

Oxydation erzeugte Farben zeigen auch im Allgemeinen grosse Beständigkeit, z. B. Indigoblau, Anilinschwarz, Paraphenylblau mit chromsaurem Kali nachbehandelt, Benzazurinblau mit Kupfersulfat gekocht und andere. Ebenso gibt es aber auch eine ganze Reihe von Farben, welche ohne durch Oxydation entstanden zu sein den höchsten Anforderungen an die Wetterechtheit entsprechen, z. B. Alizarinroth, Cochenilleroth auf Wolle, Alizarincarmin auf Wolle, Alizarinblau, Croceinscharlach und Pyrotine auf Wolle, von Tetrazofarbstoffen Chrysamine und Mikadoorange, ausserdem noch eine ganze Reihe von anderen Azofarbstoffen mehr oder weniger gut. Die Veränderung der Farben an Licht und Luft kann erhöht werden durch grössere Mengen Feuchtigkeit, atmosphärische Niederschläge, wobei, wie schon erwähnt, wasserunechte Farben ausgespült werden. Es treten hierbei Unterschiede auf bei gleichen Farbstoffen, auf verschiedenen Fasern angewendet. So ist z. B. Croceinscharlach und Pyrotine auf der Wollfaser ziemlich wasserecht, auf Baumwolle nicht, so dass nur den Wollfärbungen Wetterechtheit zukommt. An der Veränderung der Farben können, wie vorerwähnt, noch Kohlensäure, Schwefligsäure oder andere in der Luft enthaltene Verbindungen mitwirken, ebenso die Flüchtigkeit der Farbstoffe in schon angeführter Weise einen Antheil haben. Bei den oxydirenden Wirkungen des Lichtes, bei Gegenwart von Luft und Feuchtigkeit, nehmen sämtliche Lichtarten Theil und schreibt man noch vielfach nur mit Unrecht den sogenannten photographischen Strahlen (blau, violett und ultraviolett) allein chemische Wirkung auf die Farben zu. Unter den vorgeführten Verhältnissen sind es erwiesenermaassen mehr die weniger brechbaren Lichtarten (roth, orange, gelb und grün), welchen die kräftigste Wirkung zukommen dürfte, welche die Oxydation am meisten begünstigen. Die Veränderungen am Licht sind unter den gegebenen Bedingungen um so grösser, je intensiver die Lichtquelle ist, wobei auch die Wärmeentwicklung des hauptsächlich in Frage kommenden Sonnenlichts eine Rolle spielt.

Bei der grossen Verschiedenheit der chemischen Natur der Farbstoffe ist es jedenfalls schwer, ein Universalmittel zur wetterechten Fixirung der Farben zu finden, besonders ohne die Eigenart und Schönheit derselben zu schädigen.

A. Scheurer hat in der Sitzung der Société industrielle de Mulhouse vom 10. December 1890 das Resultat seiner Versuche mitgetheilt, um mittels ammoniakalischer

Kupferoxydlösung, mit Traganth verdickt, die Farben gegen Licht haltbarer zu machen. Die Resultate waren gute. Die Versuchsreihe war indess zu klein, um zu allgemeinen Schlüssen zu berechtigen, abgesehen davon, dass nur eine beschränkte Zahl von Farben ein Klotzen mit Kupferoxyd gestattet, ohne die Farbenschönheit einzubüssen. Es mag indess hier nur der Schlussfolgerung entgegengetreten werden, wonach Scheurer dem Kupferoxyd die Wirkung zuzuschreiben dürfen glaubt, die chemisch wirkenden Strahlen zurückzuhalten. Es scheint, als wenn Scheurer ebenfalls einer besonderen Lichtart allein chemische Wirkung auf sämtliche Farben beimisst. Nach meiner Ansicht beruht die lichtschützende Wirkung des Kupferoxyds in der von Scheurer angewendeten Form darin, dass der Überzug Feuchtigkeit und Luftzutritt abschliesst. Kupferoxyd ist ja bekanntlich ein Mittel, die Stoffe wasserdicht zu machen. Ist aber Feuchtigkeit und Luft abgeschlossen, so wird die oxydirende Wirkung des Lichtes aufgehoben oder doch gehemmt. Die Arbeit von Scheurer hat immerhin den praktischen Werth, dass dieselbe das Augenmerk auf passende Feuchtigkeit und Luft abschliessende Mittel hinlenkt, deren Auffinden vielleicht zum Ziele führen würde, unechte Farben wetterbeständiger zu machen. Allerdings wird dies Arbeitsfeld erschwert durch die hohen Anforderungen an die Eigenart der Faserstoffe und Gewebe, welche selten eine grosse Belastung mit fremden Körpern gestatten, welche über das Maass der gewöhnlichen Appretur hinausgehen. Eine zu grosse Belastung der Faser mit Metalloxyden dürfte auch zu sanitären Bedenken, wenigstens bei vielen Gebrauchsartikeln, Veranlassung geben.

