

Ather und absolutem Alkohol (990—100 %ig) ausgezogen, und in dem Auszuge nicht das Magnesium, sondern das Chlorid bestimmt wird.

Da dieses Verfahren auf eine einfache Titration mittels Silbernitrate ausläuft, erscheint es von vornherein für Massenbestimmungen durchaus geeignet. Im übrigen erheben sich aber auch gegen dieses Verfahren sogleich ähnliche Bedenken wie bei der Precht'schen Methode, ob denn auch wirklich nur das Chlor des Magnesiumchlorids, dieses aber auch vollständig wiedergefunden wird.

Diese Frage ist z. T. schon von Boßhardt und Burawzow durch eigene Versuche beantwortet worden. Da diese Versuche aber nur 3 Salzkombinationen mit insgesamt 9 Einzelbestimmungen umfassen, schien es angebracht, an die Nachprüfung der Angaben Versuche mit anderen Salzkombinationen anzuschließen, die unter gewissen Umständen in Frage kommen können.

Während es sich nämlich für Precht und andere Autoren nur um die Frage der Bestimmung des Chlormagnesiums in Flusswässern handelte, haben Heyer⁹⁾, dann Pusch¹⁰⁾ und Wagner¹¹⁾ die Löslichkeit des Chlormagnesiums in Alkohol oder in Äther-Alkohol dazu benutzt, um Chlormagnesium auch in Brunnen- und Leitungswässern nachzuweisen oder zu bestimmen.

Bis dahin hatte man diese Bestimmung in der Weise vorgenommen, daß man an Hand einer Gesamtanalyse des betreffenden Wassers das Alkali an Chlor, gebundene Kohlensäure, Schwefelsäure und Salpetersäure an Kalk und Magnesia und einen dann noch verbleibenden Überschuß von Magnesia an Chlor gebunden rechne.

Man kann auch einfacher die Differenz (Kalk + Magnesiahärte) minus (Sulfat + Carbonat + Nitrathärté) ermitteln. Ein Überschuß an Kalk und Magnesiahärte muß dann als Chlorid zugegen sein. Dabei fällt allerdings die Unterscheidung zwischen Magnesium- und Calciumchlorid weg. Aber auch die Titration des alkohol-ätherlöslichen Chlorids erlaubt nicht, wie Boßhardt und Burawzow sogleich festgestellt haben, zwischen Calcium und Magnesiumchlorid zu unterscheiden, weil Calciumchlorid ebenso löslich in Alkohol-Äther ist wie Magnesiumchlorid. Ferner weiß man schon lange, daß Magnesiumchlorid, welches den Erdboden passiert, sich mit dem Calciumcarbonat des Bodens zu einem großen Teile zu Calciumchlorid umsetzt. Es genügt daher in der Praxis durchaus, festzustellen, ob ein Wasser an Chlor gebundene Härte: Chloridhärté, besitzt.

Heyer hat nun (a. a. O.) in einer Probe des Leopoldshaller Leitungswassers nach der erwähnten Methode das Chlormagnesium berechnet, dann aber auch direkt bestimmt, indem er den Trockenrückstand des Wassers mittels absolutem Alkohols auszog und in diesem Auszuge Chlor, Salpetersäure, Kalk und Magnesia ermittelte. Er fand 129—130 mg im Liter, während die Berechnung 97 mg entsprechend 5,7% ergeben hätte.

Pusch¹²⁾ sprach eine Reihe von Brunnenwässern aus der Gegend von Leopoldshall auf Grund der Befunde an alkohollöslichem Magnesium als mehr oder weniger stark chlormagnesiumhaltig an. Wie Lüning¹³⁾ gezeigt hat, ist diese Beurteilung zweifelhafter Natur, weil keine Rücksicht auf das Vorkommen von Nitraten genommen ist, von denen doch das Magnesiumnitrat alkohollöslich ist.

Wagner¹⁴⁾ hat die Methode von Boßhardt und Burawzow (Ausziehen des Trockenrückstandes mit einem Gemisch aus gleichen Raumteilen Äther und absolutem Alkohol) zur Bestimmung des Chlormagnesiums in Brunnenwässern herangezogen. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen von 4 nitratfreien Wässern weisen eine recht gute, bei Nr. 1 sogar erstaunlich gute Übereinstimmung der direkten mit der indirekten Methode auf.

