)</sup> S. z. B. „Pinofuol“ für Bäder: Chem. Zentralbl. 1919, II, 205.

<sup>109)</sup> Chem. Zentralbl. 1919, II, 74, 203.

<sup>110)</sup> Angew. Chem. 32, II, 313 [1919].

<sup>111)</sup> Z. f. Abfallverwert. 1919, 123.

<sup>112)</sup> Vgl. Müller-Schumpf, Unsere Kräuter und Heilpflanzen, Berlin. — Vgl. Angew. Chem. 32, II, 32 [1919]; Chem.-Ztg. 43, 876 [1919]; Chem. Zentralbl. 1919, II, 500 (Vogelleim).

<sup>113)</sup> Chem.-Ztg. 43, 684, 876 [1919].

<sup>114)</sup> Umschau 23, 756 [1919].

<sup>115)</sup> D. med. Wochenschr. 44, 873 [1918].