Untersuchung neu erschlossener Mineralquellen des Soolbades Salzhausen.

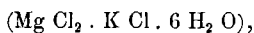
Von

Dr. W. Sonne und Dr. A. Rücker.

(Mittheilung der Grossherzoglich Hess. chemischen Prüfungs- und Auskunfts-Station für die Gewerbe in Darmstadt.)

Das Soolbad Salzhausen, welches im Besitz des Grossherzoglich Hessischen Staates ist, liegt am Fusse des Vogelsberges in der Wetterau (Provinz Oberhessen). Die wichtigste der dort befindlichen Soolquellen

wurde i. J. 1825 von J. Liebig¹⁾ untersucht; 1826 fand Liebig²⁾ in der Mutterlauge der Salzhäuser Soole das Doppelsalz Chlormagnesium-Chlorkalium



dessen natürliches Vorkommen in den Stassfurter Steinsalzlageru erst viele Jahre später entdeckt wurde. Wahrscheinlich im Laufe der dreissiger Jahre untersuchte Liebig die Salzhäuser Kochsalzquelle zum zweiten Male, seitdem aber sind die Quellen dieses Bades in wissenschaftlicher Hinsicht fast in Vergessenheit gerathen.

Es sind nun vor einigen Jahren in Salzhausen zwei neue Quellen gefasst worden, welche sich von den dort befindlichen alten Quellen mehrfach unterscheiden. Die eine dieser Quellen zeichnete sich, abweichend von den anderen Quellen Salzhausens, durch einen grossen Gehalt an freier Kohlensäure aus. Dieselbe wurde für sehr eisenreich gehalten und deshalb als „Eisenquelle“ bezeichnet. Die zweite Quelle enthielt viel Schwefelwasserstoff und erhielt deshalb den Namen „Schwefelquelle“. Die Untersuchung beider Quellen übertrug die Badedirection in Salzhausen der Grossherzogl. Prüfungsstation für die Gewerbe und es wurden seitens derselben die Arbeiten an den Quellen Ende Juni und Anfang Juli 1890, die genauen Analysen — unter Benutzung der von R. Fresenius in seiner Anleitung zur quantitativen Analyse II. Bd., 6. Aufl. angegebenen Methoden der Mineralwasseranalyse — in den folgenden Monaten des Jahres 1890 ausgeführt.

I. Untersuchung der „Eisenquelle“. Bei Besichtigung der Quelle am 30. Juni und 1. Juli 1890 wurden folgende Beobachtungen gemacht.

Der Geschmack des Wassers ist schwach säuerlich und etwas salzig, dabei kühlend und angenehm, ein besonderer Geruch des Wassers liess sich nicht erkennen. Mit 5proc. Tanninlösung versetzt, nimmt das Wasser eine deutlich violette Farbe an, was auf das Vorhandensein grösserer Mengen von Eisensalzen schliessen lässt. Der Gehalt des Wassers an Eisenoxydul wurde an der Quelle durch Titration mit Chamäleonlösung ermittelt und zwar wegen des hohen Gehaltes des Wassers an Chloralkalien unter Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln, welche R. Fresenius³⁾ für diesen Fall angibt. Das zur Kohlensäurebestimmung nöthige Wasser wurde in tarirten, mit gewogenen Mengen reinen Ätzkalks beschickten Flaschen gesammelt und ferner ein grosser Ballon von etwa 70 l Inhalt mit dem Wasser gefüllt, sorgfältig verschlossen und nach

