Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 9 (1893)

Heft: 42

Artikel: Ueber die Wahl der Wärmeschutzmittel für Dampfbehälter und Dampfleitungen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-578593

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: 27.12.2025

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

Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten Amerikas: Herr Ritter, Professor am eidgen. Polytechnikum, Zürich.

Das technische und kommerzielle Bildungswesen in den Vereinigten Staaten: Herr Schmidlin, Direktor des kantonalen Technikums, Winterthur.

Die Baumwolle nebst Notizen über deren Kultur und Verarbeitung in Amerika: Herr Schweizer, Baumwollfabrikant, Wängi.

Kurze Notizen und Betrachtungen über das amerikanische Verkehrswesen: derselbe.

Mit dem Druck dieser Berichte wird ungefähr am 15. Jan. begonnen und es werden dieselben sodann successive veröffentlicht werden. Auf Verlangen werden diese Berichte **gratis** abgegeben. Bestellungen auf dieselben sind bei der Handelsabteilung des schweizerischen Departements des Auswärtigen jetzt schon zu machen, damit die Höhe der Auflage für jeden Bericht festgestellt werden kann.

Schweizerischer Gewerbeverein.

(Offizielle Mitteilung des Sekretariates.)

Aus den Verhandlungen des Zentralvorstandes vom 8. Januar in Zürich ist u. a. mitzuteilen, daß Herr Hug, Direktor des kant. Technikums in Burgdorf als Mitglied und der demissionierende Herr Gewerbemuseumsdirektor Blom in Bern als Ersatzmann der Zentral-Prüfungskommission gewählt wurden. — Die Veranstaltung einer zweiten schweizerischen Lehlingsarbeiten-Ausstellung in Verbindung mit der Landesausstellung in Genf im Jahre 1896 wird prinzipiell beschlossen und die Centralprüfungskommission beauftragt, beförderlich das Programm auszuarbeiten und dem Centralvorstand in nächster Sitzung vorzulegen. — Dem Centralvorstand des Vereins schweizerischer Geschäftsreisender wird die Bereitwilligkeit ausgesprochen zur gemeinsamen Besprechung der Grundlagen für ein allfälliges schweizerisches Hausiergesetz. — Das Vorgehen des Schweizerischen Juristenvereins betreffend die Preisausschreibung über illoyale Konkurrenz findet die volle Sympathie des Centralvorstandes und ist derselbe geneigt, einen angemessenen Beitrag zu bewilligen für den Fall, als eine oder mehrere der einlangenden Preisarbeiten den Bedürfnissen des Gewerbestandes Rechnung tragen sollten. — Die Erhebungen betreffend Berufslehre beim Meister haben bisher noch kein genügendes Resultat ergeben. Die Frist zur Rücksendung der beantworteten Fragebogen wird bis Ende Februar verlängert und diese Frage als Haupttraktandum der nächsten Delegiertenversammlung in Herisau in Aussicht genommen. Es wird das Budget pro 1894 festgestellt.

Ueber die Wahl der Wärmeschutzmittel für Dampfbehälter und Dampfleitungen.

Das Bestreben, die durch Verbrennung der Kohle unter dem Dampfkessel erzeugte Wärme möglichst vollständig zur Krafterzeugung auszunützen, ist allgemein. Fast jeder Tag bringt eine Neuerung in der Konstruktion der Heizungs- oder Kessel-Anlagen, durch welche die Produktion der Wärme durch Kohlenverbrennung vermehrt oder die erzeugte Wärme besser ausgenutzt werden soll — auch zur Verhütung von Wärmeverlust durch Dampfleitungen und freiliegende Kesselteile werden überall schon Vorkehrungen getroffen, doch wird in dieser Richtung mit viel geringerem Vorbedacht gearbeitet und zu Verkleidungen oft solche Substanzen gewählt, die nicht allein den Verlust nicht hintanhalten, sondern noch vergrössern können.

Anlagen, in denen Dampfleitungen unbekleidet gelassen werden, existieren jetzt wohl nicht mehr, häufig genug aber trifft man noch solche, wo in primitivster Art die Rohre mit Stroh oder Lehm, oder dem ersten besten der zahlreich angepriesenen „besten Wärmeschutzmittel“ umhüllt sind. Man glaubt eben, dass es schon genügt, wenn irgend ein „Cement“ um das Rohr geschmiert wird.

Man kennt viel zu wenig die in diesem Falle für die Praxis äusserst wichtige Theorie der Wärmeabgabe, und oft hört man nicht nur Laien, sondern auch Ingenieure von der „Ausstrahlung“ reden, welche durch Anbringung eines schlechten Wärmeleiters verringert wird. Dem ist nicht so: Jeder Körper, dessen Temperatur höher ist als die der umgebenden Luft, verliert seine Wärme auf zweierlei Art, 1. durch Berührung mit der Luft, die sich an ihm erwärmt, und 2. allerdings auch durch Ausstrahlung.

