

jedoch noch 2 Proc. des Na_2CrO_4 zurückbleiben; dieser Punkt wird durch Titrieren ermittelt. Da man somit sicher ist, dass keine freie Chromsäure vorhanden ist, so kann das Eindampfen der Lauge in schmiedeisernen, mit Dampfmantel und Rührwerk versehenen Pfannen geschehen, in denen sich das Natriumsulfat als fast wasserfreies Salz ausscheidet und ausgesoggt wird; es wird durch den Leblancprocess wieder in Carbonat umgewandelt und dieses gleich als Lauge wieder benutzt (s. o.).

Die Lauge von Natriumpyrochromat wird nun entweder auf dieses Salz selbst oder auf Kaliumpyrochromat (Chromkali des Handels) verarbeitet. Im ersteren Falle wird sie in flachen Pfannen mit Dampfheizung und Rührwerk so weit eingedampft, dass die Masse beim Erkalten ganz fest wird; doch lässt man noch so viel Salz darin, dass der Chromsäuregehalt gerade dem des Kaliumpyrochromats gleich kommt. Soll aber auf letzteres gearbeitet werden, so wird (wiederum abweichend von dem von Häussermann beschriebenen Falle) wie folgt verfahren. Man vermischt die vom Natriumsulfat befreite Lösung des Natriumpyrochromats mit der äquivalenten Menge einer concentrirten Lösung von Chlorkalium, aber doch nicht bei solcher Concentration, dass das Kaliumdichromat ausfallen könnte. Dann concentrirt man wieder in Eisenpfannen mit Dampfmantel und Rührwerk, wobei in der Hitze das durch Umsetzung gebildete Chlornatrium ausfällt und ausgesoggt wird. Die geklärte Lauge lässt man nun in Bleikästen mit eingehängten Bleistreifen abkühlen und erhält gleich beim ersten Male verkäufliche Krystalle, die man nur abzuwaschen und vom Grus zu trennen braucht. Die Mutterlauge liefert beim weiteren Eindampfen ein unreines, durch Umkrystallisiren zu reinigendes Product; die zweite Mutterlauge kehrt immer wieder in den Process zurück.

Zu bemerken ist, dass fast alle Operationen in eisernen Gefässen ausgeführt werden; ausgebleit sind nur die Krystallisirgefässe und der Trog, in dem die alkalische Chromatlauge mit Schwefelsäure versetzt wird.

Die Reinigung des Dampfkesselspeisewassers.

Von

Dr. R. Jones. [Schluss von S. 75.]

Noch nach einer anderen Richtung haben die Analysen des aus dem unter 7 bis 8 Atm. Druck stehenden Dampfkessel genommenen Wassers Interesse, nämlich in

Bezug auf die Löslichkeit des Gypses. Fischer stellt (Dingl. 212, 209) folgende Angaben über die Löslichkeit des Kalksulfats zusammen:

	Es lösen 1000 Theile Wasser nach			
	Poggiale	Regnault	Fresenius	Tipp
0°	2,049	2,050	—	—
12°	—	—	2,33	—
20°	2,415	—	—	2,58 Gyps und 2,05 Anhydrid
95°	2,544	2,540	—	—
100°	2,174	—	2,17	—

Für Meerwasser fand Cousté:

103°	5,000 g
115,8°	2,67
124°	1,40
127°	0,97
130°	0,60
133°	0,23

Über 140° wird schwefelsaurer Kalk vollständig unlöslich; in Süsswasser voraussichtlich früher.

Kalt gesättigte Kochsalzlösung löst nach Anthon 8,18 Gyps.

Fischer fand die Löslichkeit im Kesselwasser für 1000 Th. bei einem Kochsalzgehalt von	
0,478 und 1 1/2 Atm. Druck	1,136 Kalksulfat
4,743 - 3 -	0,885 -
9,582 ohne Druck	3,028 -

Unsere direct aus dem Kessel genommenen Wasser wurden erst nach dem Erkalten filtrirt; da indessen der mitgerissene Schlamm sich schnell zu Boden setzt und das erkaltete Wasser von ihm abgegossen wurde, so kann während des Erkaltes viel Gyps nicht in Lösung übergegangen sein. Da ferner im Kessel immer ausgeschiedenes Kalksulfat gefunden wurde, so wird man annehmen müssen, dass das Wasser in demselben mindestens in den letzten Wochen mit Gyps gesättigt war.

