

Der Gehalt an alkohollöslichem Calciumchlorid ist gering, dagegen ist das Magnesiumchlorid in einigen Brunnenwässern in hohem Maße vorhanden und übersteigt 50 Deutsche Härtgrade. Die Verbraucher dieser Brunnenwässer sind gesundheitlich trotz ausschließlicher Verwendung dieser Wässer in der Familie nie infolge des Wassergenusses geschädigt worden. Im Gegenteil wurde mir in Neundorf gesagt, daß manchen Bewohnern, die darauf geachtet haben, ihr eigenes Wasser im Geschmack weit mehr zusage, als der weichliche, fade Geschmack anderer Wässer.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß in den beiden Neundorfer Wasserproben Nr. 12 und 13 ein sehr hoher Salpetersäuregehalt festgestellt wurde, der durch Verunreinigung durch Tagewässer nicht verursacht ist. Nr. 12 und 13 enthielten 791,0 bzw. 978,0 mg NO<sub>3</sub> im Liter. Wo diese Unmenge Salpetersäure herkommt, vermag ich nicht zu erklären.

Zur Ermittlung der Analysenzahlen dienten die üblichen gewichtsanalytischen und titrimetrischen Methoden. Das Alkohollösliche wurde nach Precht in der Weise festgestellt, daß 200 ccm Wasser in der Porzellschale auf dem Wasserbad sehr stark konzentriert und dann im Becherglase vollständig zur Trockene eingedampft wurden. Hierzu wurde 96%iger Alkohol gegeben, bedeckt mehrmals kurz aufgekocht, und mit dem Glasstab der Rückstand möglichst zerrührt, was nach dem Abgießen der alkoholischen Lösung in einem 200 ccm fassenden Kolben 2—3 mal wiederholt wurde. Dann wurde der ganze Inhalt des Becherglases in den Kolben gespült, aufgefüllt, tüchtig umgeschüttelt, filtriert, und vom Filtrat 50 oder 100 ccm in einem größeren Becherglase unter Wasserzusatz der Alkohol verdampft, Wasser und Salzsäure zugesetzt, und Calcium und Magnesium gewichtsanalytisch bestimmt.

Die vorliegenden Untersuchungen geben ein Beispiel für die Verwendung von salzhaltigem Trinkwasser, welches in vielen Gegenden Deutschlands in ausgiebiger Weise benutzt wird. Nicht allein in den Ortschaften, in denen ich Wasserproben genommen habe, sondern weit verbreitet im Flußgebiet der Saale, in Thüringen u. dgl. ist man an salzhaltiges und besonders magnesiumchloridhaltiges Trinkwasser gewöhnt. Die Grenzzahlen, die der Reichsgesundheitsrat in dem Gutachten vom 8./6. 1914 „Über das duldbare Maß der Verunreinigung des Weserwassers durch Kaliabwässer, ohne seine Verwendung zur Trinkwasserversorgung von Bremen unmöglich zu machen“ können für viele Gemeinden nicht im entferntesten innegehalten werden. Im Schlußsatz dieses Gutachtens heißt es unter Nr. 4: „Als Höchstgrenze, über die hinaus das Weserwasser an der Entnahmestelle im Hinblick auf seine Verwendung als Trinkwasser nicht mit Kaliabwässern angereichert sein darf, ist eine Gesamthärte von 20 Härtegraden und ein Chlorgehalt von 250 mg im Liter anzusehen“. Die angegebene Gesamthärte von 20° wird bei einer der vorliegenden Proben um mehr als das Sechsfache überschritten, da das Wasser der Probe Nr. 4 vom Konsumgebäude in Ilberstedt 129,8° Härte zeigt. Eine annähernd gleiche Härte, nämlich 117,5° hatte der Brunnen Nr. 3 in Ilberstedt. Das Wasser aus sämtlichen untersuchten Brunnen in Ilberstedt wird von den Bewohnern regelmäßig verwendet.

Einen ähnlich hohen Härtegrad von 102 bzw. 100° zeigten die untersuchten Brunnenwässer von Neundorf, Bismarckstr. 16 und Elisabethstraße 1. Der Brunnen Elisabethstr. 1 ist 1884 angelegt, etwa 3½ m tief und wird seitdem regelmäßig benutzt. Der Brunnen Bismarckstraße 16 ist etwa 5 m tief. Er ist wahrscheinlich zur gleichen Zeit angelegt, was aber nicht genau ermittelt werden konnte. In beiden Brunnen war bei der Wasserentnahme ein hoher Grundwasserstand vorhanden. Gegen das Eindringen von Tagwässern sind sie an den Oberflächen dicht abgeschlossen.

