

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/m<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup> 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 würde<sup>3)</sup>. 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/m<sup>3</sup>), 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 ersuchte<sup>3)</sup>. 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 hingewiesen<sup>4)</sup>).

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<br>m <sup>3</sup> /Min. | Lufttemperatur | Luftfeuchtigkeit<br>g/m <sup>3</sup> | Dunsdruck mm | Gehalt der Luft an   |                      | Haltbarkeit |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|-------------|
|                         |                                   |                |                                      |              | CO <sub>2</sub> in % | CH <sub>4</sub> 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 Mitteilungen<sup>1)</sup> 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-

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

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

<sup>3)</sup> Siehe meine zwei Broschüren: Untersuchungen des Magdeburger Elbe- und Leitungswassers von 1904–1911 — und Untersuchungen des Elbewassers bei Magdeburg und Tochheim 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].

<sup>3)</sup> Holzkonservierung und Imprägnierung<sup>2</sup>, S. 41.

<sup>3)</sup> Siehe „Glückauf“, 616 [1914].

nahmestelle war die gleiche, Steinstraße 7. Tabelle II veranschaulicht aus den täglich genommenen Proben naturgemäß den zuverlässigsten Monats- bzw. Jahresdurchschnitt des Wassergehaltes. Darum wurden auch hier wieder die Untersuchungen dieser Reihe weiter ausgedehnt als die der ersten Reihe; nämlich außer auf Gesamtrückstand und Chlor, noch auf Schwefelsäure, Calcium, Magnesiumgesamthärte und auf Carbonathärte. Aus gleichem Grunde, sowie wegen Raumersparnis sind die Zahlen, welche zu Tabelle I führten, nur im Jahresdurchschnitt angegeben. Dasselbe gilt für die später zu besprechende Tabelle V.

Tabelle I.

| Wöchentliche Probenahme<br>vom Jahre 1921<br>(Probenahmestelle:<br>Steinstr. 7) | Wasserstand<br>am Magde-<br>burger Pegel<br>m | Chemische Untersuchung: mg i/l |                  |       |   |                          |  |
|---|---|--------------------------------|------------------|-------|---|--------------------------|--|
|   |   | Gesamt-<br>rückstand           | Glüh-<br>verlust | Chlor | Chlor auf<br>Chlor-<br>natrium<br>berechnet | Sauerstoff-<br>verbrauch |  |
| Jahresdurchschnitt<br>aus 52 Wochenproben                                       | + 0,72  | 568                            | 91               | 194   | 319   | 6,8                      |  |

Die in den Tabellen nicht verzeichneten Prüfungen auf Gehalt von Ammoniak, salpetriger Säure und Salpetersäure sind ebenfalls während des ganzen Jahres 1921 für das Magdeburger wie für das Hamburger Wasser ausgeführt, sie ergaben durchgängig negatives Resultat, so daß in dieser Hinsicht beide Trinkwasser als einwandfrei zu bezeichnen sind.

Bakteriologische Keimzählungen konnten mangels brauchbarer Nährgelatine auch im verflossenen Jahre nicht weitergeführt werden. Ein Vergleich der Resultate aus den wöchentlich und den täglich entnommenen Proben ergibt im Jahresdurchschnitt wiederum unwesentliche Unterschiede:

| Jahresdurchschnitt                   |  |                                  |  |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| aus den wöchentlichen<br>Probenahmen |  | aus den täglichen<br>Probenahmen |  |
| Pegelstand + 0,71                    |  | + 0,72                           |  |
| Gesamtrückstand 568 mg i/l           |  | 565                              |  |
| Glühverlust . . . 91                 |  | 92                               |  |
| Chlor . . . . . 194                  |  | 190                              |  |

Das Jahr 1921 zeichnet sich aus durch seine außerordentlich geringe Wasserführung; der Durchschnittsjahrespegel beträgt + 0,72. Seit 1912 (siehe Tabelle III) ist nur als einziges Jahr noch 1918 zu verzeichnen, welches mit + 0,83 einen Durchschnittspegel unter 1 m aufwies. Die übrigen acht Jahre hatten weit über 1 m Pegel: 1,29–1,73; im Durchschnitt dieser acht Jahre 1,42 Pegel — d. i. fast genau die doppelte Wasserführung gegen die des Jahres 1921. Auf die Gesamtwassermenge bezogen bedeutet dies einen ungeheuren Unterschied, und begreiflicherweise ist dieser Umstand von außerordentlicher Tragweite gewesen für die ganze Flußnutzung der Anwohner, besonders für die Schifffahrt und für die Entnahme zum Trinkwasserzweck. Letzteres sei lediglich unserer Betrachtung unterzogen: Die geringe Wasserführung von 1921 brachte uns hinsichtlich des Gehaltes an organischen Bestandteilen ein recht minderwertiges Trinkwasser; während der lang anhaltenden niedrigen Wasserstandsperioden zeigte das Trinkwasser fauligen Geruch und Geschmack, so daß es nur mit Widerwillen von der Bevölkerung gebraucht wurde. In dieser Zeitschrift<sup>2)</sup> habe ich kürzlich den genannten Zustand eingehender erläutert, es sei darum hier auf denselben verwiesen und lediglich daraus wiederholt, daß der Grund der üblen Beschaffenheit auf die organischen Flußbestandteile, nicht auf die anorganischen Verunreinigungen zurückzuführen ist.