In 1000 Th. wurden gefunden bei einem Kochsalzgehalt von	
0,6 bis 7 g	0,212 bis 0,437 Kalksulfat
8 - 0,826	-
25 - 1,033	-

Diese Zahlen sind, wie schon erwähnt, Maximalzahlen und können natürlich nur ganz allgemein zur Bestätigung des Satzes beitragen, dass die Löslichkeit des schwefelsauren Kalks durch Kochsalz erhöht, aber durch Dampfdruck vermindert wird.

In Chem. N. (67, No. 1747) in welche der Eingangs erwähnte Vortrag Aufnahme gefunden, bringt Harzer, der Vertreter von Dehne-Halle, dessen chemischer Theil der Wasserreinigung an der Hand einiger warnender Beispiele getadelt worden war, folgende Erwiderung:

„Ich bemerke, dass die vollständige Zuverlässigkeit und selbstthätige Wirkung unseres Processes, welcher zu allseitiger Zufriedenheit auf dem Continent in über 400 Werken in Gebrauch

ist, nicht bestritten wird. Dr. Jones behauptet trotzdem, dass der mögliche kleine Überschuss an freiem Alkali, welcher mit der Concentration zunimmt, sehr schädlich für die Kessel sein kann, und führt zur Unterstützung dieser Behauptung verschiedene Beispiele an, in welchen Kessel sollen angegriffen worden sein durch die Gegenwart von freiem Alkali in dem Speisewasser. Wir müssen kräftig protestiren gegen diese Möglichkeit aus folgenden Gründen: Ein sehr schlechtes Wasser möge erfordern 300 g kaustische Soda, und wenn wir annehmen, dass auf Rechnung der Schwankungen in der Zusammensetzung des unreinen Wassers 10 Proc. des Alkali unzersetzt in das Speisewasser gelangen sollten, so würde dies repräsentiren 0,00003 Proc., und wenn wir annehmen, dass dieser Betrag an freiem Alkali zehnfach wachsen würde durch die Concentration, so wären wir doch nur zu einer homöopathischen Verdünnung gekommen. Es ist leicht und billig genug, den Kessel gelegentlich abzulassen, zwecks Vermeidung eben dieser möglichen Concentration.“

Herr Harzer würde bei genauerer Berechnung gefunden haben, dass der Hinweis auf die „homöopathische Verdünnung“, in der sich das freie Alkali selbst nach der Concentration im Kessel befinden soll, wenig glücklich war. Ich habe nie ein nach Dehne'scher Vorschrift gereinigtes Wasser untersucht, aber, woran ich garnicht zweifle, wenn Dehne hält, was er in seinem Prospect verspricht und garantirt, Wasser von 0° Härte¹⁾, so muss er regelmässig in seinem gereinigten Wasser freies Alkali haben („negative Härte“). Erfährt nun, was häufig genug vorkommt, das Wasser bei längerer Benutzung eine Verminderung seiner Härte gebenden Bestandtheile, oder wird der Zufluss der Chemikalien bei der Reinigung nicht sehr scharf regulirt, so ist 5 gegen 1 zu wetten, dass der regelmässig zugeführte Überschuss an freiem Alkali 10 Proc. der eingeführten Menge sehr erheblich überschreiten wird, wie es thatsächlich bei den Kesseln der Hamburger Quaiverwaltung der Fall gewesen ist. Nehmen wir aber mit Harzer an, der Überschuss betrage nur 10 Proc. des eingeführten Quantums und bleiben wir bei seiner Angabe von 300 g im cbm. Im Übrigen wollen wir, weil thatsächlich beobachtet, die an unserem Dampfkessel gemachten Ermittlungen zu Grunde legen. Derselbe enthält 6,6 cbm Wasser, verdampft in 24 Stunden 36 cbm und sollen alle acht Tage 2 cbm abgelassen werden. Nach 24 Stunden ist die Menge freies Alkali von 198 g auf 1278 g gestiegen und nach acht Tagen auf 7758 g = 0,118 Proc. Durch das Ablassen von 2 cbm vermindert sich der Überschuss auf 5,4 k, durch den Wasser-

ersatz werden 60 g neuer Überschuss zugeführt. Führen wir diese Rechnung von Woche zu Woche durch, so erhalten wir:

		Überschuss an freiem Alkali im Kesselwasser	
in der 1. Woche			7,758 k
- - 2. -			13,218 -
- - 3. -			16,910 -
- - 4. -			19,360 -
- - 5. -			21,120 -
- - 6. -			22,320 -
- - 7. -			23,176 -
- - 8. -			23,780 -
- - 9. -			24,220 -
- - 10. -			24,520 -
- - 11. -			24,720 -

Die Concentration ist also auf 0,4 Proc. gestiegen. Wo bleibt da die homöopathische Verdünnung?

Harzer fährt in seiner Entgegnung fort:

Aus diesem Grunde brauchen wir uns nicht weiter auszulassen über die Frage, welche schwachem Zweifel noch offen zu sein scheint: Ob Eisenplatten in geringem Maasse angegriffen werden in langer Berührung mit einer concentrirten kochenden Lösung von Alkali. Wir sind völlig bekannt mit den Beobachtungen, welche Einige zu dem falschen Schluss geführt haben, dass einige Kessel angegriffen worden sind. Wenn der Kessel eine Zeit lang mit sehr schlechtem Wasser gespeist worden ist, so sind die Kesselplatten bedeckt mit fest anhaftenden Krusten und sie werden einer starken Überhitzung unterworfen, welche bewirkt, dass Niete und Bolzen sich lösen. Die Dichtung der Verbindungen ist gleichwohl sehr wirksam geschehen durch die Incrustationen, so dass die fehlerhaften Stellen durch den Revisor nicht bemerkt werden. Wenn nun solch' ein Kessel vor der Anwendung unseres Systems sauber geklopft und gereinigt worden ist und der geringe Betrag an Krusten an den Verbindungsstellen allmählich sich auflöst, muss der Kessel lecken. Dies beweist weiter nichts, als dass der Kessel vor der heilsamen Anwendung einer zuverlässigen Wasserreinigung sollte sorgsam nachgesehen und reparirt werden.

Der Umstand, dass bisher dichte Kessel nach Speisung mit gereinigtem Wasser anfangen, leck zu werden weil das reinere Wasser die Incrustationen allmählich löst, ist eine ganz bekannte und wohl auch in Bezug auf den Grund ihrer Entstehung stets richtig erkannte Thatsache. Das ist aber doch etwas ganz anderes, als was z. B. Münster-Halle berichtet. Derselbe führt an, dass die Kesselwände corrodirt waren und durch die Analyse des Kesselwassers schwefligsaures Natron und von Eisenoxyd roth gefärbtes Wasser constatirt wurde in neuen Kesseln, die erst kurze Zeit liegen und welche mit Wasser gespeist wurden, das ausserhalb der Kessel mit Soda und Ätznatron gereinigt wurde. Wie kann man nur zwei so ganz verschiedenartige Erscheinungen verwechseln!

¹⁾ Meisinger (Z. 1892. 724) reinigt nur bis auf 2 bis 4° Härte.

Der Oberingenieur des Märkischen Vereins zur Überwachung von Dampfkesseln, Abel-Frankfurt a. O., schreibt in Bezug auf den von ihm damals erwähnten Fall: „Bei einem Kessel, welchem nach Dehne'scher Art gereinigtes Wasser zugeführt worden war, hatten sich nach 4 bis 5 Monaten Betriebszeit im Innern und sogar auch im Dampfraum starke, gleichmässige Abrostungen gezeigt. Bunte führte nach vielen Versuchen dies auf die zu starke Concentration der löslichen Salze im Kessel, hervorgerufen durch die lange Betriebszeit, zurück, und haben thatsächlich nunmehr nach Änderung die Abrostungen aufgehört.“ Leider konnten mir die Bunte'schen Analysen nicht zugänglich gemacht werden, so dass nicht zu constatiren war, welchen Antheil das freie Alkali an den im Kessel vorhandenen löslichen Salzen hatte.