Die Bestimmung des alkohollöslichen Magnesiumchlorids in den Brunnenwässern in Güsten, Ilberstedt und Neundorf zeigt deutlich, in welchem Maße dieses Salz in Trinkwässern vorkommt, wobei es sich für den menschlichen Genuss als durchaus zuträglich erwiesen hat.

Die im Gutachten des Reichsgesundheitsrates angegebenen Grenzzahlen werden dabei erheblich bis über das Fünffache überschritten.

Bei der Beurteilung über den Einfluß des Trinkwassers auf den menschlichen Gesundheitszustand lege ich den größten Wert auf die Angaben der zuständigen Ärzte. Man hat aber auch die durchschnittliche Sterblichkeit einer Reihe von Jahren und insbesondere die Kindersterblichkeit hervorgehoben, da man annimmt, daß die Säuglinge durch Zugabe des salzhaltigen Wassers zur Milch Darm- und Magenkrankheiten ausgesetzt werden könnten, wodurch die Sterblichkeit beeinflußt wird. Es war daher von Interesse, für die Gemeinde Neundorf derartige Zahlen festzustellen. Der Herzoglich-Anhaltische Standesbeamte, Lehrer Otto Beyer in Neundorf,

hat während der 20jährigen Zeitdauer von 1895 bis 1914 die Gestorbenen, die lebend Geborenen und die Kinder, welche im Säuglingsalter von einem Jahre gestorben sind, ermittelt. Im genannten Zeitraume sind 1213 Personen gestorben, 2472 lebend geboren, und im Säuglingsalter 451 Kinder gestorben. Die durchschnittliche Einwohnerzahl in der genannten Zeit betrug 3684. Auf 1000 Einwohner kommen demnach 16,46 Gestorbene und auf 100 lebend Geborene 18,25 Säuglingssterbefälle. Diese Zahlen sind für eine Gemeinde, die vorzugsweise aus Arbeitern besteht, als sehr gering zu bezeichnen. Die Säuglingssterblichkeit hat sich in den letzten Jahren in erfreulicher Weise verminder. Wenn man einen Vergleich mit dem Durchschnitt vom Königreich Preußen oder vom deutschen Reiche anstellen will, so sind dafür die Jahre 1895—1914 erforderlich. [A. 20.]

## Über den Bromgehalt der deutschen Kalisalze, Urlaugen und Endlaugen.

Von L. W. WINKLER, Budapest.

(Eingeg. 28./12. 1916.)

In einer kürzlich erschienenen Abhandlung<sup>1)</sup> berichtete Verfasser über die Ergebnisse seiner Untersuchungen bezüglich des Jodgehaltes der deutschen Urlaugen, Endlaugen und Kalisalze. Es wurden nun mit denselben, von Herrn Dr. K. Kubierschky in Eisenach erhaltenen Laugen und Salzen Brombestimmungen vorgenommen.

Die Bestimmung des Broms in den Laugen erfolgte aus je 10 ccm; genauigkeitshalber wurden die Laugeanteile gewogen. Die Bestimmung selbst gelangte mit jenen Verfahren zur Ausführung, die früher in dieser Zeitschrift beschrieben wurden<sup>2)</sup>, und zwar wurden die mit 1a, 1b und 1c bezeichneten Verfahren benutzt. Jede Lauge wurde zweimal untersucht, so daß die endgültigen Zahlen die Mittelwerte aus je 6 Bestimmungen sind. Gleichzeitig wurde auch der Chloridgehalt der Laugen mit dem Verfahren von Mohr gemessen. Es gelangte noch das spezifische Gewicht zur Bestimmung. Die Zahlen bezüglich des Jodgehaltes der Laugen sind aus der anfangs erwähnten Abhandlung entnommen. Zum Vergleiche sollen auch die Ergebnisse, die bei der Untersuchung einer Meerwassermutterlauge erhalten wurden, sowie auch die bezüglich des Meerwassers gefundenen Zahlen<sup>3)</sup> hier angeführt werden:

