

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 10

Artikel: Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14991>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

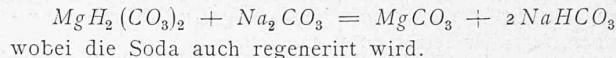
Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel^{*)}.

Von allen Mitteln, welche sich zur chemischen Behandlung des Speisewassers zum Zwecke der Unschädlichmachung seines Gehaltes an mineralischen Bestandtheilen am besten eignen, verdient die Soda den Vorzug, sei es, dass jene Bestandtheile im Kessel selbst gefällt werden, sei es, dass man einen besondern Reinigungsprocess ausserhalb des Kessels vor sich gehen lasse.

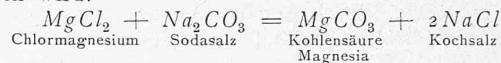
Was die erstere Methode, die *Reinigung im Kessel selbst* anbetrifft, so ist dieselbe für jede kleine Anlage zu empfehlen. Die Vorteile derselben lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Das Reinigungsmittel ist überall leicht und billig, in genügend reinem Zustande erhältlich.

2) Die Berechnung der anzuwendenden Menge Soda ist eine einfache und sichere.



8) Die Chlorverbindungen, die Salzsäure bilden können, werden durch Soda unschädlich gemacht, indem die Salzsäure immer vollständig in Form von Kochsalz gebunden wird.



Für die Menge Gyps, die im Wasser vorkommt, hat man jeweilen eine neue Menge Sodasalz in das Speisewasser zu bringen, ebenso muss für das Wasser, welches aus dem Kessel entfernt wird, die entsprechende Sodasalzmenge ersetzt werden.

Findet man z. B., dass ein Speisewasser im Liter 0,3421 g festen Rückstand enthält, von dem 0,1890 g aus kohlensaurer Kalk, 0,0980 g aus kohlensaurer Magnesia und 0,0551 g aus Gyps (wasserfrei) besteht, so sind nach

Preisbewerbung für Entwürfe zu einer neuen evangelischen Kirche in Erlenbach.

Entwurf von Architect Friedr. Wehrli in Zürich.

Motto: „Fac et spera“. — I. Preis.



Seitenfaçade.

1 : 500.

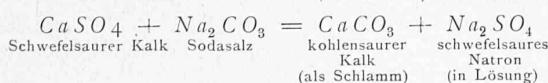
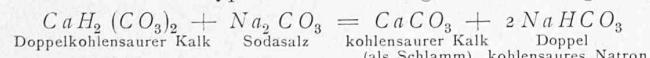


Chor-Ansicht.

3) Die Schlammbildung wird nicht vermehrt, wie es der Fall ist bei Anwendung von Kalk und Magnesia.

4) Das Wasser wird damit alkalisch gemacht und verliert seine verrostenden Eigenschaften.

5) Der Kalk des doppelkohlensauren Kalkes, ebenso wie der Kalk des Gyps werden körnig als Schlamm gefällt.



6) Für eine gewisse Menge kohlensauren Kalk ist eine berechnete Menge Soda nothwendig; diese muss aber, so lange bloss Wasser in Dampf verwandelt und kein Wasser aus dem Kessel entfernt wird, nicht erneuert werden, da die Soda immer wieder in Folge des Kochens des Wassers, unter Entweichen von Kohlensäure regeneriert wird.



7) Die Magnesia, an Kohlensäure gebunden, wird durch Soda ebenfalls gefällt.

den oben angegebenen Formeln folgende Mengen Soda zu verwenden:

		per Cubikmeter Speisewasser:
a.	für 189 g kohlensaurer Kalk	100,5 g Sodasalz,
b.	„ 98 „ kohlensaurer Magnesia	236 „ „
c.	„ 55 „ Gyps	43 „ „
		<u>469,5 g Sodasalz.</u>

Für je einen Cubikmeter hartes Speisewasser von obiger Zusammensetzung sind in den Dampfkessel 469,5 g reines Sodasalz zu bringen. Es ist aber blass der Wasserinhalt des Kessels zu berücksichtigen. Für jeden Cubikmeter neues Speisewasser hat man, wegen des Gypsgehaltes, 43 g Sodasalz beizufügen. Wäre das Wasser gyps frei, so hätte man blass, ohne weiteren Zusatz, für je einen Cubikmeter (Wasserinhalt des Kessels) bis zur Reinigung des Kessels in denselben 426,5 g Sodasalz zu bringen.

