

Das 7000ste Mitglied.

Nachdem erst Ende Juni v. J. in unseren Listen das 6000ste Mitglied eingetragen wurde, ist am heutigen Tage bereits eine Mitgliederzahl von 7000 erreicht und überschritten worden. Dieses weitere Tausend wurde also in nur zehn Monaten erreicht, während in den vergangenen Zeiten der doch immer höchst erfreulichen Aufwärtsbewegung unseres Vereins dazu in der Regel ein Zeitraum von fünf Jahren und nur einmal, bis zur Vollendung des fünften Tausends, etwas weniger als vier Jahre gebraucht wurden.

Unserem Ziele:

Zusammenfassung sämtlicher deutscher Chemiker

sind wir damit ein gutes Stück nähergekommen.

Mit dem besten Danke an alle Bezirksvereine und Einzelmitglieder, die durch eifrige Werbetätigkeit zu diesem schönen Erfolge beigetragen haben, verbinden wir die Hoffnung und die Bitte, daß sie auch fernerhin ihr Interesse am Verein in gleicher Weise bekunden mögen.

Die uns noch fernstehenden Fachgenossen machen wir darauf aufmerksam, daß am 1. Juli Redaktionsschluß des neuen

Mitgliederverzeichnisses für 1922/23

erfolgt. Der Umfang des Verzeichnisses macht dieses zum Adreßbuch der deutschen Chemiker, in welchem kein Fachgenosse mehr fehlen darf.

Wir bitten, die diesem Heft beiliegende Vordruckkarte zur Anmeldung zu benutzen.

Die Mitglieder des Vereins werden gebeten, etwaige Adressenänderungen oder andere Berichtigungen zum Mitgliederverzeichnis umgehend mitzuteilen. Zur Vervollständigung der Angaben ist uns besonders Mitteilung der Fernsprechanchlüsse erwünscht. Firmen und Behörden (Institute) werden weiterhin gebeten, uns den Satzungen entsprechend einen Vertreter zu benennen, den wir als solchen in unseren Listen führen können.

Geschäftsstelle des Vereins deutscher Chemiker e. V.

F. Scharf.

Über praktische Erfahrungen mit Holzimprägniermitteln.

Von Ing. ROBERT NOWOTNY, Wien.

(Eingeg. 27./3. 1922.)

Grubenholz ist in vielen Strecken der Fäulnis stark ausgesetzt, weshalb Grubenstempel mehr oder weniger rasch durch Angriffe holzerstörender Pilze zugrunde gehen, wenn sie im ungeschützten Zustande eingebaut werden. Wie heftig solche Angriffe sein können, ergibt sich aus Beobachtungen, die gelegentlich der Versuche mit imprägnierten Grubenhölzern vom Verein für bergbauliche Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in den Jahren 1914—1921 gemacht wurden¹⁾. Man hatte neben den imprägnierten Stempeln in mehreren Strecken auch Kiefernrohholzer eingestellt; es ergab sich, daß diese schon nach $\frac{1}{2}$ —2 Jahren vollständig verfaulten; im Mittel erhielten sie sich nur $1\frac{1}{4}$ Jahr. Trotzdem es sich um Stempel aus der widerstandsfähigeren Kiefer handelte, war ihre Lebensdauer verhältnismäßig recht gering. Die Angriffe der Holzerstörer in den Gruben sind weit heftiger als bei den im Freien, also auch unter ungünstigen Umständen eingebauten Hölzern; während sich die Rohfichte im Freien durchschnittlich 3—4 Jahre, die Rohkiefer 5—7 Jahre erhält, werden nicht immunisierte Hölzer in den Gruben schon nach weit kürzerer Zeit durch Holzfäulnis zerstört. Durch Imprägnierung mit genügend kräftig wirkenden, pilztötenden Stoffen läßt sich nun bekanntlich auch die Lebensdauer von Grubenholz auf das Mehrfache steigern, woraus ohne weiteres folgt, daß es höchst unwirtschaftlich sein müsse, ungeschützte Hölzer in die Strecken einzubauen. Selbstverständlich muß hierbei in Betracht gezogen werden, ob die Strecken nicht vielleicht von vornherein nur kürzere Zeit in Betrieb stehen werden, oder ob ein Ersatz der Stempel wegen des starken Gebirgsdruckes nicht bald erfolgen muß, in welchem Falle es unwirtschaftlich wäre, imprägnierte Hölzer mit längerer Standdauer zu verwenden.