Darmstadt geschickt, wo die weitere Untersuchung des Wassers vorgenommen wurde. Das Wasser der Quelle ist, wie sich durch Titration mit Jodlösung leicht feststellen lässt, völlig frei von Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien, dagegen ist dasselbe mit Kohlensäure gesättigt, welche letztere von Zeit zu Zeit in Blasen aus dem Ablaufrohr entweicht. Die Reaction des ausfliessenden Wassers ist neutral, nach dem Entweichen der Kohlensäure alkalisch, nach dem Eindampfen deutlich alkalisch. Die Temperatur des Wassers ist 16° bei einer Lufttemperatur von 13,3° und einem Barometerstande von 759 mm. Nach Angabe des Grossherzogl. Forstmeisters Schenck ist diese Temperatur das ganze Jahr über constant. Lässt man das Wasser in geschlossenen Gefässen stehen, so scheidet sich aus demselben kohlensaurer Kalk ab, welcher durch Eisenoxyd stark röthlichbraun gefärbt ist. Die Ergiebigkeit der Quelle ist etwa 480 l in der Stunde. Die Quelle, welche in Holz gefasst ist und durch ein Eisenrohr abläuft, entspringt aus einer Basaltschicht, das Bohrloch ist nach einer von Dr. Tasché ausgeführten Bohrung etwa 10 m tief.

Bei der quantitativen Analyse des neuen Mineralwassers wurden alle wichtigeren Bestimmungen 2 bis 3 mal ausgeführt. Das Ergebniss war folgendes.

In 1000 cc Wasser der „Eisenquelle“ sind enthalten:

Chlor	4,3338 g	
Brom	0,0016	
Kieselsäure	0,0115	
Schwefelsäure	0,2996	
Kalium	0,1795	
Lithium	0,002443	
Natrium	2,56045	
Kalk	0,3631	$\left\{ \begin{array}{l} \text{davon durch Kochen} \\ \text{fällbar} \quad 0,20145 \text{ g} \\ \text{davon nach dem} \\ \text{Kochen gelöst} \quad 0,16170 \text{ g} \\ \text{entpr. Magnesium} \quad 0,1083 \text{ g} \end{array} \right.$
Magnesia	0,18053	
Eisenoxydul	0,0054	
Eisenoxyd	0,0017	
Kohlensäure	0,7745	
Jod	in unwäg. Mengen vorhanden.	
Gesamtrückst.	8,0570 g	

Berechnet man die Einzelbestandtheile des Wassers in üblicher Art auf Salze, so sind in 1000 cc der „Eisenquelle“ enthalten (die kohlensauen Salze als einfache Carbonate und sämmtliche Salze ohne Kryptallwasser berechnet):

Chlornatrium	6,4984 g
Bromnatrium	0,0021
Chlorkalium	0,2192
Schwefelsaures Kalium	0,1437
Chlorlithium	0,0148
Schwefelsaurer Kalk	0,3928
Schwefelsaures Eisenoxyd	0,0042
Kohlensaurer Kalk	0,3597
Kohlensaure Magnesia	0,0464
Chlormagnesium	0,3732
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0087
Kieselsäure	0,0115

Summe der nichtflüchtigen Bestandth. 8,0747 g

¹⁾ Kastner, Arch. f. d. ges. Naturlehre 5 S. 454.

²⁾ Ebenda Bd. 9 S. 316.

³⁾ S. dessen quantitative Analyse Bd. I S. 281.

Mit den einfachen Carbonaten zu	
Bicarbonaten gebundene Kohlensäure	0,1858 g
Völlig freie Kohlensäure	0,4028
Summe aller Bestandtheile	8,6633 g
Summe der nichtflüchtigen Bestandth.	8,0747 g
Gefunden durch directen Versuch	
Gesammtrückstand	8,0570
Differenz	0,0177 g

In je 1 l der „Eisenquelle“ sind enthalten (die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate und sämmtliche Salze ohne Krystallwasser berechnet):