Nun scheint es auf den ersten Blick ganz gleichgültig zu sein, auf welche Art ein Körper seine Wärme verliert, wenn man sie nur zurückhalten kann. Allein das ist wieder nicht richtig, denn beide Arten des Wärmeverlustes beruhen auf ganz verschiedenen Ursachen. Die Ausstrahlung ist unter sonst gleichen Umständen verschieden, je nach der chemischen Beschaffenheit der Oberfläche; ihre physikalische Beschaffenheit, ob rauh oder glatt, kommt nur insoweit in betracht, als dadurch die Dichtigkeit der Oberfläche verändert wird, indem die dichtere Fläche weniger ausstrahlt, z. B. bei polierten Metallen. Doch ist dieser Unterschied geringfügiger im Vergleich zu dem durch die chemische Oberflächen-Beschaffenheit bedingten. Die verschiedenen Körper haben verschiedene Strahlungs-Coëfficienten, und sind von dem französischen Physiker Péclet schon vor 50 Jahren durch Versuche eine Reihe dieser Zahlen aufs Genaueste bestimmt worden, die er in seinem berühmten Werke Traité de la chaleur niedergelegt hat.

Nach Péclet beträgt der Ausstrahlungs-Coëfficient für:

Silber	0,23
Kupfer	0,16
Zink	0,24
Zinn	0,215
Poliertes Eisen	0,45
Verbleites Eisen	0,65
Gewöhnliches Eisenblech	2,77
Oxidiertes Eisenblech / „ Gusseisen	3,36
Gyps, Holz	3,60
Oel	7,24

Aus diesen Zahlen lassen sich eine Anzahl interessanter und äusserst wichtiger Schlüsse ziehen.

Wir nehmen ein eisernes, mit Dampf gefülltes Rohr und bestimmen durch Aufsammeln des darin condensierten Wassers den Wärmeverlust desselben. Bekleben wir nun dieses Rohr mit dünner Zinnfolie, so dass also die Grösse und Lage der Oberfläche dieselbe bleibt, ihre chemische Beschaffenheit aber geändert wird, so lässt sich nach Péclets Formeln berechnen, dass bei dem Unterschied im Strahlungsvermögen der beiden Metalle der Wärme-

verlust um etwa 50 Proc. verringert wird. Ein Versuch dieser Art wurde von Pasquay in Wasselnheim ausgeführt und stellte sich dabei heraus, dass bei 115° Innen- und 15° Aussentemperatur 1 qm gusseiserner Rohroberfläche in der Stunde 2,262 kg Dampf kondensierte, die verzinnte blos 1,175 kg. Fuhr man aber nun mit einem öligen Lappen über das Rohr, so überstieg die Condensation sofort bedeutend die der eisernen Oberfläche, infolge des 35mal höheren Strahlungs-Coëfficienten des Oels (7,24) gegenüber dem des Zinns (0,21).

Aus diesen Betrachtungen ist auch zu ersehen, warum ein kupfernes Gefäss weniger Wärme verliert als ein gleich grosses eisernes, obwohl die Leitungsfähigkeit des Kupfers 6mal so gross ist als die des Eisens.

Weiter ergeben sich aus diesen Beobachtungen folgende Lehren: 1. Dass man unbekleidete kupferne oder messingene Leitungen oder Apparate niemals mit fetten Lappen abwischen soll (was Heizer oder Maschinenwärter mit Vorliebe thun, um dieselben blank zu halten), da sonst der Vorteil einer kupfernen Leitung, wenig Wärme auszustrahlen, verloren geht. 2. Dass bei einer mässig schlecht leitenden Umhüllung dadurch, dass die Oberfläche und damit die Ausstrahlung vergrössert wird, mit der zunehmenden Dicke der Schicht eine geringere Ersparnis erzielt wird, ja, dass bei kupfernen Leitungen die Ersparnis negativ, d. h. zum Verlust werden kann, weil die Ausstrahlung in höherem Masse vermehrt, als die Wärmedurchlässigkeit vermindert wird, so wird die Wärmeabgabe einer kupfernen Dampfleitung durch Umhüllen mit solchen Schutzmitteln, wie so mancher Asbestcement oder das Einmauern mit Ziegelsteinen, nicht nur nicht vermindert, sondern sogar bedeutend vermehrt.