Die oben erwähnten, mit vieler Mühe auch während der Kriegszeit fortgesetzten Beobachtungen, bezogen sich auf die wichtigsten in neuerer Zeit verwendeten oder vorgeschlagenen Imprägnierverfahren; ihre Ergebnisse sind nicht nur für die Praxis der Grubenholzimprägnierung, sondern für die Holzimprägnierung überhaupt von hohem Interesse, weshalb es sich wohl lohnt, sie vom Standpunkte der modernen Anschauungen über Imprägnierwesen etwas näher zu besprechen. Der wirtschaftliche Wert der verschiedenen Imprägnierverfahren, der von den jeweiligen Holz-, Imprägnierungs- und Einbaukosten abhängt, soll hier außer Betracht bleiben.

Ursprünglich für die Zeit von fünf Jahren geplant, erstreckten sich die Versuche wegen verschiedener Schwierigkeiten über sieben Jahre, also über eine für Grubenholz verhältnismäßig lange Dauer, die völlig ausreichte, um ein klares Bild über den Wert der verschiedenen Imprägnierverfahren zu liefern. Gerade in den längere Zeit währenden Beobachtungen liegt ihr hoher Wert für die Beurteilung der Wirksamkeit der angewendeten Schutzverfahren.

Die Einzelheiten der Versuchsanordnung, die angewendeten Imprägniermittel und -Verfahren und die anschaulichen Bilder über die durch Holzfäulnis mehr oder weniger stark angegriffenen Stempel finden sich in den vorerwähnten Berichten des Versuchsausschusses. Die zur Beurteilung der Versuchsergebnisse wichtigen Angaben habe ich in der folgenden Zusammenstellung I aufgenommen und durch Daten ergänzt, die für die vergleichende Besprechung unerlässlich sind.

In der Vertikalspalte 5 (Tab. 1) sind die Zufuhren an Imprägniermitteln in Kilogramm für 1 m³ Holz eingesetzt; diese Zahlen geben also an, wie groß die Aufnahme des Stoffes bei den betreffenden Verfahren ist. Für die Beurteilung der Wirksamkeit von Imprägniermitteln ist die Größe der Zufuhr unentbehrlich. Die Angaben der Konzentration der Imprägnierlösung allein ist nicht ausreichend, denn es kommt ja darauf an, wieviel von der Lösung vom Holze aufgenommen wird, das ist aber von der Holzart und von den Einzelheiten des Arbeitsprozesses abhängig. Die Zufuhr ergibt sich wohl zumeist aus der Flüssigkeitsaufnahme und dem Konzentrationsgrad der Imprägnierlösung, aber nicht immer ohne weiteres. Es gibt bekanntlich mehrere Stoffe, die sogenannte Überaufnahme zeigen, von denen also die Raumeinheit des Holzes mehr aufnimmt als dem Prozentgehalt der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge entspricht. Das bekannteste Beispiel eines solchen überaufnehmbaren Stoffes ist das Quecksilberchlorid, das beim Kyanverfahren benützt wird; Überaufnahme zeigen ferner Dinitrophenolanilin im Basilit, wohl auch die nitrierten Phenole im Glückaufsalz, im geringen Maße auch Fluornatrium. Charakteristisch und maßgebend ist die Konzentration der Lösung zumeist bei den Tauchverfahren, z. B. bei der Kyanisierung, wo man von einer bestimmten Konzentration der Imprägnierlösung ausgeht, aber auch nur in Verbindung mit der Tränkungsdauer, deren Angabe unerlässlich ist.