Chlornatrium	6,4984 g
Bromnatrium	0,0021
Chlorkalium	0,2192
Schwefelsaures Kalium	0,1437
Chlorlithium	0,0148
Schwefelsaurer Kalk	0,3928
Schwefelsaures Eisenoxyd	0,0042
Doppelt kohlensaurer Kalk	0,5179
Doppelt kohlensaure Magnesia	0,0707
Chlormagnesium	0,3732
Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	0,0120
Kieselsäure	0,0115
Summe	8,2605 g
Völlig freie Kohlensäure	0,4028
Summe aller Bestandtheile	8,6633 g

Es enthalten bei der Quelltemperatur von 16° und Normalbarometerstand (760 mm) 1000 cc Wasser:

Freie und halb gebundene Kohlensäure	315,42 cc
Völlig freie Kohlensäure	215,85

Das specifische Gewicht des Wassers der „Eisenquelle“ ist bei 17° : 1,00607985. Die „Eisenquelle“ ist demnach, wie alle Quellen des Bades Salzhausen, in erster Linie eine Kochsalzquelle. Den anderen Quellen Salzhausens gleicht sie bezüglich ihres hohen Gehaltes an Chlornatrium, Calciumsulfat, Calciumcarbonat und Chlormagnesium, unterscheidet sich aber von denselben durch einen grösseren Gehalt an Chlorkalium und Kaliumsulfat, sowie an freier Kohlensäure. Während nach J. v. Liebig in der Salzhausener Soolquelle bei 15° 61,8 cc freie Kohlensäure enthalten sind, beträgt der Gehalt der neu erschlossenen Quelle an diesem Gase 215,85 bez. 315,42 cc bei 16° in 1000 cc. Bemerkenswerth ist der Gehalt des Wassers an doppelt kohlensaurem Eisenoxydul, besonders aber der an Lithium, welches als Chlorlithium in dem Wasser vorhanden ist. Der Gehalt der „Eisenquelle“ an Chlorlithium (14,8 mg in 1000 cc) ist verhältnissmässig bedeutend, wie ein Vergleich mit anderen Kochsalzquellen ergibt.

Es enthält nebenstehende Resultate.

Die „Eisenquelle“ ist einerseits als eine Chlornatrium-Chlorlithiumquelle, andererseits als eine alkalisch-erdige Quelle zu bezeichnen. Die günstigen Wirkungen, welche von

Der grosse Sprudel in Bad	Chlorlithium im l ⁴⁾
Nauheim	49 mg (in 1k)
Die Elisabethenquelle in Homburg	22
Die Ragoeziquelle in Kissingen	19
Die Eisenquelle in Salzhausen	14,8
Die Kaiser-Friedrichs-Quelle in	
Offenbach a. M.	14,1 ⁵⁾
Die Eisenquelle in Kreuznach	10
Der Kochbrunnen in Wiesbaden	0,2

medizinischer Seite den lithiumhaltigen Quellen im Allgemeinen und den Salzhäuser Quellen im Besonderen zugeschrieben werden, müssen auch dem Wasser der „Eisenquelle“ zukommen, welches sich durch seinen Gehalt an Chlorlithium und freier Kohlensäure vorthellhaft von den anderen Salzhäuser Kochsalzquellen unterscheidet.

Die Ergiebigkeit der Quelle beträgt zur Zeit 11 bis 12 cbm Wasser in 24 Stunden. Berücksichtigt man die geringe Tiefe, aus welcher dieselbe bis jetzt entsprungen ist, so wird sich durch tiefere Bohrungen ohne Zweifel ein noch reichlicheres Fliessen der Quelle herbeiführen lassen.