Nr.	Äther-alkohol-lösliche Härte	Gesamthärte minus (Carbonat + Sulfathärte)
1	3,88°	+ 3,88°
2	10,7°	+ 11,3°
3	- 15,1°	+ 14,3°
4	13,4°	+ 12,6°

Bei den von Herrn Kurt Fricke angestellten Versuchen nach Boßhardt und Burawzow wurde wie folgt gearbeitet:

500 ccm der Lösung wurden in einer flachen Glas- oder Platin-schale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, und der Trockenrückstand teils im gewöhnlichen Trockenschrank (durch Gas geheizt), teils im elektrischen Trockenschrank bei 110° ½ Stunde lang getrocknet und nach dem Erkaltenlassen im Exsikkator mit Alkohol-Äther unter sorgfältigem Zerreissen des Rückstandes extrahiert. Zur Extraktion wurden für jede Probe etwa 125 ccm des Alkohol-Äther-gemisches gebraucht.

Nach Abdampfen der Alkohol-Äthermischung bis auf etwa 20 ccm wurde mit Wasser auf 200 ccm verdünnt und in 50 ccm der Verdünnung das Chlor titrimetrisch ermittelt oder Kalk und Magnesia in der ganzen Menge gewichtsanalytisch bestimmt. Die Versuche, über die an anderer Stelle ausführlich berichtet werden soll, ergaben:

⁹⁾ Ztschr. f. angew. Chem. 1911, 145.

¹⁰⁾ Ztschr. f. angew. Chem. 1917, 93.

¹¹⁾ Ztschr. f. öffentl. Chem. 1917, 211.

¹²⁾ Ztschr. f. angew. Chem. 1917, 93.

¹³⁾ Ztschr. f. angew. Chem. 1917, 214.

¹⁴⁾ Ztschr. f. öffentl. Chem. 1917, 213.

1. Magnesiumchlorid allein wurde bei Mengen von 23 bis 174 l/mg durchschnittlich zu 99,0% wiedergefunden.

2. Natriumchlorid allein gab eine von den angewandten Mengen ziemlich unabhängige, gleichbleibende Menge Chlorid an das Lösungsmittel ab, durchschnittlich entsprechend 5,4 l/mg = 0,43° Härte.

3. Aus Magnesiumbicarbonat und Natriumchlorid wird nicht mehr lösliches Chlorid abgegeben, als von Natriumchlorid allein.

4. Das gleiche Ergebnis zeigt sich bei den Kombinationen Calciumhydrocarbonat-Natriumchlorid, Calciumnitrat-Natriumchlorid, Calciumsulfat-Natriumchlorid und Magnesiumnitrat-Natriumchlorid.

Weitere Versuche ließen erkennen, daß das Magnesiumchlorid durch die Titration des alkohol-ätherlöslichen Chlorids auch in solchen Mischungen wiedergefunden wird, die den natürlich vorkommenden, Kaliendlaugen enthaltenden Wässern entsprechen.

Nach diesen Ergebnissen kann die Methode von Boßhardt und Burawzow als durchaus brauchbar zur Bestimmung der Chloridhärté bezeichnet werden. Sie hat vor der Precht'schen Methode nicht nur die weit größere Einfachheit und Schnelligkeit voraus, sondern auch noch den Vorzug, daß Nitrate nicht stören. Dieser Vorzug hat zwar für die Untersuchung von Flusswässern wenig Bedeutung, desto mehr aber für die Untersuchung von Brunnenwässern, in denen unter Umständen große Mengen von Nitraten vorkommen können. Störungen können lediglich bei ammonsalzhaltigen Wässern eintreten; wenigstens wurden aus einem Wasser, das 250 l/mg Chlor als Ammonchlorid enthielt, 26,4 oder 27,6 mg Ammon-Chloridchlor durch Alkohol-Äther herausgezogen.