In der Spalte 6 der Zusammenstellung sind die Werte für die antiseptische Kraft der nach den verschiedenen Verfahren imprägnierten Hölzer angegeben, soweit dies auf Grund der zur Verfügung stehenden Daten möglich war. Die Kenntnis der antiseptischen Kraft ist für die Beurteilung der Wirksamkeit solcher Verfahren von allergrößter Wichtigkeit. Der Begriff antiseptische Kraft ist folgendermaßen festgelegt: Genügen p Gramm eines Antiseptikums, um 100 cm³ Nährgelatine gegen das Myzel von *Penicillium* pilzfrei zu erhalten, und beträgt die Zufuhr an diesem Anti-

¹⁾ O. Doppelstein, Essen: „Vergleichsversuche mit Imprägnierungsverfahren für Grubenholz“, „Glückauf“, 1914, S. 611; ebenda (Schlußbericht) „Glückauf“, 1921, S. 601.

septikum z kg für 1 m³ Holz, so ist die antiseptische Kraft $a = \frac{z}{p}$. Sie ist also ein Maßstab der Pilzwidrigkeit eines bestimmten Imprägnierstoffes. Herr Major Bas. Malenković hat die antiseptische Kraft für mehrere der hier in Betracht kommenden Imprägniermittel auf Grund seiner Erfahrungen berechnet und sie mir in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse der mehrjährigen Stempeluntersuchungen hat der Berichtersteller in anschaulicher Weise für jeden einzelnen Stempel dargestellt, wobei vier Gütegrade des Holzustandes unterschieden wurden: gut, leicht angefault, stark angegriffen, faul. Bei einzelnen Verfahren und zwar bei den besten (Basilit- und Teerölverfahren nach Rüping), wo gar kein oder nur ein unbedeutender Abfall vorkommt, kann man durch den bloßen Augenschein die gute Wirkung der Im-

I. Zusammenstellung der Imprägnierverfahren.

Lau- fende Nr.	Name der Firma	Bezeichnung des Verfahrens	Zusammensetzung des Imprägnierstoffes	Art des Imprägnier- verfahrens	Zufuhr in Kilogramm für 1 cbm Holz	Antiseptische Kraft	Haltbarkeit	Nr. der Ab- bildung im „Glück auf“ 1921
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Weiler-ter Meer	Basilit	88,89% Fluornatrium 11,11% Dinitrophenolanilin	Kessel- imprägnierung	gegen 7*)	21	21	1
2	desgl.	desgl.	desgl.		gegen 3*)	9,3	21	2
3	Rütgerswerke	Sparverfahren von Rüping	Teeröl		58,3	7,7†)	20,8	9
4	Grubenholz- imprägnierung	Metallsalz Glükauf	Nitrierte Phenole		12,5	—	19,4	6
5	Vicz-salwerke	Viczsal	Ammoniakalische Metall- salzlösung (Cu, Zn), Phenole, Kresole		15,3	—	19,4	8
6	Elberfelder Farben- fabriken	Bayer	Oxymerkurichlorphenol- natrium und Natriumsulfat	Trogtränkung	16	3	18,3	4
7	Katz & Klumpp, Gernsbach	Kyanisierung	Sublimat		1*)	5	18,1	10
8	Grubenholz- imprägnierung	Metallsalz Glükauf	wie Nr. 4		6,1	—	17,7	7
9	Elberfelder Farben- fabriken	Bayer	wie Nr. 6	Kessel- imprägnierung	9,1	1,7	16,5	3
10	desgl.	Quecksilbersilikat	Sublimat, Wasserglas und Ammoniak		13,5*)	2,9	14,2	5
11	Im Auftrage des Versuchsausschusses	Teeröltauchung	Teeröl	1 Std. } Eintauchen lang } in heißes 1/2 Std. } Teeröl lang }	9,5	1,2	14,1	13
12	Kruskopf	Cruscophenol	90% Teeröl + 10% wasser- lösliche Kresole		13,1	1,9†)	13,8	12
13	Elberfelder Farben- fabriken	Quecksilbersilikat	wie Nr. 10	Tränkung	3,5*)	1	9,3	11
14	Im Auftrage des Versuchsausschusses	Mykantin	24% Dinitrophenolsalze 36% ligninsulfosaure Salze 40% Wasser u. Verunreinigungen	Anstrich und Ein- tauchen	0,14	0,4	6,4	14
15		Wasserglas + Kalk	10% ige Wasserglaslösung mit 67,5% Kalk		1,8	antiseptisch fast wirkungslos	4,6	16
16		Wasserglas	10% ige Wasserglaslösung	Erhitzen der Stempel 2 Stdn lang bei 250 bis 300° C und Ein- tauchen	3,2		3,9	15

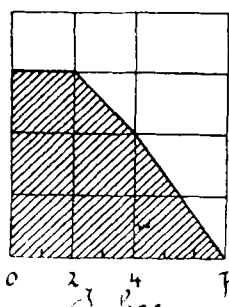
*) Mit Berücksichtigung der Überaufnahme.

