

## XV.

### Einfaches und billiges Mittel, die Bildung von Kesselstein bei Verwendung gypshal- tigen Wassers zu verhüten.

Von

Prof. Dr. *R. Fresenius.*

In Bad Ems ist seit dem Frühjahr 1851 während der Sommermonate eine Dampfmaschine in Thätigkeit, welche das Wasser der neu gefassten, auf der linken Seite der Lahn gelegenen Quelle in die auf der rechten Seite liegenden Badehäuser treibt. Der Kessel dieser Maschine wird mit dem Wasser der neuen Quelle selbst gespeist.

Da dasselbe im Pfund 21,899 Gran feste Bestandtheile enthält und zwar\*)

kohlensaures Natron	11,35488	Gran.
schwefelsaures „	0,10790	„
Chlornatrium	7,27020	„
schwefelsaures Kali	0,43653	„
kohlensauren Kalk	1,24370	„
kohlensaure Magnesia	1,06890	„
kohlensaures Eisenoxydul	0,01728	„
„ Manganoxydul	0,00868	„
kohlensauren Baryt u. Strontian	0,00215	„
phosphorsaure Thonerde	0,01090	„
Kieselsäure	0,37839	„
Summa	21,89951	Gran.

so hegte man von manchen Seiten die Befürchtung, man werde mit sich bildendem Kesselstein viel zu kämpfen haben,

---

\*) Vergl. chemische Untersuchung der wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau von Prof. Dr. R. Fresenius, II. die Mineralquellen von Ems, Wiesbaden bei C. W. Kreidel.

indem die Menge der kohlensauren alkalischen Erden, welche sich beim Kochen des Wassers absetzen, immerhin nicht unbedeutend und bedeutender ist, als in vielen gewöhnlichen harten Wassern.

Aber diese Befürchtung erwies sich als völlig unbegründet. Der von Zeit zu Zeit entleerte Kessel zeigte sich am Ende der Saison blank und frei von allem Kesselstein. Was sich in ihm und dem Vorwärmer fand, wenn derselbe nach längerem Gebrauche entleert wurde, war ein äusserst zarter Schlamm, der getrocknet das feinste (aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, ein wenig Kieselsäure, geringen Mengen von Eisen- und Manganoxyd etc. bestehende) Pulver darstellt.

Aus dieser Thatsache folgte mir der Schluss, dass die kohlensauren alkalischen Erden bei der Bildung der steinartigen Kesselincrustationen nicht die wichtige Rolle spielen, welche man ihnen oft zuschreibt. Dieselben scheiden sich zwar ab, aber sie legen sich nicht rindenartig an, sondern lassen sich in Gestalt eines pulverigen Niederschlages ohne Mühe entleeren. Der eigentliche Kesselsteinbilder ist vielmehr der in dem Maasse als ihm sein Lösungsmittel — das Wasser — entzogen wird, herauskrystallisirende Gyps,\*) und da solcher neben dem kohlensauren Natron des Emser Wassers nicht bestehen kann, so bildet sich aus demselben kein Kesselstein.

Die mitgetheilte Betrachtung führte mich geradesweges zu der Ansicht, dass ein geeigneter Zusatz von Soda (oder Potasche) das einfachste, sicherste und beste Mittel sein müsse, die Bildung des Kesselsteins aus gypshaltigem Wasser zu verhüten. Ich theilte diese Meinung dem mir befreundeten Besitzer der berühmten Chininfabrik in Sachsenhausen bei Frankfurt a. M., Herrn Dr. Conrad Zimmer mit, welcher in Folge des Gypsgehaltes des zum Speisen seines Dampfkessels dienenden Wassers, stets mit reichlicher Kesselsteinbildung zu kämpfen hatte. Derselbe war sogleich bereit, den Versuch anzustellen und hat mir jetzt, nachdem er das Mittel seit vielen Monaten anwendete,

---

\*) Diese Meinung hat auch Cousté ausgesprochen in Betreff der Bildung der von kohlensaurem Kalk freien Incrustationen in Dampfkesseln, welche durch Meerwasser gespeist werden. *Compt. rend.* XXXV, 180, auch dieses Journ. LVII, 242.

mitgetheilt, dass das Resultat ein über alle Erwartung günstiges sei. Der Kessel, welcher früher in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen vom Pfannenstein befreit werden musste, bleibt jetzt völlig blank, ja selbst die alten Krustenreste, welche so verhärtet waren, dass sie mechanisch nicht wegzubringen waren, sind völlig verschwunden. Kalk (und Magnesia) setzen sich wie bei dem Emser Wasser in Form eines zarten, leicht zu entleerenden Schlammes ab und zwar grösstentheils in dem unter dem Dampfkessel gelegenen Vorwärmer.

Ich kann somit einen geeigneten Zusatz von Soda allen denen mit Recht empfehlen, welche in Folge eines Gypsgehaltes ihres Wassers mit Kesselsteinbildung zu kämpfen haben. Es wird ein solcher Zusatz ohne Zweifel auch bei den Dampfkesseln die erwünschte Wirkung thun, welche mit Meerwasser gespeist werden.

Was die Menge der zugesetzten Soda betrifft, so ergibt sich von selbst, dass diese nicht für alle Wasser gleich sein kann, indem sie abhängig ist von dem Gehalte des Wassers an schwefelsaurem Kalk. Es werden nämlich 100 Th. wasserfreier Gyps durch 78 Th. reine oder 86,5 Th. neunziggrädige oder 92 Th. fünfundachtziggrädige calcinirte Soda zersetzt. Das Auffinden der richtigen Menge ist nun zum Glück so einfach und leicht, dass dieser Umstand nicht die mindeste Schwierigkeit darbietet. Man hat nämlich nur Sorge zu tragen, dass die Soda stets in geringer Menge vorwaltet und somit das Wasser des Kessels von Zeit zu Zeit in dieser Hinsicht zu prüfen. Es geschieht diess noch besser und empfindlicher als mit Reagenspapieren auf die Art, dass man eine, nöthigenfalls filtrirte, Probe des dem Dampfkessel entnommenen Wassers in 2 Theile theilt und die eine Hälfte mit Sodalösung, die andere mit klarem Kalkwasser versetzt. Bleibt jene klar und wird diese mässig getrübt, so ist das Verhältniss das richtige. Fände das Umgekehrte Statt, so müsste Soda zugesetzt werden, während deren Menge verringert werden kann, wenn die Trübung mit Kalkwasser sehr stark ist.

Dass die Kessel und Vorwärmer von Zeit zu Zeit durch Ablassen von dem sich in ihnen absetzenden feinen Schlamm befreit werden müssen, bedarf kaum der Erwähnung.