

Tabelle III.

Enthärtung von Leitungswasser nach dem Kalk-Natriumhydroxydverfahren.

Härte des Leitungswassers: Gesamthärte . . . 12,0° Kalkhärte . . . 8,74° Magnesiahärte . . . 3,26° Carbonathärte . . . 7,56° Nichtcarbonathärte . . . 4,44°	Art der Ausfällung	Gesamthärte: durch Titration mit 1/10-n. Kallumpalmitat und Phenolphthalein	Carbonathärte: durch Titration mit 1/10-n. Schwefelsäure und Methylorange	Nichtcarbonathärte: Gesamthärte minus Carbonathärte	Sodagehalt: Carbonathärte minus Gesamthärte
I. Versuch. Molekulare Menge an Kalk und Natriumhydroxyd: CaO = 63,8 mg; NaOH = 63,49 mg auf 1 l Wasser.					
a	Kalt gefällt und nach 24 Stunden filtriert	4,54° CaO: 2,67°; MgO: 1,87°	4,62°	—	0,08°
b	Warm gefällt bei 40° und gleich filtriert	4,81° CaO: 2,94°; MgO: 1,87°	4,76°	0,05°	—
c	Warm gefällt bei 40° und nach 24 Stunden filtriert	4,0° CaO: 2,13°; MgO: 1,87°	4,06°	—	0,06°
d	Bis zum Sieden erhitzt und gleich filtriert	3,2° CaO: 2,0°; MgO: 1,2°	3,08°	0,16°	—
e	Bis zum Sieden erhitzt und nach 24 Stunden filtriert	2,94° CaO: 1,74°; MgO: 1,2°	2,8°	0,14°	—
II. Versuch. Erhöhung der Natriumhydroxydmenge um 10 % bei einer dementsprechenden Verminderung der Kalkmenge: CaO = 59,4 mg; NaOH = 69,87 mg auf 1 l Wasser.					
a	Kalt gefällt und nach 24 Stunden filtriert	4,0° CaO: 2,33°; MgO: 1,67°	4,48°	—	0,48°
b	Warm gefällt bei 40° und gleich filtriert	3,74° CaO: 2,14°; MgO: 1,6°	4,06°	—	0,42°
c	Warm gefällt bei 40° und nach 24 Stunden filtriert	3,2° CaO: 1,47°; MgO: 1,2°	3,78°	—	0,58°
d	Bis zum Sieden erhitzt und gleich filtriert	2,67° CaO: 1,47°; MgO: 1,2°	2,94°	—	0,27°
e	Bis zum Sieden erhitzt und nach 24 Stunden filtriert	2,67° CaO: 1,62°; MgO: 1,05°	2,8°	—	0,13°
III. Versuch. Erhöhung der Natriumhydroxydmenge um 20 % bei einer dementsprechenden Verminderung der Kalkmenge: CaO = 55 mg; NaOH = 76,1 mg auf 1 l Wasser.					
a	Kalt gefällt und nach 24 Stunden filtriert	3,47° CaO: 1,62°; MgO: 1,85°	4,76°	—	1,29°
b	Warm gefällt bei 40° und gleich filtriert	4,0° CaO: 2,2°; MgO: 1,8°	3,04°	—	1,04°
c	Warm gefällt bei 40° und nach 24 Stunden filtriert	3,47° CaO: 1,87°; MgO: 1,6°	4,48°	—	1,01°
d	Bis zum Sieden erhitzt und gleich filtriert	2,67° CaO: 1,54°; MgO: 1,13°	2,64°	—	0,97°
e	Bis zum Sieden erhitzt und nach 24 Stunden filtriert	2,13° CaO: 1,13°; MgO: 1,0°	3,36°	—	1,23°

wird als die Gesamthärte, läßt sich aus der Differenz zwischen Gesamt- und Carbonathärte der bei der Enthärtung im Wasser verbleibende Sodagehalt feststellen. So würde z. B. bei einem Wasser mit 8,0° Carbonat-, 6,0° Gesamt- und 4,0° Magnesiahärte der Kalkzusatz betragen: Carbonathärte plus Magnesiahärte  $\times 10$ ; also  $12 \cdot 10 = 120$  mg CaO auf 1 l. Der Sodagehalt des Wassers würde sich auf  $8 - 6 \cdot 19 = 38$  mg  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  auf 1 l berechnen. Für die Enthärtung alkalischer Wässer kommt nur Kalk in Frage, da Natriumhydroxyd völlig in Soda umgewandelt wird und im Wasser verbleibt, wodurch unter Umständen nachteilige Folgen hervorgerufen werden könnten.

Schlusssätze.

Das Kalk-Sodaverfahren und das Kalk-Natriumhydroxydverfahren sind zur Enthärtung des Wassers sehr brauchbar. Das erstere kann bei allen Wässern und das letztere in der Hauptsache bei den Wässern Verwendung finden, bei denen die Carbonathärte höher liegt als die Nichtcarbonathärte.