†) Hierbei blieb die Wirkung des flüchtigen Phenols außer Betracht.

prägnierung ohne weiteres einschätzen. Bei den verwickelter liegenden Fällen ist dies nicht mehr möglich. Es wurde daher versucht, die graphisch dargestellten Ergebnisse durch Zahlenwerte auszudrücken, die alle Gütegrade berücksichtigen indem für jeden Stempel die unter seinem Linienverlauf liegende Fläche in willkürlichen Einheiten ermittelt wurde; in wagerechter Richtung wurde die Zahl der Beobachtungsjahre genommen, senkrecht hierzu wurden die Abstände für die verschiedenen Gütegrade je mit Eins gezählt. Beispielsweise ergibt sich für Stempel, die während sieben

Bei der Bildung des Mittelwertes der Haltbarkeit für jedes Verfahren wurden alle Zeilen als eine Einheit zusammengefaßt, so daß sämtliche Stempel gleichmäßig in Rechnung gezogen werden. Ohne weiteres war dies durchführbar bei den Zeilen mit siebenjähriger Beobachtungszeit; auf der Zeche Sälzer & Neuack, wo nur durch vier Jahre beobachtet werden konnte, habe ich durch graphische Extrapolation die voraussichtlichen Haltbarkeitswerte vom vierten bis zum siebenten Jahre bestimmt, um auch die von dieser Zeche gelieferten Daten mitverwenden zu können. Die in dieser Weise ermittelten Durchschnittswerte wurden in Spalte 7 als Haltbarkeit eingestellt.

Zur leichteren Übersicht habe ich die Verfahren nach den fallenden Werten der Haltbarkeit angeordnet, wodurch die Güte der verschiedenen Imprägniermethoden sofort augenfällig wird. Die allerbesten Ergebnisse sind mit dem von B. Malenković vorgeschlagenen Basilit erzielt worden. Beim ersten Imprägnierungsversuche ergab sich eine viel zu hohe Zufuhr; der zweite Versuch mit einer Zufuhr von rund 3 kg Basilit (Überaufnahme berücksichtigt) ergab ebenso gute Resultate wie der erste, da kein einziges der hiermit zubereiteten Hölzer während sieben Jahren durch Fäulnis irgendwie gelitten hat. Basilit übertrifft somit an Wirksamkeit alle übrigen Mittel. Man kann vermuten, daß man auch mit einer noch geringeren Zufuhr ganz zufriedenstellende Ergebnisse erzielt hätte. Die Erklärung dieser außerordentlich guten Wirkung liegt in dem hohen Werte der antiseptischen Kraft der mit Basilit zubereiteten Hölzer, der auch beim zweiten Versuch höher als bei allen anderen Verfahren war. Heute wissen wir, daß Holzfäulnis nur mit stark antiseptischen Mitteln erfolgreich bekämpft werden kann, das Maß der Wirkung des Antiseptikums gibt uns die jeweilige antiseptische Kraft; größere Haltbarkeit wird sonach nur erzielt werden können, wenn dem Holze hinreichend starke Antiseptika in genügenden Mengen zugeführt werden. Ein Blick auf unsere Zusammenstellung bestätigt uns dies ohne weiteres; je kleiner die



Gütegrade.
Holz gut
leicht ange-
fault
stark ange-
fault
faul

Jahren ganz gesund geblieben waren, der Wert von 21; je rascher ein Stempel faul wurde, desto kleiner wird die unter seiner Abfalllinie liegende Fläche. Die letztere kann daher als Maß der Güte jedes einzelnen Stempels angesehen werden.