Tabelle I zeigt als Jahresdurchschnittszahl für den Sauerstoffverbrauch 6,8 mg i/l; bei den niedrigen Wasserständen ab August bis gegen Ende des Jahres 1921 schwankten die Werte zwischen 6,9 und 10,6 mg. Die Jahre 1912–1920 erwiesen sämtlich eine geringere Zahl für den Sauerstoffverbrauch. Auch bei dem Hamburger Trinkwasser Tabelle V erscheint in der Niedrigwasserstandsperiode 1921 die Sauerstoffverbrauchs Zahl um etwas erhöht, jedoch ist hier ein korrekter Vergleich nicht angängig, da dem Hamburger Trinkwasser ein jeweilig wechselnder Zusatz von reinerem, das Wasser mithin bessernden Grundwasser gegeben wird. Tabelle II aber beweist, daß im Jahre 1921 die anorganischen Bestandteile des Flusses, d. h. Verunreinigung durch Salzzufuhr, von geringem Einfluß auf die schlechte Beschaffenheit unseres Trinkwassers gewesen sind. Die Durchschnittszahl für den Gesamtrückstand beträgt nur 565 mg i/l, also noch weniger wie in den Jahren 1917 und 1918, in denen das Wasserwerk zufolge Versandung des Drückers am rechten Ufer genötigt war, teilweise vom linken, salzreicheren Elbeufer wieder zu schöpfen. Die Gesamthärte schwankte selbst in den Monaten mit

Tabelle II.

| Monatsdurchschnittszahlen aus täg-<br>lichen Probenahmen im Jahre 1921<br>(Probenahmestelle: Steinstr. 7.) | Monatsdurchschnitts-<br>stand am Magdeburger<br>Pegel<br>m | Chemische Untersuchungen: Milligramm im Liter |                  |       |                                    |                                    |         |                | Deutsche Grade   |                    |
|--|--|---|------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------|------------------|--------------------|
|  |  | Gesamt-<br>rückstand                          | Glüh-<br>verlust | Chlor | berechnet<br>als Chlor-<br>natrium | Schwefel-<br>säure SO <sub>4</sub> | Calcium | Ma-<br>gnesium | Gesamt-<br>härte | Carbonat-<br>härte |
| Januar . . . . .   | + 1,67   | 328   | 80               | 89    | 146                                | 62                                 | 41      | 13             | 8,8              | 4,2                |
| Februar . . . . .  | + 2,37   | 347   | 104              | 78    | 129                                | 62                                 | 36      | 11             | 7,4              | 3,6                |
| März . . . . .   | + 1,30   | 366   | 75               | 92    | 152                                | 62                                 | 44      | 13             | 9,2              | 3,9                |
| April . . . . .  | + 0,94   | 376   | 68               | 110   | 181                                | 56                                 | 41      | 14             | 9,1              | 4,2                |
| Mai . . . . .  | + 0,85   | 368   | 61               | 113   | 187                                | 59                                 | 41      | 13             | 8,9              | 4,3                |
| Juni . . . . .   | + 0,69   | 404   | 52               | 121   | 199                                | 64                                 | 46      | 15             | 9,8              | 4,5                |
| Juli . . . . .   | + 0,33   | 496   | 60               | 167   | 275                                | 68                                 | 46      | 17             | 10,5             | 5,3                |
| August . . . . .   | + 0,02   | 812   | 102              | 301   | 497                                | 105                                | 67      | 27             | 15,8             | 7,0                |
| September . . . . .  | + 0,04   | 856   | 114              | 326   | 538                                | 105                                | 67      | 30             | 16,4             | 5,3                |
| Oktober . . . . .  | + 0,02   | 936   | 148              | 355   | 585                                | 110                                | 70      | 30             | 17,0             | 5,9                |
| November . . . . .   | + 0,33   | 696   | 106              | 245   | 403                                | 93                                 | 59      | 23             | 13,6             | 4,8                |
| Dezember . . . . .   | + 0,18   | 794   | 128              | 280   | 462                                | 115                                | 67      | 27             | 15,7             | 5,6                |
| Jahresdurchschnitt . . . . .   | + 0,72   | 565   | 92               | 190   | 313                                | 80                                 | 52      | 19             | 11,9             | 4,9                |

Niedrigwasserstand — Juli bis Dezember — nur zwischen 10,5 und 17,0, also noch weit unter der vom Reichsgesundheitsrat derzeit als Grenze gesetzten Zahl von 20°. Der Durchschnittshärtegrad

1921 betrug 11,9°; er hält sich laut Tabelle III auf gleicher Höhe, wie der der oben erwähnten Ausnahmejahre 1917 und 1918 mit 12,0 und 11,2 Härte. Das gleiche gilt für die Durchschnittszahlen aller

Tabelle III.

| Jahres-<br>durchschnitt | Magde-<br>burger<br>Pegel<br>m | Milligramm im Liter  |                  |       |                                    |                                    |         |                | Kalk-<br>härte<br>in<br>Graden | Ma-<br>gnesia-<br>härte<br>in<br>Graden | Ge-<br>samt-<br>härte<br>in<br>Graden | Car-<br>bonat-<br>härte<br>in<br>Graden | Sauer-<br>stoffver-<br>brauch<br>mg i/l | Keimzahl<br>in 1 ccm nach |            |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------|-------|------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------|--------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|---------------------------|------------|
|                         |                                | Gesamt-<br>rückstand | Glüh-<br>verlust | Chlor | berechnet<br>als Chlor-<br>natrium | Schwefel-<br>säure SO <sub>4</sub> | Calcium | Ma-<br>gnesium |                                |   |                                       |   |   | 2<br>Tagen                | 5<br>Tagen |
| 1912 . . . . .          | + 1,45                         | 341                  | 63               | 105   | 173                                | 52                                 | 40      | 13             | 5,6                            | 3,1                                     | 8,7                                   | —                                       | 6,8                                     | 37                        | 84         |
| 1913 . . . . .          | + 1,31                         | 326                  | 56               | 94    | 155                                | 52                                 | 39      | 13             | 5,5                            | 3,0                                     | 8,5                                   | —                                       | 6,7                                     | 21                        | 55         |
| 1914 . . . . .          | + 1,35                         | 300                  | 50               | 84    | 138                                | 51                                 | 39      | 11             | 5,5                            | 2,6                                     | 8,1                                   | —                                       | 6,1                                     | 28                        | 63         |
| 1915 . . . . .          | + 1,87                         | 298                  | 45               | 78    | 129                                | 54                                 | 41      | 10             | 5,7                            | 2,3                                     | 8,0                                   | —                                       | 5,1                                     | 31                        | 82         |
| 1916 . . . . .          | + 1,73                         | 317                  | 46               | 83    | 136                                | 57                                 | 41      | 12             | 5,8                            | 2,7                                     | 8,4                                   | —                                       | 5,0                                     | 21                        | 46         |
| 1917 . . . . .          | + 1,33                         | 581                  | 79               | 190   | 313                                | 83                                 | 55      | 19             | 7,7                            | 4,3                                     | 12,0                                  | 4,7                                     | 5,3                                     | 18                        | 42         |
| 1918 . . . . .          | + 0,83                         | 590                  | 81               | 200   | 330                                | 83                                 | 51      | 18             | 7,0                            | 4,2                                     | 11,2                                  | 4,5                                     | 5,5                                     | —                         | —          |
| 1919 . . . . .          | + 1,29                         | 426                  | 55               | 140   | 231                                | 63                                 | 42      | 14             | 5,9                            | 3,3                                     | 9,2                                   | 4,2                                     | 5,3                                     | —                         | —          |
| 1920 . . . . .          | + 1,44                         | 419                  | 60               | 127   | 209                                | 69                                 | 46      | 15             | 6,5                            | 3,6                                     | 10,1                                  | 4,7                                     | 5,8                                     | —                         | —          |
| 1921 . . . . .          | + 0,72                         | 565                  | 92               | 190   | 313                                | 80                                 | 52      | 19             | 7,3                            | 4,3                                     | 11,9                                  | 4,9                                     | 6,8                                     | —                         | —          |