II. Untersuchung der „Schwefelquelle“. Am 1. Juli 1890 wurden an der Quelle folgende Beobachtungen gemacht:

Schon beim Näherkommen macht sich die Quelle durch starken Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkbar, das Wasser der Quelle schmeckt sehr stark nach diesem Gase, so dass der Kochsalzgeschmack des Wassers grösstentheils verdeckt wird. Die Reaction des ausfliessenden Quellwassers ist neutral, nach dem Verdunsten des Schwefelwasserstoffs stark alkalisch. Beim Aufbewahren in einem Glaszylinder nimmt das Wasser bald eine bräunliche Farbe an, wohl infolge der Bildung geringer Mengen von Schwefeleisen. Freies, in Blasen entweichendes Gas ist bei der ausfliessenden Quelle nicht bemerkbar. Die Ergiebigkeit der Quelle beträgt etwa 46,5 l in der Stunde. Die Quelle floss zur Zeit der Untersuchung ausnahmsweise schwach, was auf eine theilweise Verstopfung derselben durch Schwefel und Ocker zurückgeführt wurde. Im Jahre 1889 soll dieselbe etwa doppelt so stark geflossen sein. In der Umgebung der Quelle sind Abscheidungen von Schwefel und Schwefeleisen bemerkbar. Der Untergrund der Quelle ist Basalt, ihr Lauf zur Zeit ein ganz oberflächlicher. Die Temperatur des Quellwassers war am 1. Juli 1890 12° bei 12,3° Lufttemperatur und 759 mm Barometerstand. Beim Erwärmen des Wassers entwich aller Schwefelwasserstoff, Sulfide liessen sich in dem von

⁴⁾ Nach O. Dammer, Chem. Handwörterbuch S. 496; weitere Angaben über chlorlithiumhaltige Mineralwasser siehe F. Fischer: Chem. Technol. d. Wassers S. 384 bis 398.

⁵⁾ Nach R. Fresenius, Analyse der Kaiser-Friedrichs-Quelle zu Offenbach a. M., Wiesbaden 1889, berechnet, um einen Vergleich mit obigen Zahlen zu ermöglichen. Das Lithium ist in der betr. Quelle als doppelt kohlensaures Lithium enthalten.

Schwefelwasserstoff befreiten Wasser nicht nachweisen. Es ist also anzunehmen, dass der Schwefelwasserstoff ausschliesslich als solcher in dem Wasser vorhanden ist. Der Kohlensäuregehalt des Wassers wurde nicht quantitativ bestimmt. Dass das Wasser Carbonate enthielt, geht daraus hervor, dass der beim Stehen des Wassers in geschlossenen Gefässen erhaltene Bodensatz auf Zusatz von Salzsäure reichliche Mengen Kohlensäure entwickelte. Auch der Abdampfdruckstand des Wassers brauste auf Salzsäurezusatz. Beim Stehen an der Luft trübt sich das Wasser unter Abscheidung von Schwefel und kohlensaurem Kalk. Das Wasser der „Schwefelquelle“ soll stark abführend wirken. Der Gehalt des Wassers an Schwefelwasserstoff wurde an der Quelle durch Titration mit Jodlösung nach der in Fresenius, Quant. Anal. I. S. 503, gegebenen Vorschrift bestimmt. Bezüglich des Transportes des Wassers, der anderen angewandten Methoden und der Controlversuche gilt das vorstehend Gesagte.

In 1000 cc der „Schwefelquelle“ sind enthalten:

Chlor	2,9401 g
Brom	0,00121
Schwefelsäure	0,10887
Schwefelwasserstoff	0,02586
Kieselsäure	0,0120
Eisenoxydul	0,00211
Kalk	0,3487
Magnesia	0,2080
Lithium	0,00094
Kalium	0,2607
Natrium	1,5526
Kohlensäure	vorhanden, aber nicht quantitativ bestimmt.
Jod	in unwägbarer Menge vorhanden.
Gesammtrückstand	5,5905 g.

Berechnet man die Einzelbestandtheile in üblicher Art als Salze, so ergibt sich Folgendes. In je 1000 cc der „Schwefelquelle“ sind enthalten (die kohlensauen Salze als einfache Carbonate und sämmtliche Salze ohne Krystallwasser berechnet):

Chlornatrium	3,9405 g
Bromnatrium	0,0016
Chlorkalium	0,4969
Chlorlithium	0,0057
Schwefelsaurer Kalk	0,1850
Kohlensaurer Kalk	0,4866
Chlormagnesium	0,4162
Kohlensaure Magnesia	0,0687
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0034
Kieselsäure	0,0120
Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile	5,6166 g
Schwefelwasserstoff	0,0259
Mit den Carbonaten zu Bicarbonaten gebundene Kohlensäure	0,2514
Summe aller Bestandtheile	5,8939 g,

abgesehen von der etwa vorhandenen freien Kohlensäure, welche indessen nur in sehr kleinen Mengen vorhanden sein kann.

Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile	5,6166 g
Gefunden durch directen Versuch	5,5905
Gesammtrückstand	5,5905
Differenz	0,0261 g.

Es enthalten bei der Quellentemperatur von 12° und Normalbarometerstand (760 mm) 1000 cc Wasser der „Schwefelquelle“:

Freies Schwefelwasserstoffgas 17,82 cc.

Das specifische Gewicht des Wassers der „Schwefelquelle“ ist bei 17°: 1,00452087.

Die „Schwefelquelle“ in Salzhausen theilt mit den anderen dortigen Soolquellen den hohen Gehalt an Chlornatrium, Chlormagnesium und Calciumcarbonat. Die Quelle ist demnach eine Kochsalzquelle, der Gehalt derselben an Chlorkalium ist ziemlich bedeutend. Ferner ist erwähnenswerth der Gehalt der Quelle an Chlorlithium, welcher etwas über $\frac{1}{3}$ des Chlorlithiumgehaltes der „Eisenquelle“ beträgt. Der Hauptwerth der Quelle aber ist in ihrem ganz ungewöhnlich hohen Gehalt an Schwefelwasserstoff zu suchen, welcher in der Quelle als freies Gas, nicht an Basen gebunden, vorhanden ist. Die Quelle enthält mehr wie dreimal so viel Schwefelwasserstoff, wie die von R. Fresenius untersuchte Schwefelquelle in Weilbach⁶⁾. Der Gehalt einiger anderer Quellen an Schwefelwasserstoff sei nachstehend zum Vergleiche angeführt.

Es enthält:	Schwefelwasserstoff im Liter ⁷⁾ :
die Schwefelquelle in Stachelberg	48,3 cc
die Schwefelquelle in Salzhausen	17,82
die Schwefelquelle in Baden bei Wien	2,56
der Stahlbrunnen in Schwalbach	0,085

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass Mineralwasser, welche freien Schwefelwasserstoff in einigermaassen bedeutenden Mengen enthalten, in Deutschland bis jetzt nur in geringer Anzahl aufgefunden worden sind, erscheint die erwähnte Schwefelquelle sehr beachtenswerth. Es wird sich ohne Zweifel durch Untersuchungen von medicinischer Seite feststellen lassen, dass ein Wasser von so hohem Schwefelwasserstoffgehalte, welches ausserdem alle Eigenschaften einer Kochsalz- mit denen einer alkalisch-erdigen Quelle in sich vereinigt, in hervorragendem Maasse befähigt ist, Heilwirkungen auszuüben. Zu bedauern ist daher, dass die Quelle zur Zeit noch so schwach fliesst und nur oberflächlich gefasst ist. Die Ergiebig-

⁶⁾ Nach R. Fresenius, Quant. Anal. I., 504, enthält diese Quelle 0,007025 g H₂S in 1000 g Wasser.

⁷⁾ Nach O. Dammer, Chem. Handwörterbuch, S. 495 f.; weitere Angaben über schwefelwasserstoffhaltige Mineralwasser siehe F. Fischer: Chem. Technol. d. Wassers S. 384 bis 393.

keit derselben ist etwa 1,1 bis 1,2 cbm in 24 Stunden. Hoffentlich wird es durch tiefergehende Bohrungen gelingen, die Quelle zu einer ergiebigeren zu machen.

Zum Schlusse möchten wir die Ansicht aussprechen, dass, nachdem sich nunmehr zwei an den entgegengesetzten Enden des Bades Salzhausen liegende Quellen als chlorlithiumhaltig erwiesen haben — die Entfernung der beiden untersuchten Quellen von einander beträgt in der Luftlinie etwa 365 m — sich auch in allen anderen Quellen Salzhausens Lithium auffinden lassen wird⁸⁾.

Darmstadt, Februar 1891.

Mittheilungen aus dem städt. Untersuchungs-Amt Cannstatt.

Von

Dr. J. N. Zeidler.