Über den Münter'schen Fall sind die Acten noch nicht geschlossen, doch scheint auch hier eine zu starke Anhäufung löslicher Salze im Kessel der Hauptgrund der Anfressungen des Eisens gewesen zu sein; welchen Antheil hierbei gleichzeitig im Wasser vorgefundene organische Verunreinigungen — Harnsäure, Buttersäure, Eisenoxydulseife — gehabt haben mögen, ob dieselben überhaupt bei dem Überschuss an Ätznatron schädlich zu wirken im Stande waren, lässt sich mangels eines jeglichen quantitativen Nachweises nicht beurtheilen.

In Frankfurt sowohl wie in Halle vermisst man eben sehr die Thätigkeit eines den Ingenieuren zur Seite stehenden Chemikers.

Wir haben an der Dehne'schen Wasserreinigung und selbstverständlich an allen anderen auf gleichem Princip beruhenden nur den chemischen Theil getadelt und tadeln ihn noch, und zwar darum, weil die Kesselbesitzer, die ja nur in ihrer Minderzahl Chemiker sind, durch die in den Prospecten, wie wir gerne anerkennen, in gutem Glauben gemachten Angaben in falsche Sicherheit eingewiegt werden. Ihr Urtheil wird gefangen genommen durch den Hinweis auf das erzielte Wasser von 0° Härte, das ja nothwendig einen Überschuss von Alkali bedingt. In seinen neuesten Prospecten hat übrigens Dehne unseren Anforderungen insoweit Rechnung getragen, als er Vermeidung eines Überschusses von Alkali bei seiner Wasserreinigung verspricht. Wir zweifeln keinen Augenblick daran, dass es ihm an dem guten Willen hierzu nicht fehlt, nur vergisst er mitzuthellen, in welcher Weise er sein Versprechen erfüllen will, wenn er auf Grund einer einzigen

Wasseranalyse auf Jahre hinaus den für den cbm Wasser zu machenden Zusatz von Soda und Ätznatron angibt. Hier helfen nicht die genauesten Wasseranalysen und die schönsten Versprechungen, sondern nur die eigene Prüfung. Es muss dem Kesselbesitzer eine genaue Anweisung nebst den entsprechenden Reagentien und Apparaten in die Hand gegeben werden, um diesen selbst in den Stand zu setzen, einen etwa im Kessel sich anhäufenden Überschuss von Alkali zu erkennen, bez. ihm entgegenzuarbeiten. Führt dann der Kesselbesitzer die ihm gegebenen Vorschriften gar nicht oder nachlässig aus, so hat er wenigstens nur sich selbst die Schuld beizumessen, wenn ihn durch diese Unterlassung Schaden trifft. Eine solche Vorschrift würde etwa zu lauten haben:

a) Für Wasser, welches nach dem Aufkochen nicht alkalisch reagirt.

Man versetzt 10 cc des aus dem Kessel genommenen, erkalteten und filtrirten Wassers mit 2 Tropfen einer Lösung von Phenolphthalein.

1. Das Wasser bleibt farblos.

Der Zusatz von Alkali ist ungenügend und muss gesteigert werden.

2. Das Wasser färbt sich roth, wird aber durch 2 Tropfen einer halbnormalen Salzsäure wieder entfärbt.

Das Wasser ist normal.

3. Das Wasser färbt sich roth und behält auch diese Färbung nach dem Zusatz von 2 Tropfen einer halbnormalen Salzsäure.

Der Zusatz von Alkali ist zu gross und muss davon weniger verwendet werden.