übrigen Bestandteile, Chlor, Schwefelsäure, Calcium, Magnesium; auch hier dieselbe Höhe wie 1917 und 1918. Die Zahlen aller übrigen Jahre 1912–1920 ergeben geringere Werte. Die Einzelpegelextreme

waren in diesem Jahre weniger groß wie im Vorjahre: In 1920

<sup>2)</sup> 35, I, 42–43 [1922].

brachte der Januar den Höchstpegel mit +5,03, den Niedrigstpegel der Dezember mit +0,10; 1921 dagegen der Januar den Höchstpegel mit +3,22, der August-September den Niedrigstpegel mit -0,33.

Dem Wasserstand entsprechend zeigen die Monate August, September, Oktober die höchsten Salzgehalte bei 812-856-936 Gesamt-rückstand gegen die niedrigsten im Januar bei nur 328 Gesamt-rückstand.

Übersichtliche Zusammenstellung aller Bestimmungen im Jahresdurchschnitt ab 1912-1921 zeigt Tabelle III; sie bringt Pegelstand, Gesamtrückstand, Glühverlust, Chlor, Schwefelsäure, Calcium, Magnesium, Kalkhärte, Magnesia-Härte-Gesamthärte, Carbonathärte, Sauerstoffverbrauchszahl und Keimzahl bis 1917.

Tabelle IV beschäftigt sich im besonderen mit dem Magnesium; sie bringt die Jahresdurchschnitte von 1913-1921 von Gesamtmagnesium = Magnesia-Härte, und Trennung der letzteren (nach Methode Precht) in Magnesia-Carbonat- und Magnesia-Chloridhärte. Der Gesamtmagnesiumgehalt mit 19 mg i/l kommt gleich dem der salzreicheren Jahre 1917-1918; die Magnesia-Carbonathärte, das ist die natürliche

Tabelle IV.

| Jahresdurchschnitte und Monatsdurchschnitte 1921<br>(Probenahmestelle: Steinstr. 7.) | Jahresdurchschnittspegel<br>m | Magnesium<br>mg i/l | Magnesia-Härte<br>in Grad | davon Magnesia-           |                          |
|--|-------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
|  |                               |                     |                           | Carbonat-Härte<br>in Grad | Chlorid-Härte<br>in Grad |
| 1913. . . . .  | +1,31                         | 13                  | 3,0                       | 1,4                       | 1,6                      |
| 1914. . . . .  | +1,35                         | 11                  | 2,6                       | 1,0                       | 1,6                      |
| 1915. . . . .  | +1,87                         | 10                  | 2,3                       | 1,0                       | 1,3                      |
| 1916. . . . .  | +1,73                         | 12                  | 2,7                       | 1,5                       | 1,2                      |
| 1917. . . . .  | +1,33                         | 19                  | 4,3                       | 1,7                       | 2,6                      |
| 1918. . . . .  | +0,83                         | 18                  | 4,2                       | 1,6                       | 2,6                      |
| 1919. . . . .  | +1,29                         | 14                  | 3,3                       | 1,2                       | 2,1                      |
| 1920. . . . .  | +1,44                         | 15                  | 3,5                       | 1,6                       | 2,0                      |
| 1921. . . . .  |                               |                     |                           |                           |                          |
| Januar . . . . .   |                               | 13                  | 3,0                       | 1,5                       | 1,5                      |
| Februar . . . . .  |                               | 11                  | 2,6                       | 1,3                       | 1,3                      |
| März . . . . .   |                               | 13                  | 3,0                       | 1,5                       | 1,5                      |
| April . . . . .  |                               | 14                  | 3,3                       | 1,3                       | 2,0                      |
| Mai . . . . .  |                               | 13                  | 3,0                       | 1,4                       | 1,6                      |
| Juni . . . . .   |                               | 15                  | 3,5                       | 1,4                       | 2,1                      |
| Juli . . . . .   |                               | 17                  | 4,0                       | 1,6                       | 2,4                      |
| August . . . . .   |                               | 27                  | 6,3                       | 1,3                       | 5,0                      |
| September . . . . .  |                               | 30                  | 7,0                       | 0,4                       | 6,6                      |
| Oktober . . . . .  |                               | 30                  | 7,0                       | 2,3                       | 4,7                      |
| November . . . . .   |                               | 23                  | 5,4                       | 1,4                       | 4,0                      |
| Dezember . . . . .   |                               | 27                  | 6,3                       | 2,3                       | 4,0                      |
| Jahresdurchschn. 1921  | +0,72                         | 19                  | 4,5                       | 1,5                       | 3,0                      |

Magnesiahärte des Flusses, ist gegen sämtliche Jahre ungefähr die gleiche geblieben, die Magnesia-Chloridhärte, das ist die, welche dem Flusse durch die Industrien zugeführt wird, weist den höchsten Durchschnitt mit 3,0° auf. Jedoch ist auch diese Zahl, ebenso wie die vorgenannter Jahre, so gering, daß sie als bedenkliche Flußverunreinigung nicht erachtet werden kann.

