

**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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.05.2025

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

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

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.

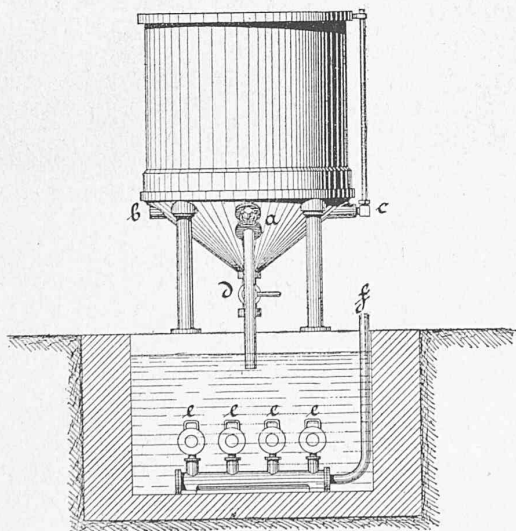
Es ist diesem Verfahren zum Vorwurf gemacht worden, dass bei Kesseln mit Zwischenfeuerung der Schlamm auf der Feuertafel fest brennt und diese zum Reissen bringt; ein so fataler Erfolg kann aber nur dann vorkommen, wenn man zu lange mit der Reinigung wartet, immerhin ist die Reinigung ausserhalb des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

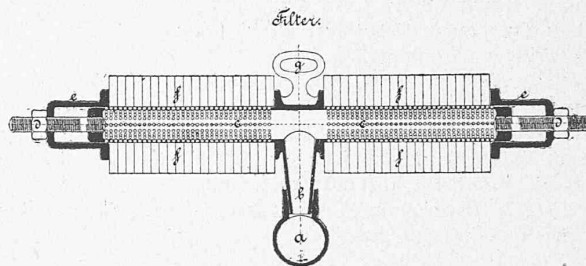
2) In einem Speisewasser-Reservoir, in welches das im ersten Gefäss gereinigte Wasser fliesst.

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 doppelkohlensaurer 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 zersetzten Mineralsalze sich in Form von kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Magnesia (Schlamm) abscheiden. Mittels 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 Masscylindern zu gleichen Theilen und bestimmt: im ersten Theil den Kalk (mit oxalsaurem Ammoniak als kohlen-saurem Kalk gewichtsanalytisch oder durch Titration mit mangansaurem 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 Wochenblatt 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:

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

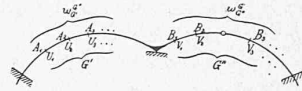
Bedeutet jetzt  $w_V^U$  die durch eine beliebige *statische Ursache*  $U = 1$  an einer beliebigen anderen Stelle erzeugte elastische Formänderung ( $w$ ), welche einer dort gedachten statischen Ursache  $V$  entspricht, so lautet das früher bewiesene, für beliebige elastische Gebilde im Raume geltende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

$$I) \quad w_V^U = w_U^V$$

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  $w_V$  bzw.  $w_V^U$  die zu der gedachten statischen Ursache  $U_{(A)}$  bzw.  $V_{(B)}$  zugehörige elastische Formänderung ist.



Für eine statische Ursache  $U_1 = 1$  bei  $A_1$  und eine erzeugte Formänderung  $w_{V_1}$  bei  $B_1$  gilt hiernach die Beziehung:

$$w_{V_1}^{U_1} = w_{U_1}^{V_1}$$

Für eine zweite statische Ursache  $U_2 = 1$  bei  $A_2$  gilt:

$$w_{V_1}^{U_2} = w_{U_2}^{V_1}$$

Durch Addition aller einzelnen Formänderungen entsteht:

$$1) \quad \sum_{U_1 U_2 \dots} w_{V_1}^U = \sum_{U_1 U_2 \dots} w_U^V \quad **)$$

In gleicher Weise ergibt sich für die durch  $\sum U$  erzeugte, einer (gedachten) statischen Ursache  $V_2$  bei  $B_2$  entsprechende Formänderung  $w_{V_2}$  die Beziehung:

$$2) \quad w_{V_2}^{\sum U} = \sum_{U_1 U_2 \dots} w_U^{V_2}$$

3)

Durch Addition aller Gleichungen 1), 2), 3) ... entsteht:

$$II) \quad \sum_{V_1 V_2 \dots} w_V^{\sum U} = \sum_{U_1 U_2 \dots} \sum_{V_1 V_2 \dots} w_U^V = \sum_{U_1 U_2 \dots} w_U^{\sum V}$$

Nennt man der Kürze wegen die eine Gruppe der statischen Ursachen  $\sum U = G'$ , die andere Gruppe  $\sum V = G''$ , so lässt sich das durch die letzte Gleichung II ausgedrückte *allgemeinste Gesetz der Gegenseitigkeit elastischer Formänderungen für beliebige (räumliche) elastische Gebilde* (bei denen auch Gelenk- oder Gleitverbindungen ohne Reibung vorhanden sein können) folgendermassen ausdrücken, wenn jedesmal nur eine der beiden Gruppen  $G'$  bzw.  $G''$  wirkend gedacht wird:

$$II^a) \quad \sum w_{G''}^{G'} = \sum w_{G'}^{G''} \quad \text{d. h.}$$

- II) Die Summe aller zu einer Gruppe  $G' = \sum U$  gehörigen statischen Ursachen  $U = 1$  erzeugt eine Summe, zu einer anderen Gruppe  $G'' = \sum V$  gehöriger elastischer Formänderungen, welche gleich ist der durch  $G''$  erzeugten Summe aller zu  $G'$  gehörigen elastischen Formänderungen, wobei die einzelnen  $U$  und  $V$  ganz verschiedenartig sein können, aber untereinander gleiche Grösse (z. B. = 1) besitzen müssen.

Dresden, Ende Februar 1888.

## Miscellanea.

Das deutsche Reichstagshaus zu Berlin wurde am 20. letzten Monats von den Mitgliedern des Berliner Architekten-Vereins besucht und es war der Andrang der Besuchenden so gross, dass der Ateliersaal des Architekten Paul Wallot dieselben kaum zu fassen vermochte. Herr Wallot erläuterte daselbst an Hand einer grossen Zahl von Plänen (Grundrisse, geometrische und perspektivische Darstellungen der Vorhallen und Treppenhäuser, sowie auch Theilansichten des Aeusseren, Alles in grossem Masstab gezeichnet) den Bauplan, wie er nun definitiv ausgeführt wird. Die Durchwanderung des Baues überzeugte die Besucher von dem sorgfältigen Vorgehen der Bauausführung. Laut der „Deutschen Bauzeitung“

\*\*) Für *gleichartige* Ursachen  $U$  ist diese Beziehung im Wochenbl. f. Bauk. S. 24 durch Satz II (über die Einflusslinie einer elastischen Formänderung) ausgedrückt.