Es wären also beizugeben:

1. eine Porzellanmenschur von etwa $\frac{1}{2}$ l Inhalt, in welcher das aufgefangene Wasser erkaltet,

2. ein Glasrichter und eine Standflasche von etwa $\frac{1}{2}$ l Inhalt nebst 1000 zugeschnittenen Filtern zum Filtriren,

3. 1 Pipette oder ein Messglas von 10 cc,

4. $\frac{1}{2}$ Dutzend Reagircylinder nebst Gestell,

5. 2 Tropfgläser von etwa 100 cc Inhalt, bez. Salzsäure und Phenolphthalein, bestehend aus einem mit durchbohrtem Gummistopfen verschlossenen Glase, in welchem eine an dem einen Ende zu einer feinen Spitze ausgezogene Glasröhre steckt,

6. etwa 1 l Lösung von Phenolphthalein, (2:1000 Alkohol)

7. etwa 1 l halbnormale Salzsäure,

alles dies wo möglich in einem netten Wandkasten.

b) Für Wasser, welches nach dem Aufkochen alkalisch reagirt.

In diesem Falle werden 20 cc des filtrirten Wassers mit 4 Tropfen einer Lösung von Chlorcalcium (1:20) versetzt.

1. Es entsteht ein reichlicher Niederschlag, der bei Zusatz von vier

Tropfen halbnormaler Säure nicht verschwindet.

Der Zusatz von Alkali ist zu gross und muss verringert werden.

2. Es haben sich nach kurzer Zeit nur wenige Flocken ausgeschieden, die sich bei Zusatz von 4 Tropfen halbnormaler Säure wieder lösen.

Das Wasser ist normal.

3. Es entsteht kein Niederschlag.

Man nimmt eine neue Probe des filtrirten Wassers, fügt 5 Tropfen einer Sodalösung (1 : 5) hinzu und lässt eine Stunde stehen. Bleibt das Wasser auch jetzt klar, ist es normal, entsteht hingegen ein Niederschlag, so muss dem zu reinigenden Wasser noch mehr Soda zugesetzt werden.

In dem Falle b hätte der Apparat zu bestehen aus:

- 1 bis 4 wie oben (bei 3 eine 20 cc-Pipette),
5. 3 Tropfgläsern mit entsprechender Signatur,
6. 1 l Lösung von Chlorcalcium (1 : 20),
7. 1 l Lösung von Soda (1 : 5),
8. 1 l halbnormaler Salzsäure.

Auch ein nur wenig intelligenter Kesselwärter kann diese Proben leicht anstellen.

Wenn die Fabrikanten von Wasserreinigungsapparaten diese oder ähnliche Vorschriften in ihre Prospekte und Gebrauchsanweisungen mit aufnehmen und auf die Nothwendigkeit hinweisen würden, diese Prüfungen mindestens wöchentlich einmal anzustellen¹⁾, so würden die Interessen der Kesselbesitzer nach dieser Richtung hin für genügend gewahrt halten, und sollten wir meinen, dass ein solches Vorgehen nur im Interesse der Fabrikanten selbst liegen könnte.

Aber mit der Prüfung auf überschüssiges Alkali allein ist es nicht gethan. Diejenigen, welche die Verwendung von Soda, Ätznatron und Ätzkalk den Kesselbesitzern empfehlen, haben diesen gegenüber noch eine andere Verpflichtung.

Es ist unseres Erachtens noch eine offene Frage, ob freies Alkali im Kesselwasser den Kessel direct anzugreifen vermag. Diejenigen, welche aus dem Verhalten einer concentrirten Lauge unter gewöhnlichen Verhältnissen auf das Verhalten der doch wohl höchstens 1 proc., meist aber noch schwächeren Lauge des Dampfkessels schliessen wollen, befinden sich sicher auf einem Irrwege. Die Verhältnisse im Dampfkessel sind immer complicirt; da ist die hohe Temperatur und der Druck, die Gegenwart von Salzen und organischen Stoffen, ein sehr beschränkter Luftzutritt u. s. w. Es ist sehr wohl denkbar, dass unter den

dort vorhandenen, theilweise uns vielleicht noch unbekannten Bedingungen eine $\frac{1}{2}$ proc. Natronlauge sehr viel schädlicher wirken kann, wie eine solche von 5 oder 10 Proc.