### B. Hamburger Wasser.

Für die Wasserentnahmestelle des Hamburger Wasserwerkes haben die Untersuchungen die gleiche Tatsache für das Jahr 1921 erwiesen wie für vorhergehende Zeiten: Eine Salzanreicherung im Wasser durch Einwirkung von Ebbe und Flut hat auch dadurch nicht stattgefunden, daß die Schöpfstelle sich unweit des Wasserwerkes bei Hamburg befindet, und nicht, wie früher geplant, bei Zollenspieker, wo solcher Einfluß mit Sicherheit nicht mehr stattfindet; denn der Chlorgehalt des Leitungswassers beträgt im Jahresdurchschnitt 198 mg i/l, der des Elbewassers am rechten Ufer bei Zollenspieker 240 mg i/l. Diese Gesamtdifferenz ist zu erklären durch eine Menge von zugemischtem reineren Grundwasser; ferner die Einzelschwankungen durch die Zeitdauer, die das Wasser notwendig hat, um von der Probenahmestelle bei Zollenspieker hinab nach Hamburg und durch die Gesamtreinigungsanlage in die Gebrauchshähne zu gelangen (s. Tabelle V).

Die völlige Durchmischung des Elbewassers bei Hamburg mit den durch die Saale eingeführten Salzmengen ist bewiesen durch die Untersuchungen in Spalte I.

Tabelle V: Monatlich einmal wurden Chlorbestimmungen ausgeführt, der Durchschnitt der entsprechenden Chlorbestimmungen betrug für das linke Ufer 252 mg i/l und 254 mg für das rechte. Der Jahresdurchschnitt dagegen vom rechten Ufer bei Magdeburg betrug nur 190 mg i/l. Um wieviel salzreicher das linksseitige Ufer bei Magdeburg sich erwies, ist in meinen früheren Arbeiten und Berichten genugsam erörtert.

Da also die Gleichmäßigkeit des links- und des rechtsufrigen Elbewassers bei Hamburg festgestellt ist, konnten Probenahmen zu weiteren Untersuchungen auf das rechtsseitige Ufer und auf das Leitungswasser beschränkt werden. In wöchentlich entnommenen Proben zeigt Tabelle V zunächst die Befunde von Chlor und von Sauerstoffverbrauch.

Der Jahresdurchschnitt für das rechte Ufer ergab an Chlor 240 mg i/l, für das Leitungswasser 198 mg. Das Minus letzterer Zahl ist begründet durch Zumischung salzärmeren Grundwassers.

Die Sauerstoffverbrauchszahl ergab für das Elbewasser des linken Ufers - aus dem Durchschnitt der Monatsproben - 8,1 mg i/l, für das Elbewasser am rechten Ufer - aus den Wochenproben - 8,4 mg i/l; also auch hier eine Gleichmäßigkeit im Gehalt, welche sich, wie wiederholt hervorgehoben, auf das ganze zur Untersuchung gezogene Elbegebiet ab Tothheim bis Hamburg erstreckt.

Niedriger natürlich muß zufolge der Zumengung des Grundwassers die Sauerstoffverbrauchszahl für das Hamburger Leitungswasser aus-

Tabelle V.  
Hamburger Wasser.

| Elbewasser Zollenspieker |                        |                        |                     |                         |                     | Leitungswasser Hamburg                    |                        |                     |                     |
|--------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|---|------------------------|---------------------|---------------------|
| Probenahme 1921          | Magdeburger Pegel<br>m | Linkes Ufer            |                     | Rechtes Ufer            |                     | Probenahme 1921                           | Magdeburger Pegel<br>m | Milligramm im Liter |                     |
|                          |                        | Milligramm im Liter    |                     |                         |                     |   |                        | Chlor               | Sauerstoffverbrauch |
|                          |                        | Chlor                  | Sauerstoffverbrauch | Chlor                   | Sauerstoffverbrauch |   |                        |                     |                     |
| Jahresdurchschnitt       | + 0,72                 | 252 *)                 | 8,1 *)              | 240 **)                 | 8,4 **)             | Jahresdurchschnitt<br>aus 52 Wochenproben | + 0,72                 | 198                 | 5,8                 |
|                          |                        | *) aus 11 Wochenproben |                     | **) aus 52 Wochenproben |                     |   |                        |                     |                     |

\*) aus 11 Wochenproben \*\*) aus 52 Wochenproben

fallen; sie beträgt im Jahresdurchschnitt der Wochenproben nur 5,8 mg i/l; dagegen mußte die des Magdeburger Leitungswassers mit 6,8 mg i/l Jahresdurchschnitt (Tabelle III) sich ungünstiger erweisen als die des Hamburger Leitungswassers, weil ersterem die Zumischung reineren Wassers fehlt. Dem unfiltrierten Elbewasser gegenüber ist sie natürlich günstiger, weil sie dem Reinigungsprozeß des Wasserwerkes unterlag.

Behufs weiterer Untersuchung des Hamburger Leitungswassers und des Elbewassers bei Zollenspieker wurden die Proben, die für Tabelle V zugrunde lagen, gesammelt und ausführlich untersucht.

Tabelle VI gibt im Monatsdurchschnitt und im Jahresdurchschnitt die Resultate, die sich, ebenso wie bei dem Magdeburger Wasser, erstrecken auf Bestimmung von Gesamtrückstand, Glühverlust, Chlor, Schwefelsäure, Calcium, Magnesium, Magnesia-Carbonathärte, Magnesia-Chloridhärte, Gesamthärte und Gesamt-Carbonathärte. Damit ein übersichtlicher Vergleich der Hamburger Wasser mit dem Magdeburger Wasser ermöglicht ist, wurden in einer dritten Kolonne die Resultate der Jahresdurchschnittszahlen des Magdeburger Leitungswassers aus 1 Jahren 1920, 1919, 1918, 1917, 1916 angefügt.

Betrachten wir zunächst das Hamburger Leitungswasser gegen Hamburger Elbewasser bei Zollenspieker, so zeigt sich, daß ersteres 599 mg i/l Gesamtrückstand im Jahresdurchschnitt wesentlich geringer Salzgehalt hat wie letzteres mit 696 mg; die Begründung lediglich wieder in der Zumischung des Grundwassers. Die früher

gegebene Analyse (conf. 31, I, 87 [1918] dieser Zeitschrift) ergab für das Grundwasser nur 301 mg i/l an Gesamtrückstand, 43 mg für Chlor, 28 mg für Schwefelsäure, 58 mg für Calcium, 6 mg für Magnesium. Die Abnahme der einzelnen Salzgehalte des Hamburger Leitungswassers gegen die des Hamburger Elbewassers steht in direktem Verhältnis zu den Salzgehalten des zugemischten Grundwassers, angenommen, daß letzteres im wesentlichen unverändert geblieben.