Zur rationellen Ausnutzung der beiden Verfahren müssen die Härteverhältnisse im Wasser genau festgestellt werden, was mit

Hilfe der Blachérschen Methode auch in den Betrieben, in denen kein Chemiker zur Verfügung steht, leicht erreicht werden kann.  
[A. 137.]

Indigo im Wandel der Jahrtausende.

Von Prof. Dr. B. RASSOW.

(Eingeg. 27./12. 1917.)

Unter der Überschrift: „Indigo im Wandel der Jahrtausende“ bringt die Firma Messers Levinstein Ltd. in der Nummer vom 20./12. 1917 der Financial Times eine halbeiteige Anzeige, die die Geschichte des Indigos unter folgenden Stichworten behandelt: „Vom Jahre 3000 vor Christus bis zum Jahre 1917 nach Christi Geburt.“ „Indigo im Gebrauch 3000 Jahre vor Christus.“ „Versuche, den Gebrauch des Indigos zu unterdrücken im Mittelalter.“ „Synthetischer Indigo entdeckt i. J. 1866.“ „Ein deutsches Monopol.“ „Das Patentgesetz veranlaßt den Bau einer deutschen Fabrik in England.“ „Diese Fabrik wird an Messrs. Levinstein Ltd. verkauft.“

„Schwierigkeiten der Herstellung überwunden.“ „Britischer Indigo auf dem Markt.“

Die weitere Ausführung der ersten Überschriften bringt für unsere Leser nichts Neues; der dritte Abschnitt feiert sogar Baeyers Verdienste um die Aufklärung der Konstitution des Indigos und seine Synthese in tönenden Worten. Im folgenden wird hervorgehoben, daß nach Überwindung großer Schwierigkeiten durch die deutschen Fabriken der synthetische Indigo vom Jahre 1907 ab den Weltmarkt eroberte, so daß i. J. 1913 der Naturindigo nur noch ein Fünftel des Weltverbrauchs deckte. Die letzten beiden Abschnitte sind dann aber so charakteristisch, daß ich sie wörtlich übersetzen will:

„Die Zwangslizenzbestimmung des Patentgesetzes vom Jahre 1907 veranlaßt die Interessengemeinschaft der großen deutschen Farbenfabriken, ein Werk in England zu bauen, um den britischen Markt mit künstlichem Indigo zu versorgen. Dieses in Ellesmere Port am Mersey errichtete Werk wurde mit den neuesten Apparaten ausgerüstet und von deutschen Chemikern geleitet. Nach Ausbruch des Krieges arbeitete die Fabrik zuerst unter staatlicher Leitung; um jedoch ihre Leistungsfähigkeit auf der Höhe zu halten, wurde sie schließlich an Messrs. Levinstein Ltd. verkauft, als die Firma, die nach der Ansicht des Handelsamtes am geeignetsten war, den Betrieb durchzuführen. Dies Vertrauen der Regierung wurde in jeder Beziehung gerechtfertigt. Im November 1916 wurde die erste Partie Indigo hergestellt, seitdem arbeitet die Anlage mit voller Kraft und deckt den Bedarf des britischen Handels.“

„Ein Triumph der britischen Industrie.“

„Die Fabrik in Ellesmere Port arbeitet mit allen Mitteln moderner Wissenschaft und Technik. Die zu überwindenden Schwierigkeiten waren sehr erheblich. Da einer der Hauptausgangsstoffe früher von Deutschland eingeführt wurde, fehlten die Anlagen für seine Herstellung in Ellesmere Port; er wurde zuerst in Blackley bereitet. Eine weitere Hemmung entstand dadurch, daß eine Säure, die zu seiner Bereitung gebraucht wird, von der Regierung für Kriegszwecke beschlagnahmt wurde. Da war es nötig, einen Umweg ausfindig zu machen, und Levinsteins Chemiker fanden einen neuen Weg, für den die beschlagnahmte Säure nicht nötig war. Drei Monate nach Übernahme des Werks wurde die erste Partie Indigo hergestellt, und die Fabrikation läuft seitdem ohne die geringsten Schwierigkeiten. Mit der Herstellung durch eine vollkommen ausgerüstete britische Fabrik begann eine neue Epoche des Farbstoffs Indigo. Das britische Erzeugnis ist dem deutschen vollkommen ebenbürtig und wird in solchen Mengen hergestellt, daß alle Anforderungen des Marktes befriedigt werden können.“

Dies Dokument britischer Schwachheit ist geziert mit zwei Bildern, von denen das eine das Zerschneiden des Naturindigos in die handelsüblichen Kuchen, das andere die Lagerhalle in Ellesmere Port mit zahlreichen Fässern synthetischen Indigos darstellt.

Ich weiß nicht, was ich an dem ganzen Machwerk am meisten bewundern soll:

Ist es die Selbstverständlichkeit, mit der der indischen Produktion von Naturindigo das Todesurteil gesprochen und die eingeborenen Erzeuger dem Elend preisgegeben werden (die Indier auf jenem Bild sehen bereits sehr verhungert aus!), seitdem das künstliche Erzeugnis auch von Briten hergestellt werden kann? Vor dem Kriege las man das anders!