Ferner muß bei der Beurteilung solcher Wässer, in denen nur wenig alkohol-ätherlösliches Chlorid gefunden wird, berücksichtigt werden, daß dieses bis zu einem bestimmten Teil Natriumchlorid sein kann. Und zwar beträgt dessen Menge, wie schon gesagt, durchschnittlich 5,4 l/mg entsprechend 0,43° deutsche Härte. Es empfiehlt sich daher, diesen Betrag stets als Korrektur abzuziehen. [A. 184.]

Rundschau.

Aufruf von Bewerbern um ein Stipendium aus der „van't Hoff-Stiftung“, zur Unterstützung von Forschern auf dem Gebiete der reinen oder angewandten Chemie.

In Zusammenhang mit den Vorschriften der „van't Hoff-Stiftung“, gegründet am 28. Juni 1913, wird folgendes zur Kenntnis der Interessenten gebracht:

Die Stiftung, welche in Amsterdam ihren Sitz hat, und deren Verwaltung bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften beruht, hat den Zweck, jedes Jahr vor dem 1. März aus den Zinsen des Kapitals an Forscher auf dem Gebiete der reinen oder angewandten Chemie Unterstützung zu gewähren. Reflektanten haben sich vor dem dem oben erwähnten Datum vorangehenden 1. November anzumelden bei der Kommission, welche mit der Beurteilung der eingelaufenen Anfragen, sowie mit der Zuerteilung der Beträge, beauftragt ist.

Diese Kommission ist zurzeit folgendermaßen zusammengesetzt: A. F. Holleman, Vorsitzender; S. Hoogewerff; A. Smits; J. P. Wibaut, Schriftführer. Die Kommission hat die Befugnis, noch andere Mitglieder zur Mitbeurteilung der Anfragen zu ernennen, jedesmal für höchstens ein Jahr.

Die Namen derjenigen, welchen eine Unterstützung gewährt worden ist, werden öffentlich bekannt gemacht. Die betreffenden Personen werden gebeten, einige Exemplare ihrer betreffenden Arbeiten der Kommission zuzustellen. Sie sind übrigens völlig frei in der Wahl der Form oder des Organs, worin sie die Resultate ihrer Forschungen zu veröffentlichen wünschen, wenn nur dabei mitgeteilt wird, daß die betreffenden Untersuchungen mit Unterstützung der „van't Hoff-Stiftung“ angestellt worden sind.

Die für das Jahr 1923 verfügbaren Gelder belaufen sich auf ungefähr zwölftausend Holl. Gulden. Bewerbungen sind, eingeschrieben per Post, mit detaillierter Angabe des Zweckes, zu welchem die Gelder, deren Betrag ausdrücklich anzugeben ist, benutzt werden sollen, und der Gründe, aus welchen die Betreffenden auf eine Unterstützung Anspruch machen, zu richten an: Het Bestuur der Koninklyke Akademie van Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het „van't Hoff-fonds“, Trippenhuis, Kloveniersburgwal, te Amsterdam. Die Bewerbungen müssen vor dem 1. November 1922 eingelaufen sein und in lateinischen Buchstaben geschrieben werden.

Die Kommission der „van't Hoff-Stiftung“,
A. F. Holleman, Vorsitzender. J. P. Wibaut, Schriftführer.
Amsterdam, Juni 1922.

Aus Vereinen und Versammlungen.

Verein deutscher Ingenieure.

62. Hauptversammlung, Dortmund.

Nach einer Sitzung des Vorstandsrates am Sonnabend eröffnete der Vorsitzende Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. Klingenberg, Berlin, am Sonntag, den 18. Juni, vormittags, im Dortmunder Stadttheater die wissenschaftlichen Verhandlungen und hielt darauf einen bemerkenswerten Vortrag über „Die Zukunft der Energiewirtschaft Deutschlands“.