Die beiden Wasser enthalten im Jahresdurchschnitt 1921 an:

|                        | Chlor | Schwefelsäure | Calcium | Magnesium |
|------------------------|-------|---------------|---------|-----------|
| Leitungswasser . . .   | 199   | 71            | 63      | 19        |
| Elbewasser . . . . .   | 242   | 91            | 63      | 24        |
| und das Grundwasser. . | 43    | 28            | 58      | 6         |

Für alle Komponenten zeigt das Leitungswasser geringere Werte wie das Elbewasser, nur der Gehalt an Calcium ist sich gleichgeblieben, weil das Grundwasser mit 58 mg Zufuhr eine Verminderung nicht bringen konnte.

Entsprechend dem geringen Gehalte des Grundwassers an Magnesium mit nur 6 mg i/l ist auch die Gesamthärte des Leitungswassers um etwas herabgedrückt gegen die des Elbewassers: 13,3:14,3, ebenso sind die Werte für Magnesia-Carbonat- und Magnesia-Chloridhärte um etwas niedriger: 1,5 und 3,0:2,0 und 3,5. Nur die Gesamt-Carbonathärte ist um etwas höher: 6,7:5,8.

Zuletzt folgt noch der interessante Vergleich zwischen Hamburger

Leitungswasser und Hamburger Elbewasser mit dem Magdeburger Leitungswasser, rechtsseitiges Ufer. Da, wie eingangs erwähnt, die zeitweilig stattgehabte Versandung des Magdeburger Dückers behoben und während des ganzen Jahres 1921 vom salzärmeren rechten Ufer für das Wasserwerk geschöpft werden konnte, mußten wieder die gleichen Verhältnisse eintreten wie in den Jahren 1920, 1919 und 1916: nämlich das Magdeburger Leitungswasser muß den geringsten

Salzgehalt aufweisen, weil bei Magdeburg die Vermischung des rechtsseitigen Elbewassers mit dem durch den Saaleeinfluß an Salzen wesentlich angereicherten linksseitigen Wasser noch nicht erfolgt ist; ferner muß das Hamburger Elbewasser den höchsten Salzgehalt ergeben, weil die Durchmischung des Flusses bei Hamburg vollkommen erfolgt ist; und endlich muß das Hamburger Leitungswasser, entsprechend der Zumengung von reinerem Grundwasser, zwischen-

Tabelle VI.  
A. Hamburger Leitungswasser.

| 1921                    | Magdeburger Pegel<br>m | Gesamt-<br>rück-<br>stand<br>mg i/l | Glüh-<br>verlust<br>mg i/l | Chlor<br>mg i/l | berechnet<br>als Chlor-<br>natrium<br>mg i/l | Schwefel-<br>säure,<br>SO <sub>4</sub><br>mg i/l | Calcium<br>mg i/l | Ma-<br>gnesium<br>mg i/l | Magnesia-<br>Carbonat-<br>Härte, in deutschen Graden | Magnesia-<br>Chlorid-<br>Härte, in deutschen Graden | Gesamt-<br>Härte, in deutschen Graden | Gesamt-<br>Carbonat-<br>Härte, in deutschen Graden |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|--|--|-------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------------|--|
| Januar . . . . .        | + 1,67                 | 480                                 | 54                         | 138             | 228  | 13   | 62                | 16                       | 1,8  | 1,9   | 12,5                                  | 7,0  |
| Februar . . . . .       | + 2,37                 | 359                                 | 55                         | 85              | 140  | 54   | 57                | 11                       | 1,2  | 1,3   | 10,5                                  | 5,6  |
| März . . . . .          | + 1,30                 | 406                                 | 70                         | 106             | 175  | 54   | 57                | 12                       | 1,3  | 1,5   | 10,8                                  | 6,4  |
| April . . . . .         | + 0,94                 | 448                                 | 64                         | 131             | 216  | 58   | 56                | 13                       | 1,3  | 1,8   | 10,9                                  | 5,9  |
| Mai . . . . .           | + 0,85                 | 496                                 | 54                         | 145             | 240  | 62   | 57                | 12                       | 1,4  | 1,3   | 10,7                                  | 7,3  |
| Juni . . . . .          | + 0,69                 | 570                                 | 68                         | 188             | 310  | 76   | 61                | 19                       | 1,8  | 2,7   | 13,2                                  | 6,7  |
| Juli . . . . .          | + 0,33                 | 564                                 | 57                         | 195             | 322  | 70   | 58                | 19                       | 1,6  | 2,8   | 12,6                                  | 6,7  |
| August . . . . .        | + 0,03                 | 790                                 | 100                        | 301             | 497  | 90   | 70                | 23                       | 0,9  | 4,6   | 15,3                                  | 7,3  |
| September . . . . .     | - 0,04                 | 802                                 | 108                        | 301             | 497  | 94   | 69                | 27                       | 0,9  | 5,5   | 16,0                                  | 6,4  |
| Oktober . . . . .       | + 0,02                 | 824                                 | 112                        | 294             | 485  | 97   | 73                | 27                       | 1,2  | 5,1   | 16,5                                  | 7,0  |
| November . . . . .      | + 0,33                 | 732                                 | 102                        | 266             | 438  | 86   | 69                | 24                       | 2,5  | 3,2   | 15,3                                  | 7,0  |
| Dezember . . . . .      | + 0,18                 | 714                                 | 110                        | 238             | 392  | 93   | 69                | 23                       | 1,6  | 3,8   | 15,0                                  | 7,6  |
| Jahresdurchschnitt 1921 | + 0,72                 | 599                                 | 79                         | 199             | 328  | 71   | 63                | 19                       | 1,5  | 3,0   | 13,3                                  | 6,7  |
| " 1920                  | + 1,43                 | 464                                 | 69                         | 138             | 228  | 60   | 58                | 16                       | 1,7  | 1,9   | 11,8                                  | 6,8  |
| " 1919                  | + 1,29                 | 464                                 | 61                         | 143             | 236  | 57   | 55                | 14                       | 1,4  | 1,8   | 10,8                                  | 6,5  |
| " 1918                  | + 0,83                 | 559                                 | 69                         | 177             | 292  | 68   | 61                | 16                       | 1,6  | 2,1   | 12,3                                  | 6,6  |
| " 1917                  | + 1,33                 | 543                                 | 70                         | 173             | 286  | 70   | 60                | 16                       | 1,7  | 2,1   | 12,2                                  | 6,4  |
| " 1916                  | + 1,73                 | 400                                 | 52                         | 111             | 183  | 53   | 56                | 13                       | 1,5  | 1,4   | 10,8                                  | —  |