Da aber das im Handel vorkommende Sodasalz (wir sprechen hier immer von Ammoniak oder Solwaysoda) 98 procentig ist, das Salz Wasser anzieht und das Speisewasser schwach alkalisch gemacht werden muss, so sind 15 % mehr Soda als berechnet anzuwenden. Für unser Beispiel hätte man daher zu nehmen:

Für jeden Cubikmeter (Wasserinhalt des Kessels) 500 g Solwaysoda.

Für je einen Cubikmeter Speisewasser 43 g Solwaysoda.

Diese Menge Soda kann auf die Dichtigkeit des Kessels auch bei hohem Druck absolut keinen nachtheiligen Einfluss

^{*)} Nach einer kürzlich erschienenen Druckschrift: Das Reinigen von Speisewasser für Dampfkessel, nach einem Vortrag, gehalten im Gewerbemuseum Winterthur, für Einführung der Reinigung des Wassers mittelst Soda, von Dr. A. Rossel. Juni 1888. Buchdruckerei Jent & Reinert in Bern.

haben, ein grösserer Ueberschuss kann Undichtheiten verursachen, ist aber leicht zu vermeiden.

Nach dem Gesagten ist ersichtlich, dass eine chemische Analyse des Speisewassers erforderlich ist.

9) Endlich ist noch zu den Vortheilen zu zählen, dass die kleine Menge überschüssiger Soda das Fett, welches allfällig im Kessel durch Condensationswasser eingeführt, vorkommt, als lösliche Verbindung emulsirt.

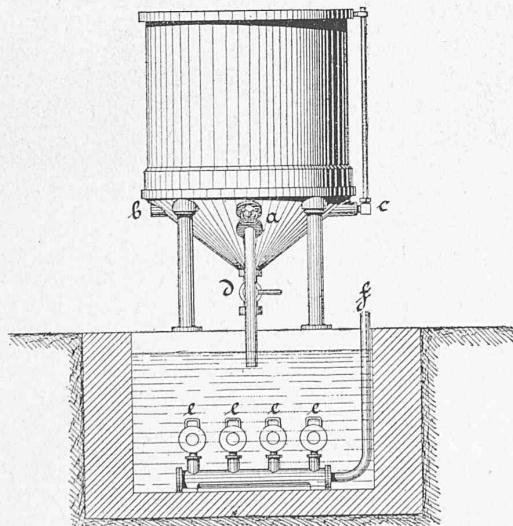
Es ist diesem Verfahren zum Vorwurf gemacht worden, dass bei Kesseln mit Zwischenfeuerung der Schlamm auf der Feuertafel fest brennt und diese zum Reissen bringt; ein so fataler Erfolg kann aber nur dann vorkommen, wenn man zu lange mit der Reinigung wartet, immerhin ist die Reinigung ausserhalb des Kessels immer das Sicherste.

Die zweite Methode, bestehend im *Reinigen des Wassers ausserhalb des Kessels*, ist der ersteren vorzuziehen, hat aber Mehrauslagen zur Folge. Immerhin ist auch dieses Verfahren ein so einfaches und zweckmässiges, dass es allgemeiner eingeführt zu werden verdient. Die gebildete Sole (wenn das Wasser gypshaltig ist aus schwefelsaurem Natron bestehend) ist vollständig wegen Anwesenheit der überschüssigen Soda unschädlich gemacht. Die Wasser-Analyse ist insofern nöthig, als festgestellt werden soll, ob und wie viel fester Rückstand und speciell Gyps vorhanden ist. Fehlt letztere Substanz, so ist kein vermehrter Soda-zusatz nöthig; ist Gyps anwesend, so wird diese Menge in Rechnung getragen. Die Resultate der Reinigung mit Soda allein, seit längerer Zeit in den Fabriken der HH. Gebrüder Sulzer in Winterthur und auch anderwärts in Anwendung, sind ausgezeichnet und es ist daher die practische Durchführung des Verfahrens zu empfehlen.

Der Apparat ist einfach; er besteht nach Fig. 1:

Fig. 1.

Speise-Wasser-Reiniger.



a. Abfluss für das gereinigte Wasser. b. Verbindung mit dem Dampfkessel. c. Wasserstandsrohr. d. Abfluss für den Schlamm. e. Filter. f. Verbindung mit der Saugpumpe.

1) In einem Reinigungsgefäß, welches zur Controlirung des Wasserstandes mit einem Glasanzeiger *c* versehen ist. Als ein solches Gefäß lässt sich z. B. ein ausrangirter Dampfkessel ganz gut verwenden.