In der nebenstehenden Abbildung ist die erwähnte, für den Stempel charakteristische Fläche schraffiert dargestellt. Der zugehörige Zahlenwert ergibt sich folgendermaßen:

$$\begin{aligned}
 &\text{Bis zum 2. Jahre} \quad \dots \quad 2 \times 3 \quad \dots \quad = 6 \\
 &\text{vom 2.-4. Jahre} \quad 2 \times 2 + \frac{2 \times 1}{2} \quad \dots \quad = 5 \\
 &\text{vom 4.-7. Jahre} \quad \frac{3 \times 2}{2} \quad \dots \quad = 3 \\
 &\text{zus.} \quad \dots \quad 14
 \end{aligned}$$

antiseptische Kraft wird, desto geringer wird im allgemeinen auch die Haltbarkeit; verschiedene Abweichungen in der hier wiedergegebenen Reihe mögen von Ungenauigkeiten in der Schätzung der antiseptischen Kraft und des hier schwieriger zu fassenden Gütegrades herrühren. Unter anderem konnte der völlige Mißerfolg, der sich bei den Versuchen 15 und 16 mit Wasserglaslösung und Kalkmilch herausstellte, vorausgesagt werden, da diese Stoffe antiseptisch fast ganz unwirksam sind. Es muß als aussichtslos bezeichnet werden, mit Verfahren, die nur eine kleine antiseptische Kraft liefern, gute Erfolge erzielen zu wollen. Wir finden hier also eine ähnliche Erscheinung, wie sie bei den imprägnierten Leitungsmasten bereits früher beobachtet worden ist. Dort ist ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der antiseptischen Kraft und der mittleren Lebensdauer der zugehörigen Stangen direkt nachgewiesen worden.

Malenković hat zu wiederholten Malen darauf hingewiesen, daß für die antiseptische Kraft der Wert $a = 10$ anzustreben sei, und daß man noch darüber hinausgehen solle, wenn besonders heftige Angriffe von Holzzerstörern vorhanden sind. Die bei den behandelten Grubenhölzern erzielten Ergebnisse weisen darauf hin, daß auch für die Beanspruchungen in der Grube bei längeren Zeiträumen auf eine antiseptische Kraft von etwa 10 hingearbeitet werden muß. Das Rüpingsche Sparverfahren mit Teeröl (P. 3) (s. Tabelle I), mit einer Zufuhr von etwa 60 kg/m³, vermochte nicht mehr sämtliche Stempel gegen Holzfäulnis zu schützen. Trotzdem ist damit natürlich eine sehr hohe Haltbarkeit erzielt worden; eine geringe Steigerung der Zufuhr würde ohne weiteres eine völlig ausreichende Immunisierung bewirken. Vermindert man die Zufuhr an Teeröl erheblich, wie wir dies beim Verfahren von Kruskopf (P. 12) und bei der Teeröltauchung (P. 11) sehen, so ergibt sich nur eine geringe Widerstandsfähigkeit der Hölzer.

Größere Haltbarkeit zeigen noch die Hölzer, die mit dem Metallsalz „Glückauf“ bei einer Zufuhr von 12,5 kg/m³ zubereitet wurden (P. 4). Im zweiten Berichte des Versuchsausschusses wird es als betriebstechnischer Vorteil des Glückaufsatzes bezeichnet, daß es heiß angewendet wird, wobei die Fäulniskeime zerstört werden. Diese Abtötung ist nun lediglich eine Funktion der antiseptischen Kraft, es bedarf daher der Hitze nicht, um Keime unwirksam zu machen, wenn das Mittel kräftig genug ist. Es ist als Vorteil zu bezeichnen, wenn man es, wie beispielsweise die Basililösung kalt, also bei gewöhnlicher Temperatur benützen kann und so die Kosten für das Erhitzen der Lauge spart.

Einen gleichgroßen Wert für die Haltbarkeit wie bei dem Metallsalz „Glückauf“ mit der Zufuhr von 12,5 kg finden wir bei den mit der Vicsallösung imprägnierten Hölzern. Weder die ammoniakalische Salzlösung noch niedriger siedende flüchtige Phenole ergeben genügend große Werte für die antiseptische Kraft, um die hohe Wirkung zu erklären; man kann vermuten, daß Phenole besonderer Art angewendet werden.

Dr. Moll hat befürchtet, daß die Tragfähigkeit der Hölzer durch dieses Imprägniermittel erheblich geschwächt würde³⁾. Die bei den Vergleichsversuchen gemachten Beobachtungen scheinen dies nicht zu bestätigen, denn der größte Teil der eingebauten Stempel erhielt sich während der sieben Jahre in gutem Zustande.