B. Elbewasser bei Zollenspieker, rechtes Ufer.

|                         |        |      |     |     |     |     |    |    |     |     |      |     |
|-------------------------|--------|------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|
| Januar . . . . .        | + 1,67 | 502  | 68  | 156 | 257 | 82  | 56 | 18 | 1,6 | 2,5 | 12,0 | 5,3 |
| Februar . . . . .       | + 2,37 | 385  | 73  | 92  | 152 | 60  | 50 | 12 | 1,4 | 1,4 | 9,8  | 4,5 |
| März . . . . .          | + 1,30 | 434  | 50  | 128 | 210 | 70  | 57 | 16 | 1,6 | 2,1 | 11,8 | 5,1 |
| April . . . . .         | + 0,94 | 494  | 93  | 149 | 246 | 78  | 53 | 17 | 1,5 | 2,3 | 11,3 | 5,9 |
| Mai . . . . .           | + 0,85 | 558  | 92  | 177 | 292 | 74  | 57 | 19 | 1,2 | 3,1 | 12,4 | 5,6 |
| Juni . . . . .          | + 0,69 | 622  | 98  | 209 | 344 | 82  | 59 | 22 | 2,3 | 2,8 | 13,4 | 6,2 |
| Juli . . . . .          | + 0,33 | 680  | 117 | 245 | 403 | 82  | 59 | 23 | 1,7 | 3,7 | 13,5 | 5,6 |
| August . . . . .        | + 0,03 | 948  | 110 | 365 | 602 | 113 | 71 | 32 | 1,8 | 5,7 | 17,4 | 6,4 |
| September . . . . .     | - 0,04 | 988  | 136 | 387 | 637 | 115 | 73 | 36 | 2,2 | 6,1 | 18,5 | 6,2 |
| Oktober . . . . .       | + 0,02 | 1028 | 188 | 383 | 631 | 112 | 74 | 32 | 2,6 | 4,9 | 17,8 | 6,2 |
| November . . . . .      | + 0,33 | 924  | 152 | 330 | 544 | 105 | 73 | 29 | 2,6 | 4,2 | 17,0 | 5,9 |
| Dezember . . . . .      | + 0,18 | 786  | 86  | 284 | 468 | 117 | 74 | 27 | 2,9 | 3,4 | 16,6 | 6,7 |
| Jahresdurchschnitt 1921 | + 0,72 | 696  | 105 | 242 | 399 | 91  | 63 | 24 | 2,0 | 3,5 | 14,3 | 5,8 |
| " 1920                  | + 1,43 | 528  | 72  | 169 | 279 | 76  | 56 | 19 | 1,7 | 2,7 | 12,3 | 5,7 |
| " 1919                  | + 1,29 | 518  | 72  | 169 | 278 | 70  | 52 | 16 | 1,3 | 2,3 | 10,9 | 5,3 |
| " 1918                  | + 0,83 | 686  | 95  | 228 | 377 | 89  | 62 | 20 | 1,8 | 2,8 | 13,2 | 5,6 |
| " 1917                  | + 1,33 | 652  | 91  | 225 | 370 | 88  | 62 | 20 | 1,8 | 2,7 | 13,3 | 5,2 |
| " 1916                  | + 1,73 | 471  | 66  | 140 | 230 | 72  | 54 | 16 | 1,7 | 1,9 | 11,2 | —   |

C. Magdeburger Leitungswasser, rechtes Ufer.

|                         |        |     |    |     |     |    |    |    |     |     |      |     |
|-------------------------|--------|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|------|-----|
| Jahresdurchschnitt 1921 | + 0,72 | 565 | 92 | 190 | 313 | 80 | 52 | 19 | 1,5 | 3,0 | 11,9 | 4,9 |
| " 1920                  | + 1,43 | 419 | 60 | 127 | 209 | 69 | 46 | 15 | 1,6 | 2,0 | 10,1 | 4,7 |
| " 1919                  | + 1,29 | 426 | 55 | 140 | 231 | 63 | 42 | 14 | 1,2 | 2,1 | 9,2  | 4,2 |
| " 1918                  | + 0,83 | 590 | 81 | 200 | 330 | 83 | 51 | 18 | 1,6 | 2,6 | 11,2 | 4,5 |
| " 1917                  | + 1,33 | 581 | 79 | 190 | 313 | 83 | 55 | 19 | 1,4 | 2,6 | 12,0 | 4,7 |
| " 1916                  | + 1,73 | 317 | 46 | 83  | 136 | 57 | 41 | 12 | 1,5 | 1,2 | 8,5  | —   |

liegende Gehalte zeigen. Die Befunde bestätigen durchaus diese Aussage:

Tabelle VI (A, B, C) ergab:

|  | Geringst. Salzgehalt<br>im Magdeburger<br>Leitungswasser | Höchst. Salzgehalt<br>im Hamburger<br>Elbewasser | dazwischenlieg.<br>das Hamburger<br>Leitungswasser |
|--|--|--|--|
| 1921<br>(m. Durchschn.-<br>pegel + 0,72) | Gesamtrückstand<br>565 mg i/l                            | Gesamtrückstand<br>696 mg i/l                    | Gesamtrückst.<br>599 mg i/l                        |
| 1920<br>(m. Durchschn.-<br>pegel + 1,44) | 419 mg i/l   | 528 mg i/l                                       | 464 mg i/l   |
| 1919<br>(m. Durchschn.-<br>pegel + 1,29) | 426 mg i/l   | 518 mg i/l                                       | 464 mg i/l   |
| 1916<br>(m. Durchschn.-<br>pegel + 1,73) | 317 mg i/l   | 471 mg i/l                                       | 400 mg i/l   |

Die Jahre 1918 und 1917 scheiden aus, weil die zeitweise notwendig gewordene Wasserentnahme vom linken Elbeufer für das Magdeburger

Wasserwerk den Salzgehalt im Magdeburger Leitungswasser erhöhen mußte (Tabelle VI).