Die Forderung der „Kohlenersparnis“ ist berechtigt, jedoch ist

es an der Zeit, sich zu überlegen, was uns die Kohlenersparnis kostet, d. h. welche Aufwendungen und Ausgaben erforderlich sind, um im Einzelfalle eine an sich technisch mögliche Kohlenersparnis herbeizuführen. Bei dem Begriff „Kohlenvergeudung“ macht Klingenberg einen Unterschied zwischen der Stoffvernichtung der Kohlen und der nutzlosen Vernichtung ihres Wertes. Bei dem Umfang des deutschen Kohlevorrats braucht uns die „Vergeudung“ des Stoffes an sich nur wenig zu berühren, da sich die Lebensdauer des Kohlevorkommens dadurch nicht merkbar verringern würde, zumal sich die Wärmeerzeugungsverfahren im Laufe von 20 bis 50 Jahren ohnehin zu ändern pflegen und durch bessere ersetzt werden. Dagegen ist vom privatwirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und weltwirtschaftlichen Standpunkt aus die Vernichtung des eigentlichen Wertes der Kohlen ebenso wie die nutzlose Vernichtung irgendeines andern wirtschaftlichen Wertes verwerflich. Der Wert der Kohlen besteht aus dem Stoffwert und aus dem Transportwert. Der Stoffwert entsteht aus denjenigen Ausgaben, die jährlich durch den Erwerb und die Erhaltung des Besitzes an Kohlenfeldern erwachsen. Die Stoffwerte der Kohlen sind somit ihrer Natur nach stets niedrige Werte im Vergleich zu dem Transportwert. Der überwiegende Teil dieser Transportkosten sind Lohnausgaben. So kommt Klingenberg zu dem Ergebnis, daß Kohlenersparnis und Lohnersparnis sich in ihrer wirtschaftlichen Wirkung nur wenig voneinander unterscheiden, und daß insbesondere vom national-wirtschaftlichen Standpunkt aus Kohlenersparnis und Lohnersparnis als fast gleichbedeutend anzusehen sind.

In Deutschland besteht eine große Anzahl von veralteten Dampfanlagen, die gegenüber neuzeitlichen Anlagen den doppelten Wärmeverbrauch aufweisen. Wollte man, wie oft vorgeschlagen, zum Zweck der Kohlenersparnis diese Anlagen sofort durch neue ersetzen, so würden die Ausgaben für die Neueinrichtung so hoch, daß ihre Zinsen mehr ausmachten, als die bestenfalls mögliche Kohlenersparnis. Der richtige Weg ist hier, solange zu warten, bis diese Anlagen soweit verbraucht sind, daß sie ohnehin durch neue ersetzt werden müssen. Dagegen gibt es andere Anlagen, bei denen durch geringe Aufwendungen, z. B. bessere Isolierung, Abdichtung u. a. m. erhebliche Verbesserungen geschaffen werden können. Die Unterlassung solcher Maßnahmen ist geradezu als unpatriotisch zu bezeichnen.

Ähnlich beleuchtet Klingenberg die Vorschläge, die man sonst noch zur Verbesserung unserer Energiewirtschaft gemacht hat, so die Ausnutzung der Windkraft, der Ebbe und Flut, die Ausnutzung der Abwärme, Ersatz der Kohle durch minderwertige Brennstoffe usw. Vielfach wird bei diesen Vorschlägen die Tatsache nicht wirtschaftlich genügend gewürdigt, daß zwischen dem Erfassen einer Naturkraft und ihrer Ausnutzungsmöglichkeit eine beträchtliche zeitliche Verschiebung besteht, die den Wert solcher Kräfte weit tiefer herunterdrückt, als man gewöhnlich vermutet. Es gibt sehr wenige Betriebe, die eine wechselnde Kraft auszunutzen gestatten. Bei den Windkräften, die in Deutschland etwa an der Küste der Nordsee und der Westküste von Schleswig-Holstein zu gewinnen wären, liegen außerdem große technische Schwierigkeiten in der Überwindung der großen Beanspruchungen bei Stürmen und in der Regelung der Umlaufzahl vor. Günstiger liegen die Verhältnisse für Ebbe- und Flutwerke, wo man durch große, in ständige Senkrechtbewegung versetzte Schwimmkörper (Aquapulsor) Pumpen antreiben kann, die eine Triebflüssigkeit für spätere Verwendung unter Druck aufspeichern.

Als einen wesentlichen Fortschritt für die Ausnutzung von Abfallkräften bezeichnet Klingenberg die von ihm bereits mehrfach empfohlene Verkupplung von Kraftwerken untereinander. Ein zweites wichtiges Mittel zur Beseitigung der Nachteile der Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch bildet die Energieaufspeicherung im weitesten Sinne des Wortes. (Ruth'scher Wärmespeicher.)