	Spez. Gew. [bei 17,5°]	1000 ccm enthalten	Cl	Br	J
1. „Urlaue Revier Staßfurt“	1,336	338,6 g	7,492 g	1,8 mg	
2. „Urlaue Revier Hainleite“	1,288	276,4 „	3,691 „	2,2 „	
3. „Urlaue aus Mecklenburg“	1,313	291,7 „	5,398 „	17,0 „	
4. „Endlauge aus Sondershausen“	1,276	256,0 „	2,865 „	0,0 „	
5. „Endlauge Helmstedter Revier“	1,301	273,7 „	3,605 „	0,0 „	
6. „Endlauge aus Mecklenburg“	1,316	290,1 „	3,901 „	0,0 „	
7. „Endlauge aus dem Werra-gebiet“	1,300	263,0 „	2,245 „	0,0 „	
8. „Endlauge aus Staßfurt“	1,326	296,0 „	3,850 „	0,0 „	
9. „Endlauge aus Groß-Rhüden“	1,322	311,5 „	3,745 „	0,0 „	
10. „Sylvinitmutterlauge aus Hänigsen“	1,239	212,7 „	2,291 „	0,0 „	
11. „Sylvinitmutterlauge aus dem Elsaß“	1,228	205,3 „	4,907 „	0,5 „	
12. „Mutterlauge aus Sfax-Tunis“ <sup>4)</sup>	1,293	201,3 „	3,514 „	1,5 „	
13. „Meerwasser aus der Adria“	1,0297	21,9 „	0,076 „	0,05 „	

Beider Untersuchung der Kalisalze und zweier anderer Braumsalzproben wurde das in der oben erwähnten Abhandlung

<sup>1)</sup> Angew. Chem. 29, I, 45 [1916].

<sup>2)</sup> Angew. Chem. 28, I, 477 [1915].

<sup>3)</sup> Angew. Chem. 29, I, 68 [1916] und 29, I, 205 [1916].

<sup>4)</sup> Die Menge des Gesamtjods und die des Broms verhalten sich im Meerwasser nach den Untersuchungen des Verfassers rund wie 1 : 1500, die Meerwassermutterlauge sollte daher in 1000 ccm 2,34 mg Jod enthalten. Daß nur 1,5 mg Jod, also kaum ⅔ gefunden wurde, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß diese Mutterlauge in sehr reichlicher Menge störende organische Stoffe enthält.

mit 2b bezeichnete bromometrische Verfahren benutzt. Die Bestimmung selbst erfolgte zweimal, mit je 2,00, bzw. mit 5,00 g Salz. Hartsalz und Langbeinit wurde vorher im Achatmörser zu feinstem Pulver zerrieben, dann in die Vorrichtung gespült; nach dem Hinzufügen der Schwefelsäure erfolgte beim Kochen fast vollständige Lösung. Die Untersuchungsergebnisse waren folgende<sup>5)</sup>:

1. Sylvin, weiß; Burbach . . . . .	0,299%	Brom
2. Sylvin, farblos; Groß-Rhüden . . . . .	0,300%	"
3. Sylvin, farblos; Aschersleben . . . . .	0,267%	"
4. Sylvin, rötlichgelb; Vienenburg . . . . .	0,117%	"
5. Sylvin, rot; Vienenburg . . . . .	0,118%	"
6. Sylvin, weiß; Häningse . . . . .	0,236%	"
7. Carnallit, rot; Sondershausen . . . . .	0,177%	"
8. Carnallit, farblos; Burbach . . . . .	0,302%	"
9. Carnallit, rötlichgelb; Burbach . . . . .	0,155%	"
10. Carnallit, blaßrötlichgelb; Mecklenburg . . . . .	0,143%	"
11. Carnallit, Fabrikssalz; Werragebiet . . . . .	0,187%	"
12. Carnallit, grau; Staßfurt . . . . .	0,303%	"
13. Carnallit, rot; Staßfurt . . . . .	0,356%	"
14. Carnallit, rötlich; Groß-Rhüden . . . . .	0,296%	"
15. Carnallit, rot; Aschersleben . . . . .	0,334%	"
16. Carnallit, grau; Aschersleben . . . . .	0,329%	"
17. Carnallit, farblos; Vienenburg . . . . .	0,268%	"
18. Carnallit, gräßlich; Vienenburg . . . . .	0,238%	"
19. Carnallit, rötlich; Vienenburg . . . . .	0,284%	"
20. Sylvinit, grau; Häningse . . . . .	0,085%	"
21. Sylvinit, rot; Elsaß . . . . .	0,331%	"
22. Sylvinit, rötlich; Elsaß . . . . .	0,301%	"
23. Hartsalz; Burbach . . . . .	0,027%	"
24. Hartsalz; Werragebiet . . . . .	0,052%	"
25. Langbeinit; Leinetal . . . . .	0,016%	"
26. Bischofit; Vienenburg . . . . .	0,467%	"
27. Tachhydrit; Vienenburg . . . . .	0,438%	"

Auch bei dieser Gelegenheit möchte ich es nicht versäumen, Herrn Dr. F. Lueff verbindlichst zu danken, der sowohl bei den vorliegenden Untersuchungen, als auch bei dem Prüfen der Laugen und Salze auf ihren Judgehalt mich tatkräftig unterstützte.