Bei der heute allgemein brennenden Frage der Reinigung von Fabrikabwässern dürfte es nicht ganz werthlos sein, wenn ich die von mir im Auftrag einer Federnfabrik im Laufe des Jahres 1890 ausgeführten Untersuchungen der Fabrikabwasser derselben der Öffentlichkeit übergebe. Bevor ich jedoch an die Beschreibung der Ausführung der Untersuchungen und deren Resultate gehe, will ich zunächst einen kurzen Überblick über Federnreinigungsanlagen und deren Betrieb selbst geben.

Die Reinigung der Federn geschieht in der Art, dass dieselben etwa 12 Stunden in Wasser in einem Bottich geweicht, hierauf in den Wascheylinder mit Rührvorrichtung, welchem beständig Wasser zu- und abfließt, gebracht und solange gewaschen werden (etwa $\frac{3}{4}$ Std.), bis das Wasser vollkommen klar abfließt. Nach dieser Behandlung werden die nassen Federn in einen Centrifugalapparat gebracht, um von dem grössten Theil des anhängenden Wassers befreit zu werden, worauf dieselben in dem Trockencylinder getrocknet und dann durch künstlichen Luftzug in der Art gereinigt werden, dass der künstlich erzeugte Wind die leichten Federn mitnimmt und der sie bis dahin begleitende Schmutz zurückbleibt. Durch das Erwärmen

der Federn im Trockencylinder auf etwa 140° werden dieselben selbstredend desinficirt, was namentlich bei den von überseeischen Ländern bezogenen Federn von grosser Wichtigkeit ist.

Das zum Waschen der Federn verwendete Wasser war klar, geruch- und geschmacklos. Um die Zusammensetzung des Abwassers von der Federnwäscherei, da dasselbe beständig ab- und dem Neckar zufließt, kennen zu lernen, wurden von derselben Federnmenge 4 Proben entnommen:

1. eine Probe aus dem Waschbottich, nachdem die Federn 12 Stunden mit Wasser in demselben in Berührung waren;
2. eine Probe, nachdem die Federn 5 Minuten lang in der obengenannten Waschtrommel gewaschen waren;
3. eine Probe, nachdem die Federn 20 Min. im Waschapparat sich befanden und
4. eine Probe, nachdem dasselbe 45 Min. der Fall war.

1, 2 und 3 waren stark braungelb gefärbt; diese Färbung war, wie nicht anders zu erwarten, bei 1 am stärksten, bei 3 am wenigsten stark. No. 4 war farblos. Sämmtliche Proben enthielten suspendirte Stoffe, die aus Federntheilen und bei No. 1 und 2 zum Theil auch aus Dünger und Strohtheilen bestanden. Der Geruch der Wasserproben war ein an Vogeldünger erinnernder und liess bestimmte chemische Stoffe, wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff u. dgl. nicht erkennen. Der Geruch nahm, wie die Farbe, mit der Dauer der Waschzeit ab und die zuletzt entnommene Probe No. 4 war nahezu geruchlos.

Was die Federn, welche zu fraglichem Zwecke angewandt wurden, betrifft, so wurde solche Waare gewählt, welche erfahrungsgemäss am meisten Schmutz mit sich führt, so dass die erhaltenen Abwasser wohl den höchsten Verunreinigungsgrad, welcher überhaupt in fraglicher Anlage vorkommt, erreicht haben.

Untersucht wurden die Abwasser von 2 Federnsorten und sind die erhaltenen Zahlen in Tabelle I zusammengestellt. Die Filtration wurde im Laboratorium vorgenommen. Alle Analysenergebnisse sind auf 1 in 100 000 berechnet.

Zur Ausführung der Analysen wurden die allgemein üblichen Methoden angewendet. Bei der Bestimmung der oxydablen Substanz mittels Kaliumpermanganat muss bemerkt werden, dass die Oxydation sowohl in saurer, wie in alkalischer Lösung vorgenommen wurde.

Wenn die in der Tabelle angegebenen Mengen des verbrauchten Kaliumpermanganats bei den Wassern No. 1 und 2 auf Genauigkeit wegen ihrer grossen Menge auch

⁸⁾ Zu meiner letzten Abhandlung über Gerbstoffe (d. Z. 1891 Heft 3) bemerke ich, dass sich der auf S. 76 erwähnte Reductionsfactor zur Umwandlung der Löwenthal'schen Procente in Gewichtsprocente nur auf Eichenrinden bezieht.