Eine Sonderstellung nehmen im Bereich der Energiewirtschaftsfragen die Torfkraftwerke ein. Beim Torf spielt die Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch eine besonders unangenehme Rolle, weil dieser Brennstoff nur während etwa 100 Tagen des Jahres gewonnen werden kann. Kann man die stets erforderliche Akkumulation des Torfes dezentralisieren, wie es z. B. bei der Verwendung im Hausbrand von selbst geschieht, so verschwindet der Nachteil, und auch kleinere Fabriken können oft mit großem Vorteil zur Torfverfeuerung übergehen. Aus allem ergibt sich der Schluß, daß es im allgemeinen wärmewirtschaftlich wichtiger ist, den Torf mit der Eisenbahn zu versenden und ihn im Hausbrand und kleinen Fabriken zu verbrauchen, als ihn zur Großkraft erzeugung am Ort der Gewinnung zu benutzen.

Der Nebenproduktgewinnung verspricht Klingenberg einen besonderen Aufschwung, sobald man die Frage der Gasturbine gelöst haben wird, da dann die Erzeugung von Gas die notwendige Voraussetzung für den Betrieb wird und die Anlagekosten für Kesselhäuser entfallen würden. Als Gesamtergebnis stellt der Vortragende fest, daß der Wert anderer wirtschaftlicher Vorteile denen der Wärme- und Kohlenersparnis annähernd gleichkommt, so daß wir in Zukunft unsere Anstrengungen ebenso sehr auf diese wie auf jene richten müssen. Das ist in neuerer Zeit über dem Schlagwort „Kohlenersparnis“ etwas vergessen worden.

Dr.-Ing. Ruths, Stockholm, sprach über „Dampfspeicherung und Fabrikation“.

Trotz der lebhaften Tätigkeit auf dem Gebiete der Wärmewirtschaft ist der Einfluß der Schwankungen bei der Erzeugung und dem Verbrauch von Wärme- und mechanischer Energie auf die Arbeitsweise und den Wirkungsgrad einer Anlage noch wenig untersucht worden. Vielmehr hat man fast durchweg die großen Verluste in Kauf genommen, die in jedem Betriebe entstanden sind, weil die Wärmezufuhr einerseits und der Energieverbrauch anderseits einander nicht decken und auch nicht zeitlich zusammenfielen. Man hat sich durch zeitweilige übergroße Anstrengung der Kessel und durch Aufstellung von großen Gasbehältern, Bleiakkumulatoren, durch die Anordnung von schweren Schwungrädern geholfen. Ruths hat nun in jüngster Zeit auf ein ausgezeichnetes, nicht völlig unbekanntes, aber noch wenig angewandtes Mittel hingewiesen, um Energie in beliebiger Menge aufzuspeichern. Dieses Mittel besteht in der Aufspeicherung von Dampf in Wasser unter Drucksteigerung und Abgabe des Dampfes unter Druckverminderung. Bei diesem Verfahren wird dem Dampfkessel lediglich die Aufgabe der Dampferzeugung zugewiesen und diejenige der Aufspeicherung vollständig entzogen, was nach Ansicht Ruths die einzige richtige Lösung ist, um einen Dampfbetrieb wirtschaftlich zu gestalten. Hierbei kann die in der Dampfanlage arbeitende gesamte Wassermasse um ein beliebiges Maß gegenüber dem Wasserinhalt der Kessel vergrößert werden, während einerseits die Behälter nicht für den hohen Kesseldruck gebaut zu werden brauchen und anderseits die Eigenschaft heißen Wassers, für einen bestimmten Druckabfall bei niedrigeren Drucken viel mehr Dampf aufzuspeichern als bei hohen, voll ausgenutzt werden kann. Die Speicher werden als große zylindrische Behälter mit kugelförmigen Enden ausgebildet und zu 90 bis 95 % mit Wasser gefüllt. Die Isolierung besteht aus einer 100 mm dicken Kieselgur- und Magnesiaschicht. Die größte technisch-wirtschaftliche Bedeutung besteht darin, daß der Dampf durch den Speicher zu jeder Zeit in unbeschränkter Menge zur Verfügung steht. Während z. B. in einer Zellstofffabrik früher das Dämpfen rd. 1½ Std. beanspruchte, wobei im Durchschnitt ständig 3600 kg verbraucht wurden, vermag man nach dem Einbau eines Ruth'schen Wärmespeichers in der Anlage die gleiche Dampfmenge innerhalb 18 Minuten in den Kocher hineinzuschicken. Eine solche Überbeanspruchung wäre bei einem Kesselhaus vollkommen unmöglich gewesen. Ferner wird in Fabriken, wo es sich um Trockenverfahren und chemische Vorgänge handelt, durch die Benutzung des Wärmespeichers der Übelstand vermieden, daß durch einige gröbere Verfahren mit starkem Dampfverbrauch andern feineren Verfahren der Dampf entzogen wird. Während hierdurch früher in ihrer Güte verminderte Waren entstanden, können jetzt die Verfahren vollständig unabhängig voneinander und ohne einander zu stören mit derselben Genauigkeit wie im Laboratorium durchgeführt werden. Die Güte der Waren wird also dadurch erhöht. Schließlich wird durch die Einführung des Speichers der Kesseldruck selbsttätig konstant und auf der höchst zulässigen Höhe erhalten, so daß der Heizer seine ganze Aufmerksamkeit lediglich auf eine möglichst günstige Verbrennung richten kann.