Tabelle VII.

| 1921                    | Magdeburger Pegel<br>m | Hamburger Leitungswasser<br>Kalium Natrium<br>mg i/l | Elbewasser<br>b. Zollenspieker,<br>rechtes Ufer<br>Kalium Natrium<br>mg i/l | Magdeburger Leitungswasser<br>Kalium Natrium<br>mg i/l |
|-------------------------|------------------------|--|---|--|
| Januar—März . .         | + 1,78                 | 8 55   | 9 58  | 10 36  |
| April—Juni . . .        | + 0,83                 | 8 82   | 10 87   | 7 60   |
| Juli—September .        | + 0,11                 | 12 136   | 16 157  | 15 136   |
| Oktober—Dezbr. .        | + 0,18                 | 14 143   | 18 168  | 19 144   |
| Jahresdurchschnitt 1921 | + 0,72                 | 11 104   | 13 118  | 13 9   |
| " 1920                  | + 1,44                 | 8 72   | 9 82  | 9 6  |
| " 1919                  | + 1,29                 | 8 79   | 10 100  | 9 7  |
| " 1918                  | + 0,83                 | 9 103  | 10 131  | 10 1   |
| " 1917                  | + 1,33                 | 9 95   | 10 122  | 11 1   |
| " 1916                  | + 1,73                 | 7 70   | 8 77  | 8  |

Bestätigung der Folgerungen aus den Gesamtuntersuchungen ist ferner gegeben in Tabelle VII. Dieselbe bringt aus den gesammelten Restproben aus dem Vierteljahresdurchschnitt die Gehalte an Kalium und Natrium. Auch hier das Ergebnis, daß das

Magdeburger Leitungswasser die niedrigste Zahl an Kalium und Natrium aufweist mit . . . . . 107 mg i/l das Hamburger Elbewasser die höchste mit . . . . . 131 " " das Hamburger Leitungswasser dazwischenstehend m. 115 " " Die Jahre 1920, 1919 und 1916 ergaben ebenfalls gleiche Verhältnisse, während 1918 und 1917 aus oben erläuterten Grunde wieder auscheiden.

#### Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der nunmehr für das Magdeburger Wasser auf eine Dauer von 10 Jahren, für das Hamburger Wasser auf eine Dauer von Jahren sich erstreckenden Untersuchungsberichte, sowie das aus früheren Arbeiten (ab 1904) mögen zum Schluß in kurzen Sätzen zusammengefaßt sein:

Der Fluß hat während dieser Zeit keine wesentlichen Verschiedenheiten im Gehalt an Salzen wie an organischen Materien aufgewiesen.

Die Höhe der Gehalte überhaupt ist abhängig vom jeweiligen Pegelstand; sie fällt bei hohem und steigt bei niedrigem Pegel.

Während der Zeiten sehr niedrigen Pegels sind die Salzgehalte wohl als reichlich hoch, doch kaum als belästigend für Trinkwasserzwecke zu bezeichnen.

Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure, welche die Anwesenheit schädlicher organischer Substanzen nahelegen, konnten nur vereinzelt und in unbedeutlichen Mengen nachgewiesen werden.

Der Gehalt an organischen Bestandteilen ist im allgemeinen ein hoher, namentlich während der Wintermonate, in denen niedriger Pegelstand und Eisgang zusammenfallen, ist er als stark belästigend im Trinkwasser zu verurteilen.

Vermehrt werden diese Belästigungen bei eintretendem Eisstand, der meist mit niedrigem Pegelstand verbunden ist. Zur Unerträglichkeit gestaltete sich das Ausnahmejahr 1892/93, in welchem zu niedrigem Wasserstand und Eisstand auch noch eine enorme Versalzung durch Einbruch des Oberröbblinger salzigen Sees in die Saale hinzukam.

[A. 64.]

## Technische Kammern.

Von Prof. Dr. FRITZ CRONER, Charlottenburg.

(Eingeg. 23 3 1922)

Die wichtigsten Berufsklassen haben es bereits durchgesetzt, daß für bestimmte Fragen besondere Kammern bei den erstinstanzlichen Gerichten, Magistraten usw., geschaffen wurden, wo unter dem Vorsitz eines studierten Richters fachkundige Laien bei der Rechtsprechung mit zu Worte kommen. Es entstanden so die Handelskammern, die Kaufmanns- und Gewerbegerichte.

Meines Erachtens fehlt eine entsprechende Einrichtung für die Angehörigen der Technik und besonders für zwei Berufsklassen, Ingenieure und Chemiker, unter Umständen auch für Architekten u. a.

Die Fälle, die die technischen Kammern zu schlichten hätten, sollen alle Fragen umfassen, die aus Patent- und sonstigen Verfahrensstreitigkeiten hervorgehen, z. B. Differenzen aus Patentverkäufen, mißbräuchlicher Benutzung von Patenten und Verfahren, eventuell auch aus Lizenzverträgen usw.

Bei den größeren Landgerichten findet man zwar besondere Kammern, die sich ausschließlich mit derartigen Prozessen befassen, sie genügen meines Erachtens aber den praktischen Verhältnissen nicht.

Der Gang nämlich, den derartige Prozesse nehmen, ist im allgemeinen der, daß im Laufe der Beweisaufnahme ein Sachverständigengutachten seitens des Gerichts eingeholt wird. Häufig begnügt sich die Partei, zu deren Ungunsten das Gutachten ausfiel, hiermit nicht, sondern läßt durch einen anderen Sachverständigen ein Gutachten ausarbeiten, und schließlich kommt es in der mündlichen Verhandlung zu einer Auseinandersetzung zwischen den beiden Gutachtern, gespickt mit Fachausdrücken, der der beste Jurist nicht mehr folgen kann. Das Gericht wird sich in diesen Fällen bei seinem Urteil im allgemeinen dem von ihm ernannten Sachverständigen anschließen, von der an sich richtigen Voraussetzung ausgehend, daß dessen Ansicht die am meisten unparteiische ist. Ob sie auch immer die richtige ist, muß dahingestellt bleiben.