Zusammenfassung. Die deutschen Urlaugen enthalten reichlich Brom und zwar beiläufig in derselben Menge (mehrere Gramme im Liter) wie die Endlaugen. Der Bromgehalt der Braumsalze ist ziemlich verschieden: am bromreichsten sind nach vorliegenden Untersuchungen Bischofit und Tachhydrit, dann folgen Carnallit, Sylvinit und Sylvinit, endlich Hartsalz und Langbeinit. [A. 192.]

## Faser- und Spinnstoffe im Jahre 1916.

Von Prof. Dr. WILHELM MASSOT.

(Fortsetzung von Seite 85.)

Seit einigen Jahren werden bereits Papiergarne in der Kabelindustrie in den Stärken 1,0—5 mm Durchmesser als Füllmaterial und Ersatz für Jute bei der Versiegelung der mehradrigen Kabel verwendet. Diese Garne haben sich scheinbar gut bewährt, denn der Verbrauch ist mehr und mehr gestiegen und auch Firmen, die anfänglich gegen die Verwendung dieser Garne waren, verbrauchen diese in großen Mengen. Seit 1912 haben verschiedene Firmen für Starkstromkabellieferungen nach dem Auslande auch die Umspinnung zwischen Bleimantel und Eisenpanzerung entweder nur durch Papiergarne oder auch durch Papiergarne unter Mitverwendung von Jutefäden ausgeführt. Die dazu verwandten Papiergarne wurden für sich vor dem Umspinnungsprozeß imprägniert. Bei den von den meisten Kabelwerken oberhalb des Bleimantels verwandten neuen Compoundmassen für Starkstromkabel, d. e. dichter, zähflüssiger, bei 15° noch eine kompakte biegsame Schicht bilden, ist diese Umspinnung aus Papiergarnen oder Jute und Papiergarnen, der alten Juteumspinnung gleichwertig, da die Umspinnung nachweislich besser am Bleimantel haftet und mit

<sup>5)</sup> Vgl. K. Kubierschky: Die Deutsche Kaliindustrie (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden; Bd. III) S. 60. Halle a. S. 1907, und Max Mitreiter: Die Gewinnung des Broms in der Kaliindustrie (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden; Bd. XX) S. 4. Halle a. S. 1910.

der Compoundmasse eine für Feuchtigkeit fast undurchdringliche Schicht bildet<sup>54)</sup>.

Erzeugnisse aus Papierstoffgarnen dienen endlich auch als Ersatz für Leder und Treibriemen<sup>55)</sup>. Sie sind in der Hauptsache nur für leichte Kraftübertragungen bis etwa 8 PS bestimmt und werden in allen zum Betriebe von Arbeitsmaschinen gangbaren Breiten von 30—155 mm hergestellt. Die Stärke der Riemer beträgt 5 und 7,5 mm. Von diesen werden die 5 mm dicken Riemer nur für Riemebreiten bis 55 mm berücksichtigt, wogegen für alle breiteren Riemer die 7,5 mm dicken zu wählen sind. Die dazu verwendeten Garne sind aus Pergamentpapier erzeugt, das zu diesem Zwecke mit geeigneten mechanischen Hilfsmaschinen zu schmalen Streifen zerschnitten, dann zu Garn versponnen, imprägniert und auf Spulen aufgewickelt ist. Von den daraus hergestellten Geweben werden je nach Bedarf zur Erlangung der Stärke mehrere Lagen in jeweiliger Breite übereinandergenäht.