Ziemlich weit zurück steht das Kyanverfahren, das sonst als altes, gut bewährtes Verfahren bekannt ist. Die Zufuhr bei den betreffenden Stempeln war die übliche (mit Überaufnahme ca. 1 kg/m³), indes darf man nicht übersehen, daß die hieraus folgende antiseptische Kraft doch nicht allzu groß ist und erheblich unter 10 bleibt. Es ist daher erklärlich, wenn ein Teil der kyanisierten Stempel ziemlich bald zugrunde ging. Eine Verbesserung dieser Verhältnisse läßt sich nicht ohne weiteres durchführen, Verwendung stärkerer Sublimatlösungen als 2% Gehalt führt nach Dr. Moll zu keinen günstigeren Ergebnissen; man könnte allenfalls durch Anwendung der Druckimprägnierung in speziellen Kesseln und der verbesserten Kyanisierung nach Dr. Bub eine größere Haltbarkeit der Hölzer erreichen. Noch auf einen Umstand muß bei den kyanisierten Hölzern hingewiesen werden. Die Oberfläche der zu tränkenden Stempel war mit ziemlich viel Bastbestandteilen bedeckt, trotzdem die Firma Katz & Klumpp in Gernsbach, für die die Tränkung ausgeführt wurde, ausdrücklich um die saubere Schälung der Hölzer ersuchte³⁾. Hierauf wurde nicht eingegangen, was im Interesse des Vergleichs mit den sonstigen Erfahrungen mit gut kyanisierten Hölzern zu bedauern ist. Wenn auch die Hölzer im Durchschnitt die übliche Aufnahme zeigten, können doch durch die unterlassene Entbastung einige Hölzer mangelhaft und sehr ungleichmäßig getränkt worden sein, woraus sich der raschere Verfall erklären ließe. Die Entfernung der Bastbestandteile ist wohl für jede Art der Imprägnierung wichtig, bei der Druckimprägnierung kann sich ihr Einfluß wohl nicht in dem Maße bemerkbar machen wie beim Tauchverfahren.

Der im Berichte des Versuchsausschusses gemachte Hinweis auf die Giftigkeit des zur Kyanisierung verwendeten Sublimates läßt sich durch die Tatsache entkräften, daß eine Flüchtigkeit der Sublimatlösung nicht nachweisbar, daher die Befürchtung von Unfällen mit solchen Hölzern auch im Bergbau unbegründet ist; auf die Hinfällig-

keit dieser Einwände hat namentlich Dr. Moll in seinen Mitteilungen hingewiesen⁴⁾).

Mit den Hölzern, die durch Eintauchen in andere Imprägnierflüssigkeiten geschützt werden sollten, sind durchweg sehr schlechte Erfahrungen gemacht worden. Entweder war die Zeit für die Tränkung nur kurz bemessen oder das angewandte Mittel zeigte viel zu schwache antiseptische Eigenschaften. Der mit Mykantin erzielte Mißerfolg erklärt sich ohne weiteres aus der geringen Zufuhr und der damit zusammenhängenden kleinen antiseptischen Kraft; das Mittel ist wegen seines erheblichen Gehaltes an Dinitrophenolsalzen zweifellos kräftig pilzwidrig. Bloßer Anstrich und kurzes Eintauchen sind aber nicht imstande, dem Holze die unbedingt erforderliche Menge an schwächer wirkenden Imprägnierstoffen zuzuführen. Es wäre vorzuziehen, nach diesen Ergebnissen der Tauchverfahren sagen zu wollen, diese seien für den Grubenbetrieb durchweg unbrauchbar. Bei Beachtung des wichtigen Grundsatzes, daß unter ein gewisses Minimum der Zufuhr und antiseptischen Kraft nicht herabgegangen werden darf, um zufriedenstellende Wirkung zu erreichen, läßt sich durch Benutzung der jetzt zur Verfügung stehenden sehr kräftigen Imprägniermittel und richtige Dosierung in sehr vielen Fällen guter Schutz erzielen.