Demgegenüber würde die Technische Kammer, mit einem Landgerichtsdirektor oder älteren Landgerichtsrat als Vorsitzenden und je einem Ingenieur und Chemiker als Beisitzern, sich bereits aus den Schriftsätzen der Parteien ein Bild des vorliegenden Streitfalles machen können, das in vielen Fällen noch durch Anhören von Zeugen im Beweistermin verschärft würde. Man könnte dann in vielen Fällen den Sachverständigen ganz entbehren, und es würden viel Zeit und Kosten gespart werden, schon weil in den von mir vorgeschlagenen Kammern nur ein besoldeter Richter sitzt, während die Beisitzer ihres Amtes ehrenamtlich walten.

Die Parteien selbst hätten dann auch ein besonderes Gefühl der Sicherheit, wenn ihr Rechtsstreit unter Zuziehung von aus eigenem Vertrauen gewählten Kollegen geschlichtet würde an Stelle von einer nur aus Berufsrichtern zusammengesetzten Kammer.

Dies wird weiter dazu beitragen, daß derartige Fragen bereits erstinstanzlich beendet werden, da die Berufskammer das vorinstanzliche Urteil besonders bewerten wird.

Wie sehr die vorstehende Anregung einem allgemein gefühlten Bedürfnis entspricht, geht schon daraus hervor, daß in Verträgen, die Verkäufe von Patenten usw. betreffen, häufig von vornherein eine Abmachung enthalten ist, wonach bei etwa entstehenden Unstimmigkeiten Schiedsgerichte zu entscheiden haben. Aber hier kann man sagen: „Incidit in Scyllam qui vult vitare Charybdim“, es fehlt wiederum der fachmännische Jurist.

Über die Art, wie die Wahl der technischen Beisitzer zu erfolgen hätte, möchte ich noch keine Vorschläge machen, da ich glaube, daß diese Frage durch die Berufsverbände am besten gelöst werden kann.

#### Nachwort der Schriftleitung.

Unser patentkundiger Berater bemerkt hierzu folgendes: „Der im vorstehenden Aufsatz ausgedrückte Wunsch, bei Streitigkeiten über derartige technische Fragen Techniker nicht nur als beratende Sachverständige, sondern auch als entscheidende Richter zuzuziehen, hat die betreffenden Kreise schon häufig beschäftigt. Es sei nur an die betreffenden Verhandlungen der Kongresse des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums in Augsburg im Jahre 1914 und in Berlin im Jahre 1920 erinnert. Beide Male ist die Notwendigkeit der Zuziehung solcher technischen Beisitzer mit großen Majoritäten bejaht worden. Die Zuziehung soll aber nicht in der Weise erfolgen, wie dies in vorstehendem Aufsatz gefordert ist, daß nämlich nach Analogie der Kammern für Handelssachen die Besetzung aus einem Richter und zwei Beisitzern besteht, sondern man vertrat den Standpunkt, daß die Besetzung der Zivilkammern mit drei Richtern beibehalten werden sollte, daß aber dann diesen drei juristischen Richtern noch zwei technische Richter beigegeben werden sollten, so daß ein Spruchkollegium zustande kommt, ähnlich wie es in der Nichtigkeitsabteilung des Patentamts schon seit Jahrzehnten mit großem Erfolge tätig ist.“ [A. 83.]

#### Berichtigung.

Im „1. Beschluß der Prüfungskommission der Fachgruppe f. chem. Apparatewesen. Abt. f. Lab.-Apparate“ S. 155, 1. Sp., 3. Z. v. o. muß der Hinweis auf die Figuren, betr. Plattenstative, lauten: Angew. Chem. 34, 429 [1921], statt S. 143, 144, 146. —

## Neue Bücher.

- Bauer, Prof. Dr. H., Chemiebüchlein. Ein Jahrbuch der Chemie. 1. Jahrgang 1922. Kreislauf des Stickstoffes. Mit Beiträgen von Prof. Dr. H. Bauer, Prof. Dr. H. Kauffmann, Dr.-Ing. Emil Kohlweiler, Prof. Dr. A. König, Dr.-Ing. Viktor Reuß. Stuttgart 1922. Francksche Buchhandlung. M 9,60
- Becker, W., Einführung in die Chemie. 3. Teil: Physikalische Chemie. Mit 4 Abbildungen. Lehrmeister-Bücherei. Leipzig 1921. Verlag Hachmeister & Thal.
- Budowski, Dr. L., Die Naphthenäuren. Mit 5 Abbildungen. Berlin 1922. Verlag Julius Springer. M 36
- Dessau, Dr. Bernh., Lehrbuch der Physik. Vom Verfasser aus dem Italienischen übertragen. I. Band: Mechanik, Akustik, Wärmelehre. Mit 490 Abbildungen im Text. Leipzig 1922. Verlag Joh. Ambr. Barth. M 160, geb. M 180
- v. Hahn, Dr. Friedrich Vincenz, Über die Herstellung und Stabilität kolloider Lösungen anorganischer Stoffe. (Mit besonderer Berücksichtigung der Sulfidsole.) Sonderausgabe aus der Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. W. Herz. Band XXVI. Mit 13 Abbildungen. Stuttgart 1922. Verlag Ferdinand Enke. M 5
- Homann, C., Anorganische Chemie. Mentor-Repetitorien. 5. Auflage. Berlin-Schöneberg 1922. Mentor-Verlag. M 12
- Jaeger, Wilhelm, Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung nebst einer Einführung in andere Teile der Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt von Dr. Gerhard C. Schmidt. 4. Auflage. Mit 124 Figuren. Leipzig 1922. Verlag Joh. Ambr. Barth. M 90, geb. M 115
- Kumbrach, Dipl.-Ing. H., Messung strömender Luft mittels Staugeräten. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin 1921. Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure. Für den Buchhandel Jul. Springer. M 28
- Lorentz, Dr. H., Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung nebst einer Einführung in andere Teile der Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt von Dr. Gerh. C. Schmidt. 4. Auflage. Mit 122 Figuren. Leipzig 1922. Verlag Joh. Ambr. Barth. M 90, geb. M 115
- Romeis, B., Taschenbuch der mikroskopischen Technik. 9. und 10. Auflage. München 1922. Verlag R. Oldenbourg. geb. M 70
- Sherman, H. C., und Shmith, S. L., The Vitamins American Chemical Society Monograph Series. Book Department The Chemical Catalog Company, Inc. One Madison Avenue, New York, U. S. A. 1922.