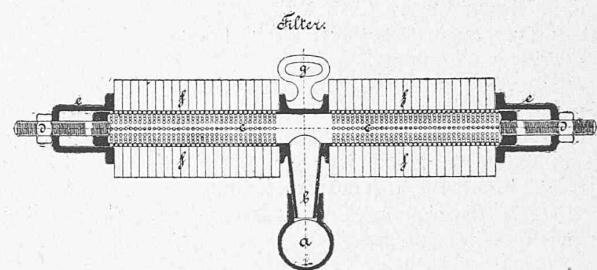
2) In einem Speisewasser-Reservoir, in welches das im ersten Gefäß gereinigte Wasser fliesst.

3) In einer Anzahl Filter *e*, aus zusammengesetzten Filzplatten, welche auf die erweiterte Saugleitung *f* der Speisepumpe aufgesetzt werden.

Die Grösse des Reinigungsgefäßes wird so bemessen, dass das behandelte Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde darin zu bleiben hat.

Wählt man dagegen ein bedeutend grösseres Gefäß, so dass das Wasser bloss z. B. alle 3 Stunden vom Schlamm abgelassen wird, so können die Filter weggelassen werden, indem das Wasser, frei von Schlamm, klar abfliesst. Die Filter haben die Construction der Fig. 2:

Fig. 2.



a. u. b. Sammelrohr mit Saugrohr, mit der Speisepumpe in Verbindung. c. Gelöchertes Rohr. d. Mutter zum Zusammenpressen der Filterscheiben. e. Pressscheiben. f. Filterscheiben. g. Griff.

Das Reinigen der Filter geschieht durch Auseinandernehmen und Abbürsten der Scheiben oder durch Einleiten von Hochdruckwasser von Innen nach Aussen und äusserliches Abbürsten des Filzes.

Hinsichtlich der *Ausführung des Sodaverfahrens* ist Folgendes zu bemerken: Ein Kessel, der per Stunde 500 Liter Wasser verdampft, erfordert, ganz abgesehen von der Zusammensetzung des Speisewassers, einen Wasserreinigungs-Apparat von etwa 1 Cubikmeter Inhalt, wenn man Filter anwendet, 3 Cubikmeter ohne Anwendung eines solchen. Der Apparat besteht aus einem einfachen Kessel aus Eisenblech, aufrecht stehend, unten geschlossen und oben offen. Im Kessel wird das Wasser mit Sodasalz (Ammoniak- oder Solwaysoda) versetzt, so dass dasselbe je nach der Zusammensetzung des Speisewassers, welche durch die chemische Analyse festgestellt ist, 0,35 bis 0,5 % Sodasalz enthält.

Der Reinigungscylinder enthält etwa 1000 Liter Speisewasser von gewöhnlicher Temperatur. Enthält das Wasser z. B. 0,250 g doppelkohlensauren Kalk, 0,020 g kohlensaure Magnesia und 0,029 g schwefelsauren Kalk (Gyps), so muss man aus dem Dampfkessel theoretisch 50 bis 60 Liter der Sodalösung abführen, um den Kalk und die Magnesia der 1000 Liter Speisewasser zu fällen. Man wird aber etwas mehr als die theoretische Menge und zwar 80 bis 100 Liter anwenden. Das heisse Kesselwasser tritt unter Druck ein und bringt das frische Speisewasser unter Aufwirbeln in starke Bewegung, wobei die Temperatur der Mischung proportional erhöht wird und die zersetzen Mineralsalze sich in Form von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia (Schlamm) abscheiden. Mittelst eines Hahns wird das klare Wasser im Speisereservoir nach einer halben Stunde (resp. 3 Stunden) abgelassen.

Der am Boden des Reinigungsgefäßes, dem man der Bequemlichkeit wegen unten die Form eines Trichters geben kann, sich ansammelnde Schlamm wird alle paar Tage und je nach Bedürfniss abgelassen.

Enthält das Speisewasser bloss kohlensauren Kalk, so ist die Reinigung eine vollständige, auch wenn das Wasser sehr hart ist, die Kessel bleiben immer sehr schön, frei von Kesselstein oder Schlamm; die anzuwendende Menge Soda ist, da sie nicht erneuert werden muss, so lange nur Dampf erzeugt und nebenbei kein Wasser abgezapft wird, eine geringe, die täglichen Ausgaben daher unbedeutend.

Enthält das Speisewasser Gyps, so ist der Sodazusatz wie beim Kalk- und Sodaverfahren zu vermehren, die Reinigung ist aber ebenfalls eine vollständige. Von Zeit zu Zeit muss bei gypshaltigem Wasser wegen der Concentration des schwefelsauren Natrons etwas Wasser abgelassen werden.