Während der Besichtigungen der in den Strecken eingebauten Hölzer sind auch Messungen über die Luftmenge, Feuchtigkeit, Temperatur und Dunsdruck sowie über Kohlendioxyd- und Methangehalt der Luft gemacht worden. Es war von Interesse, nachzusehen, ob Abhängigkeiten zwischen diesen Faktoren und der Haltbarkeit der Stempel bestehen. Ich habe die Mittelwerte aus den beobachteten Daten berechnet und die Haltbarkeit der Stempel in den verschiedenen Gruben ermittelt.

Wie die folgende Zusammenstellung II zeigt, ist kein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Haltbarkeit und den angegebenen Faktoren wahrzunehmen.

Zusammenstellung II.

Zeche	Luftmenge m ³ /Min.	Lufttemperatur	Luftfeuchtigkeit g/m ³	Dunsdruck mm	Gehalt der Luft an		Haltbarkeit
					CO ₂ in %	CH ₄ in %	
Sälzer & Neuack . . .	218	21,0	17,5	—	0,37	0,11	13,6
Oberhausen	205	24,5	21,0	21,6	0,24	0,07	17,7
Katharina (Oberhausen)	122	19,9	15,9	15,3	0,29	0,02	18,5
Katharina (Querschlag)	383	19,7	16,6	16,7	0,30	0,03	18,8
Franziska (V. Sohle) .	258	20,7	19,8	20,1	0,41	0,04	17,5
Franziska (IV. Sohle) .	170	19,1	15,2	15,8	0,34	0,04	17,6

[A. 79.]

Untersuchungen des Elbewassers bei Magdeburg und Hamburg.

Von Dr. OTTO WENDEL.

(Chem. Laboratorium Dr. Hugo Schulz, Magdeburg.)

(Eingeg. 2./3. 1922.)

Im Anschluß an meine Mitteilungen¹⁾ über die im Jahre 1904 begonnenen und regelmäßig fortgesetzten Untersuchungen des Magdeburger Leitungswassers, des Elbewassers bei Zollenspieker und des Hamburger Leitungswassers berichte ich nachstehend über die im Jahre 1921 gewonnenen Resultate.

In den angeführten Arbeiten ist die Allgemeinlage ausführlich beschrieben; darum sind da, wo Veränderungen nicht eingetreten sind, gleichbleibende Erörterungen auch in diesem Berichte vermieden. Im wesentlichen war die Lage die gleiche: Das Wasser für die Magdeburger Trinkwasserleitung hat während des ganzen Jahres vom salzärmeren Elbewasser am rechten Ufer geschöpft werden können; das für die Hamburger Leitung wurde wie bisher dem rechten Elbeufer bei Zollenspieker, unter Hinzufügung eines Teiles in Qualität besseren Grundwassers, entnommen.

A. Magdeburger Wasser.

In zwei Analysenreihen sind die Untersuchungen des Magdeburger Leitungswassers dargelegt: Tabelle I zeigt die Resultate aus wöchentlichen, für sich untersuchten Proben, Tabelle II die aus täglich entnommenen Proben, im Monatsdurchschnitt untersucht. Die Probe-

¹⁾ Dr. F. Moll, „Zur Frage der Vergiftungsgefahr durch verdunstendes Sublimat“, Zeitschrift für angewandte Chemie, 27, 559 [1914].

²⁾ Dr. F. Moll, „Der künstliche Schutz des Holzes durch Ätzsublimat (Kyanisierung)“, Zeitschrift für angewandte Chemie, 26, 459 [1913].

³⁾ Siehe meine zwei Broschüren: Untersuchungen des Magdeburger Elbe- und Leitungswassers von 1904–1911 — und Untersuchungen des Elbewassers bei Magdeburg und Tothheim während der Eisstandperiode Januar/Februar 1912, sowie meine Berichte in dieser Zeitschrift: Angew. Chem. 25, 276–280, 1382 [1912]; 26, 1, 171–172 [1913]; 27, 1, 119–120 [1914]; 28, 1, 91–92 [1915]; 29, 1, 123–124 [1916]; 30, 1, 89–93 [1917]; 31, 1, 81–83, 85–88 [1918]; 32, 1, 89–94 [1919]; 33, 1, 82–84 und 89–92 [1920]; 34, 1, 105–109 [1921]; 35, 1, 42–43 [1922].

³⁾ Holzkonservierung und Imprägnierung², S. 41.

³⁾ Siehe „Glückauf“, 616 [1914].