Dr.-Ing. Wendt, Direktor der Fried. Krupp A.-G., Essen, sprach über „Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des Stahles“.

Die elektrische Industrie braucht teils Werkstoffe von besonders hoher elektrischer Leitfähigkeit für Leitungszwecke, teils solche von besonders niedriger Leitfähigkeit, z. B. Transformatorenbleche. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den magnetischen Eigenschaften. Im äußersten Fall geben die Forderungen sogar so weit, daß der Stahl die besondere Eigentümlichkeit des Eisens, nämlich die Magnetisierbarkeit überhaupt nicht aufweisen soll, z. B. bei Wicklungskappen und Periskoprohren. In der Präzisionsmechanik werden Stähle verlangt, die sich durch Wärme möglichst wenig ausdehnen, z. B. für Teile in Uhren, oder solche, die sich nur um einen ganz bestimmten Betrag ausdehnen, wie z. B. Einschmelzdraht für elektrische Glühlampen. Vielseitig sind die Anforderungen, die hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe gestellt werden. Als wichtigste Anforderung ist hier die Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure zu verzeichnen, ferner in der Nahrungsmittelindustrie die Widerstandsfähigkeit gegen organische Substanzen. Zu den chemischen Beanspruchungen ist auch der Angriff des Luftsauerstoffs auf glühenden Stahl zu rechnen. Ein Schutz in dieser Hinsicht wurde neuerdings in der Hinzulegierung von solchen Stoffen (z. B. Aluminium) gefunden, die nach der Oxydation einen zusammenhängenden Überzug bilden, der eine weitere Oxydation der darunterliegenden Metallschichten verhindert. Dem Metallurgen stehen mancherlei Mittel zur Verfügung, um dem Stahl die für den jeweiligen Verwendungszweck notwendigen Eigenschaften zu verleihen. Hierunter sind insbesondere zu nennen: das Legieren und die Wärmebehandlung. Als Legierungsbestandteile kommen für Konstruktionsstahl in der Hauptsache Nickel, Chrom und Mangan in Betracht. Eine Besonderheit auf dem Gebiet der legierten Stähle bilden die der Firma Krupp patentierten nichtrostenden Stähle. Der nichtrostende Stahl V₂A ist salpetersäurebeständig. Bemerkenswert war hier ein in der Krupschen Versuchsanstalt in neuester Zeit ausgearbeitetes Verfahren zur Oberflächenhärtung durch Stickstoff-Diffusion. Dieses gestattet eine Härtung bei dunkler Rotglut, und es steht zu erwarten, daß es für manche Gebiete von großer Bedeutung werden wird, da ein Verziehen der Gegenstände nicht eintreten.