Einen Beitrag zur Lösung dieser Frage liefert H. B. Shepherd, London, welcher schreibt:

„Endlich bin ich in der Lage, Ihnen einige zuverlässige Resultate über die Wirkung mitzutheilen, welche auf Eisen ausgeübt wird, indem man dasselbe für lange Zeit in einer concentrirten Sodalösung kocht. Mein erster Versuch schlug, wie Ihnen bekannt ist, fehl, da ich versuchte, durch Wiegen den Verlust herauszufinden, welchen das Eisen erlitten hatte. Seine schnelle Oxydation verhinderte mich daran. Seitdem habe ich den Versuch in anderer Weise wiederholt und zwar, indem ich in der Sodalösung die Menge des Eisens vor und nach dem Kochen bestimmte. Zweimal jedoch musste ich das Experiment wiederholen, da das Gefäss, nachdem es beinahe 4 Wochen gekocht hatte, zersprang.

200 g Eisendraht wurden während 4 Wochen in einer kochenden Sodalösung gehalten, indem von Zeit zu Zeit frisches Wasser hinzugegeben wurde, um den Verlust zu ersetzen, welcher durch Verdunstung hervorgerufen wird. Eine Eisenbestimmung wurde durch die übermangansaure Kali-Methode in der Lösung gemacht, und zwar vor dem Beginn des Versuches und wieder nach zwei-, drei- und vierwöchentlichem Kochen.

Folgende Resultate habe ich erhalten, nachdem ich die in der Originalsodalösung enthaltene kleine Quantität Eisen abzog und natürlich auch die, welche in dem gebrauchten Zink und der Schwefelsäure enthalten war. (Dieselben Quantitäten wurden in allen Fällen gebraucht.)

	Eisen im l
Nach 2 Wochen	0,001 g
- 3 -	0,005
- 4 -	0,009

Die Bedingungen sind natürlich viel schwerer, als sie in der Praxis sein werden. Das angewandte Wasser war destillirt. Das Eisen war weicher Eisendraht und sehr fein, was natürlich eine grosse Fläche für die Wirkung der Soda bildete. Die Sodalösung war beinahe eine concentrirte. Ich glaube, dass der Verlust des Eisens in der Praxis viel geringer sein wird als unter meinen Versuchsbedingungen.“

Bei den in Frankfurt a. O., Halle und Hamburg beobachteten Fällen sind ganz unzweifelhaft Corrosionen der Kesselbleche constatirt worden, und hatten dieselben theilweise einen solchen Umfang angenommen, dass einzelne Bleche entfernt und durch neue ersetzt werden mussten. In allen 3 Fällen ist nachgewiesen:

1. dass das Wasser mit Soda und Ätznatron ausserhalb des Kessels gereinigt wurde,
2. dass das im Kessel befindliche Wasser schliesslich eine mehr oder weniger concentrirte Salzlauge dargestellt hat.

Gleichviel also, in welchem Sinne die Frage ihre Erledigung finden wird, ob ein

¹⁾ Sind die Einrichtungen einmal vorhanden, sehen wir nicht ein, warum die Prüfungen nicht täglich angestellt werden könnten, aber absolut nothig ist es nicht.

Überschuss von Alkali an und für sich den Kesselwänden schädlich werden kann, darüber besteht kein Zweifel: Die im Kessel entstandene Salzlauge, über deren Reaction nichts und über deren Concentration nur das bekannt ist, dass sie bedeutend war, hatte, sei es mit, sei es ohne Antheilnahme von freiem Alkali, die Corrosionen bewirkt.