Ueber die Ausführung der chemischen Analyse des Speisewassers für Dampfkessel sind der erwähnten Schrift noch folgende Notizen beigegeben:

Man unterscheidet bekanntlich zwischen weichem und hartem Wasser, die Härte wird häufig in Härtegraden und zwar als bleibende Härte (bei Gypsgehalt) und vorübergehende Härte (bei Abwesenheit von Gyps) angegeben. Die Härtegrade werden mittelst Seifenlösungen von bestimmter Stärke bestimmt.

Letztere Methode ist erfahrungsgemäß umständlich und unsicher; mag sie für die Praxis einen gewissen Werth auch besitzen, so ist doch die chemische Analyse das einzige Mittel, welches erlaubt, genau die Zusammensetzung der im Wasser aufgelösten Mineralsalze zu ermitteln.

300 bis 500 Centiliter Wasser werden in einer abgewogenen Platin-, Silber- oder reinen Nickelschale auf dem Wasserbade eingedampft, und der Rückstand in einem constanten Luftbad bei 100 bis 103° Celsius bis zum constanten Gewicht getrocknet und abgewogen. Damit ist der feste Rückstand der Kesselsteinmasse ermittelt.

Man löst den Rückstand in verdünnter, reiner Salpetersäure, verdünnt mit destillirtem Wasser, theilt die Lösung in Massylindern zu gleichen Theilen und bestimmt: im ersten Theil den Kalk (mit oxalsarem Ammoniak als kohlensaurem Kalk gewichtsanalytisch oder durch Titration mit mangansaurer Kalilösung), im Filtrat die Magnesia (mit Natriumphosphat und Ammoniak als pyrophosphorsaure Magnesia); im zweiten Theil die Schwefelsäure (als Baryumsulfat mit Chlorbaryum) und endlich im dritten Theil das Chlor (als Chlorsilber) gewichtsanalytisch oder colorimetrisch.

Das allgemeine Gesetz der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen.

Von Robert Land in Dresden.

Die nachstehenden Zeilen haben den Zweck, zu zeigen, wie sich das vom Verfasser im Januar 1887 im Wochenblatte für Baukunde S. 16 für zwei einzelne statische Ursachen von der Grösse 1 nachgewiesene Gesetz der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen in einfacher Weise für verschiedene gleichzeitig wirkende statische Ursachen von gleicher Grösse (z. B. = 1) erweitern lässt. Hierzu mögen folgende Erklärungen vorausgeschickt werden.

Unter statischer Ursache und zugehöriger Formänderung werde verstanden:

- eine Einzelkraft und die Verschiebung in der Krafrichtung;
- ein ziehendes (drückendes) Kräftepaar (in einer Geraden wirkend) und die Änderung der Entfernung der Angriffspunkte;
- ein drehendes Kräftepaar oder Moment (Biegunsmoment oder Drehungs-[Torsions]-moment) und der zugehörige Verdrehungswinkel der Angriffsfläche;
- ein verschiebendes Kräftepaar (in zwei unendlich benachbarten Geraden wirkend) und die zugehörige gegenseitige Verschiebung der Angriffspunkte;
- ein Momentenpaar und die zugehörige gegenseitige Verdrehung der Angriffsflächen.

Bedeutet jetzt w_U^V die durch eine beliebige statische Ursache $U = 1$ an einer beliebigen anderen Stelle erzeugte elastische Formänderung (w), welche einer dort gedachten statischen Ursache V entspricht, so lautet das früher bewiesene, für beliebige elastische Gebilde im Raum geltende Gesetz der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen in Zeichen:

$$\text{I)} \quad w_U^V = w_V^U$$

und in Worten:

*) Die hier gewählte symbolische Bezeichnung des Gesetzes der elastischen Formänderungen weicht von der im Wochenblatt für Baukunde S. 16 gegebenen ein wenig ab und entspricht mehr der a. a. O. auf S. 34 gegebenen einfacheren Gestaltung.

I) Eine beliebige bei A wirkende statische Ursache $U = 1$ erzeugt an einer beliebigen anderen Stelle B eine elastische Formänderung (w_V), welche gleich ist der durch die gedachte statische Ursache $V = 1$ erzeugten elastischen Formänderung w_U bei A , wobei also w_U bzw. w_V die zu der gedachten statischen Ursache $U_{(A)}$ bzw. $V_{(B)}$ zugehörige elastische Formänderung ist.