Ist es die Urteilslosigkeit des englischen Publikums, dem eine Fabrikation, die ausschließlich mit deutschen Methoden, in einer deutschen Fabrik und mit deutschen Apparaten erfolgt, als Triumph der britischen Industrie aufgetischt werden darf?

Ist es die Naivität, die aus den Ausführungen der Firma Levinstein spricht, indem sie zu glauben scheint, daß die deutschen Fabriken nunmehr am Ende ihres Lateins wären und nicht in der Lage, das Verfahren, das ihnen die Firma Levinstein gestohlen hat, mit besserem Erfolg durchzuführen als der englische Dieb, oder es durch ein noch vollkommeneres zu ersetzen?

Sei dem, wie ihm sei. Ich halte auch diesen „Erfolg“ nicht gerade für ein Ruhmesblatt der englischen Industrie. [A. 143.]

## Über die Reinigung des Kesselspeisewassers.

Von A. KOLB, Charlottenburg.

(Eingeg. 18./12. 1917.)

Die Mitteilungen von Obergeringenieur B. Preu „Die Fortschritte in Schutzmitteln von Materialien aller Art gegen äußere Einwirkungen“ in dieser Zeitschrift Nr. 95, S. 287 umfassen auch die Mittel zum Schutze von in Betrieb stehenden Dampfkesseln gegen Rosten, sowie Ablagerungen von Kesselstein.

Der Verfasser gibt hierbei mit Recht die Ansicht der darin maßgebenden Kesselrevisionsvereine wieder, daß nämlich der wirksamste Schutz gegen Kesselsteinbildungen in der Reinigung des Speisewassers besteht. Weiter führt Verfasser dann an, daß diese Reinigung leider hier und da versagt, weil nach keiner der bis jetzt bekannten Methoden das Wasser vollständig enthärtet wird, und die zurückbleibende Härte infolge einer Nachreaktion im Kessel sich als Schlamm niederschlägt, der sich in die Bleche einbrennt.

Bei der Objektivität, die man bei derartigen Mitteilungen annehmen muß, ist man wohl berechtigt zu der Annahme, daß dem Verfasser in der Tat das einzige Verfahren, welches die völlige Enthärtung heute gewährleistet, noch unbekannt ist.

Die bereits in den verschiedensten Zeitschriften erschienene, eingehende Beschreibung des Verfahrens erspart mir an dieser Stelle eine Wiederholung derselben. Es mag der Hinweis genügen, daß die restlose Entfernung des gesamten im Wasser enthaltenen Calcium- und Magnesiumoxydes heute nur durch ein Verfahren, nämlich das Permutitverfahren, erreichbar ist.

Mit der Beanspruchung der modernen Dampfkessel haben sich naturgemäß auch die Anforderungen an das zu verwendende Speisewasser erhöht, daher kann aus der raschen und günstigen Aufnahme, die das Permutitverfahren zu Speisewasserreinigungsanlagen gefunden hat, auf die hohe wirtschaftliche Bedeutung desselben geschlossen werden.

Die Wasserenthärtung mit Permutit bringt ferner eine enorme Ersparnis an Seife in Großwäschereien mit sich, wenn man bedenkt, daß 1 Grad deutscher Härte auf 1 cbm Wasser etwa 166 g Seife entspricht, das sind bei 18grädigem Wasser auf 1 cbm rund 3 kg Seife, die vernichtet werden und in der jetzigen Zeit nicht unbeachtet bleiben sollten. Voraussetzung hierbei ist natürlich, daß keine Soda oder Waschpulver Anwendung finden.

Die Verwendung von permutiertem Wasser zur Kesselspeisung gewährleistet einen absolut stein- und schlammfreien Kessel, wodurch die weitgehendste Ausnutzung der Kohle und Dampfkessel, insbesondere der heute im Gebrauch befindlichen Steilrohrkessel ermöglicht wird. Bei der außerordentlich starken Beanspruchung der Dampfkesselbetriebe aller Rüstungsindustrien ist daher das Permutitverfahren gegenwärtig ganz besonders begehrt, da es jedem Werke darauf ankommt, die Kessel möglichst dauernd betriebsfähig zu haben und Unterbrechungen durch Kesselsteinklopfen oder Einziehung durchgebrannter Rohre usw. möglichst zu vermeiden. Die Knappheit an Soda, die erhebliche Kohlenersparnis, die bei der gegenwärtigen Knappheit an Kohlen von allergrößter Bedeutung ist, und weiter eine Ersparnis an menschlicher Arbeitskraft, da sich das Steinklopfen erübrigt, sind wichtige Faktoren für den Bau von Permutitanlagen. [A. 134.]

### Berichtigung

zum Aufsatz von

Galle: Bemerkungen zur Melassebrennerei.

Auf S. 3, rechte Spalte, 27. Zeile von unten muß es heißen: Je größer der Salzgehalt, desto kleinere [nicht höhere] Quotienten und umgekehrt.