Der Zusammenhang zwischen diesen Corrosionen und der Wasserreinigung ist kein zufälliger. Wird das Wasser ohne jeden Zusatz im Kessel verkocht, so concentriren sich zwar die in ihm enthaltenen Salze, aber der grösste Theil von ihnen scheidet sich wieder aus und bildet Kesselstein. Hat diese Ausscheidung die Stärke erreicht, in welcher sie den Betrieb hindert oder erschwert, wird der Kessel kalt gelegt. Bei dem mit Soda bez. Ätznatron oder Ätzkalk gereinigten Wasser bleiben sämmtliche im Wasser vorhanden gewesenen Salze, bez. die ihnen äquivalenten Natronsalze gelöst. Das Anwachsen der Salze ist darum ein viel rapideres als bei ungereinigtem Wasser, und weil der Besitzer weiss, dass er keinen Kesselstein zu fürchten hat, ist er vielleicht auch mit dem Abblasen sorgloser und er hält auch den Kessel wohl einige Wochen länger als früher im Betrieb. Wir halten es darum für die Pflicht eines Jeden, der die Verwendung obiger Chemikalien für die Wasserreinigung empfiehlt, den Betreffenden auch auf die dadurch nothwendig bedingte schnellere Ansammlung von löslichen Salzen im Kesselwasser aufmerksam zu machen und ihm häufiges Abblasen als einziges Mittel zur Bekämpfung dieses Übels zu empfehlen. — Trotzdem wir unseren Kessel einen Tag um den anderen abbliesen, konnte doch nicht verhindert werden, dass das am 22. 9. c. entnommene Wasser 28 g im l Abdampfdruckstand hatte. Wir würden also den Fabrikanten von Wasserreinigungsapparaten empfehlen, dem oben genannten Apparat noch hinzuzufügen:

1. eine Bauméspindel von 0 bis 10⁰, in $\frac{1}{10}$ getheilt,
2. einen dazu passenden Glaseylinder.

Als Prüfungsmaterial würde das erkaltete, filtrirte Kesselwasser dienen. Wenn das Kesselwasser die Stärke von 3⁰ Bé. hat und auch durch tägliches Abblasen nicht mehr unter dieser Concentration gehalten werden kann, würden wir das Kaltlegen desselben für nöthig halten. Diese Abgrenzung von 3⁰ Bé. halten wir selbst, mangels fast jeglichen Materials zur Beurtheilung, nur für eine vorläufige, und würden wir es für eine dankenswerthe Aufgabe unserer Dampfkesselüberwachungsvereine hal-

ten, die Sache in die Hand zu nehmen und Material zu sammeln. Wir fürchten, dass durch die Prüfung des Wassers mit dem Aräometer in vielen Kesseln, die über 8 Wochen in Betrieb gehalten werden, sich bisher ganz ungeahnte Resultate ergeben werden.

Noch einen Fall, in welchem Corrosionen von Kesselblechen durch Salze bewirkt wurden, theilt Abel-Frankfurt a. O. uns brieflich mit. Derselbe schreibt:

„Das Speisewasser enthält Magnesiasalze, welche mit der durch das Speisewasser eingeführten Luft bei starker Concentration in Verbindung treten und seitlich an den Feuerplatten, da, wo der Strom des Speisewassers mit den Flammrohrplatten in Berührung trat, wie die Skizze angibt, Abfressungen bewirkten. Bei der vorgeschlagenen Hochspeisung dürfte dem Ubel in diesem Falle abgeholfen sein.“

Über einige elektrochemische Versuche.

Von

A. Voigt.

Nachdem in früheren Jahren Kolbe und Kekulé auf theoretischem Gebiete, Kendall, Goppelsröder, Drechsel u. A. auf dem Boden der Praxis der elektrischen Strom in den Dienst der Chemie zu stellen versucht haben, und mit Hilfe desselben Synthesen und Umbildungen vorzugsweise organischer Verbindungen bewerkstelligten, haben nach längerer Ruhepause erst in neuerer Zeit jene beachtenswerthen Beispiele wieder Nachahmung gefunden, und sind besonders von Elbs, Häussermann, Gattermann und Koppert u. A. hochinteressante und lehrreiche Arbeiten geliefert worden, die sich allerdings fast ausschliesslich nur mit der Reduction aromatischer Nitrokörper befassen. Höchst bemerkenswerth tritt bei diesen Versuchen die Erscheinung in den Vordergrund, dass an sich höchst geringfügige Änderungen in den Versuchsbedingungen zu sehr verschiedenen Resultaten führen.

Während Häussermann anstatt des erhofften Anilins Azokörper und Benzidin erhielt, gelangten Gattermann und Koppert zu Amidophenol und Elbs bei Anwendung von Zinkelektroden im sauren Bade zu Anilin, ein Beweis dafür, dass der elektrolytische Wasserstoff sehr verschiedener Anwendung fähig sein kann, je nach Spannung und Stromdichte, Temperatur und Elektrodenmaterial, ganz abgesehen von der