Über die Einflüsse verschiedener Chemikalien auf Papiergarne in trockenem und nassem Zustande sind nachfolgende Beobachtungen gemacht worden<sup>56)</sup>. 1. Essigsäure Tonerde mit Soda abgestumpft bis zur eben eintretenden dauernden Trübung, gibt einen etwas harten und rauh sich anführenden Griff, doch bleiben die einzelnen Fäden locker und offen. Die Festigkeitszunahme beträgt trocken 5%, die Festigkeitszunahme naß 43 Prozent. 2. Essigsäure Tonerde mit Soda abgestumpft zur Einwirkung gebracht, gibt auf dem wie bei 1 abgewundnen und in Seifenlösung eingelegten Garn einen geschmeidigen, etwas feucht sich anführenden Griff, offenen schmieg samen Faden und wesentlich hellere, lichtere Farbe als vorher. Bei diesem Versuche konnte keine Festigkeitszunahme festgestellt werden. Nach zweitägigem Einlegen in kaltes Wasser wurde fast kein Wasser angenommen, doch betrug die Festigkeitszunahme 50%. 3. Leimlösung fixiert mit abgestumpfter essigsaurer Tonerde, gibt harten, spröden Griff mit etwas verklebten Fäden, die sich jedoch ohne weiteres trennen und eine ins Bräunliche spielende Farbe aufweisen. Nach dem Trocknen wurde eine Festigkeitszunahme von 17% wahrgenommen. Nach dem Naßmachen konnte eine Verminderung der Festigkeit um 25% festgestellt werden. 4. Leimlösung fixiert mit Formaldehyd, gibt mildernde, mehr natürlichen Griff und offenen, nicht verklebten Faden, sowie hellere Färbung. In diesem Falle wurde eine Festigkeitszunahme von 8% festgestellt, welche sich nach dem Benetzen auf 36% erhöhte. 5. 1%ige Tanninlösung gibt nicht fixiert weichen geschmeidigen Griff, der doch dabei kräftig ist, bei graulicher Färbung. Die Festigkeitszunahme nach dem Trocknen beträgt 49%, welcher eine Abnahme nach dem Benetzen von 33% gegenübersteht. 6. 1%ige Tanninlösung mit Leim fixiert erzeugt härteren, mehr schnurartigen Griff und eine mehr ins Braune spielende Farbe. Die Festigkeitszunahme beläuft sich auf 25%, die Abnahme nach dem Naßwerden auf 15%. 7. 1%ige Tanninlösung, mit abgestumpfter essigsaurer Tonerde fixiert, führt zu einem kräftigen, mehr elastischen Griff und zu gelblichgrauer Farbe. Die Festigkeitszunahme wurde zu 44%, die Abnahme naß zu 22% gefunden. 8. Eine Tanninlösung, welche 1 g Tannin im Liter enthält, gibt 7% Festigkeitszunahme, welcher eine Abnahme nach dem Naßwerden von 48% folgt. 9. Eine Tanninlösung von 2 g im Liter zeigte ebenfalls 7% Festigkeitszunahme. Die Festigkeitszunahme nach dem Benetzen belief sich auf 42%. 10. Eine Tanninlösung 3 : 1000 veranlaßte 22% Festigkeitszunahme. Die Festigkeitszunahme in nassem Zustande betrug 15%. Die Versuche 8, 9, 10 zeigten natürlichen kräftigen Griff, offenen lockeren Faden und mehr bräunlichgraue Farbe.

Papiergarne werden hauptsächlich auf die Dehnung, die Garnnummer, die Lauflänge, die Feuchtigkeit, sowie die Festigkeit und Dehnbarkeit, bei Geweben sowohl in der Ketten- wie in der Schußrichtung, geprüft<sup>57)</sup>. Die Lauflänge im Kilogramm wird in Metern ausgedrückt, während die metrische Nummer die Anzahl von Metern angibt, die 1 g wiegen. Die Prüfung der Papiergarne auf ihren Feuchtigkeitsgehalt geschieht durch Trocknung bei einer Wärme von 105—110° im Trockenapparat. Bisher ist der zulässige Zuschlag für Feuchtigkeit zum Trockengewicht, wenn überhaupt, so lediglich durch Vereinbarung zwischen Käufer und Verkäufer festgelegt

<sup>54)</sup> V. Planer, Die Verwendung der Papiergarne in der Kabelindustrie. Elektrotechnik und Maschinenbau 1916, Heft 2.

<sup>55)</sup> Sackolintreibriemen aus Papiergarn. Kunststoffe 6, 284 [1916].

<sup>56)</sup> Zeitschr. f. d. ges. Text.-Ind. 19, 561 [1916].

<sup>57)</sup> Laaser, Die Prüfung von Papiergarnen und Papiergebenen. Kunststoffe 6, 221—225 [1916]; Angew. Chem. 30, II, 59 [1917].