Worauf soll man nun bei der Wahl eines Wärmeschutzmittels sein Augenmerk richten? Wenn man darauf sieht, etwas möglichst „Billiges" zu haben und begnügt sich dann häufig mit Lehm und Häcksel, Strohseilen oder einer billigen Cementmasse, würde man lieber die Dampfröhren u. s. w. ganz unumhüllt lassen, denn das ist das „Allerbilligste" und man würde nicht viel schlechter damit fahren, als solche äusserst mittelmässigen Isoliermaterialien zu verwenden.

Manche glauben — und diese Ansicht ist merkwürdigerweise sehr weit verbreitet — die Güte einer Isoliermasse nach der Oberflächen-Temperatur derselben ermitteln zu können und prüfen durch Auflegen der Hand oder durch Aufsetzen von Thermometern den Wirkungsgrad der Umhüllung. Diese Methode, welche auch oft bei Versuchen zur Bestimmung der Güte von Isolations-Materialien angewandt wurde, ist nicht nur äusserst primitiv, sondern gibt auch zu ganz verkehrten Resultaten Anlass. Wenn man z. B. eine gut umhüllte Leitung mit einer Weissblechverschalung versieht, so wird dadurch die Wirkung vergrössert infolge der zinnenen Oberfläche, wie wir bereits gesehen haben; nichtsdestoweniger wird sich das Blech viel heisser anfühlen als vorher die Umhüllung, ähnlich wie man ein Stück Holz von 50° ganz wohl anfassen kann, während man sich an einem gleich warmen Stück Eisen die Finger verbrennt.

Aehnlich verhält es sich mit der vielfach angepriesenen „Cement"-Umhüllung, die sich auch sehr kalt anfühlt, allein einen ganz geringwertigen Nutzeffekt gibt. Ummauert man aber ein Kupferrohr beliebig dick, so wird der Wärmeverlust desselben vermehrt, obwohl man ganz leicht eine kalte Oberfläche haben kann.

Bei Wahl der Umhüllung einer Dampfleitung oder eines Dampfbehälters muss man zunächst darauf bedacht sein, ein Material von möglichst geringem Leitungsvermögen zu wählen und diesem dann eine Oberflächenbeschaffenheit zu geben, die eine möglichst geringe Ausstrahlung bewirkt. Auf diese Weise wird man, das ist klar, die meiste Wärme zurückhalten; denn zunächst sorgen wir durch den schlechten Wärmeleiter dafür, dass möglicht wenig Wärme an die Oberfläche gelangt, und dann, dass von dieser Wärme noch möglichst wenig ausgestrahlt wird.

Ebenso wichtig ist auch die Haltbarkeit einer Wärmeschutzbekleidung, denn die beste Isolirung erfüllt nicht den Zweck, wenn sie nicht beständig ist. Das Isolirmaterial soll sich auch leicht anbringen lassen; es soll nicht schwer sein und neben der verlangten Haltbarkeit auch eine gewisse Festigkeit besitzen. Die Bekleidung muss an der Oberfläche wasserdicht sein, um das von aussen an die geschützten Rohrleitungen u. s. w. gelangende Wasser abzuhalten, andererseits soll sie aber auch jede Undichtheit des umhüllten Körpers wieder umhüllen lassen und darf unter keinen Umständen zerstörend auf die geschützten Leitungen u. s. w. einwirken.

Nur eine Bekleidung, die allen diesen Anforderungen vollkommen entspricht, kann als eine wirksame und zweckmässige betrachtet werden.

Durch geringwertige Isolirmassen, die nicht genügend isoliren, sowie von geringer Dauer sind, erzielt man keine Ersparnisse an Brennmaterial, sie verursachen nur Arbeit und Ausgaben, die in keinem Verhältnis stehen zu den Vorteilen derselben.

Der Wärme-Schutzwert der Isolirmasse ist auch nicht allein von dem hierzu verwandten Material, sondern auch von der Art und Weise der Verarbeitung desselben abhängig. Die folgende Tabelle ergibt die Durchschnittsresultate von Versuchen, welche in einer der grössten inländischen Fabriken für Asbest und andere Wärme-Schutzverkleidungen für eigenen Bedarf unternommen wurden.

Wenn Haarfilz als Normal-Wärmeschutzmasse mit 100 Proc. angenommen wird, so ergiebt:

lose, in Schichten aufgelegter Asbest .	87 %
dasselbe Material, durch feste Wickelung gepresst, bis	32 „
Mineral-(Asbest) Wolle	82 „
in mehr kompakter Verarbeitung . .	67—71 „
Sägespähne	41—68 „
Papiermasse	85 „
Lehm und Stroh	32—55 „
Holzkohle	60 „

Kohlenasche	24—34 „
Feuerziegel	15 „
Sand	9 „
Asbest mit Haarfilzverpackung	87 „
„ als Hülle einen Luftraum um die Leitung einschliessend	100 „

(Schluss s. Beilage.)

Dampfkesselspeisewasser.

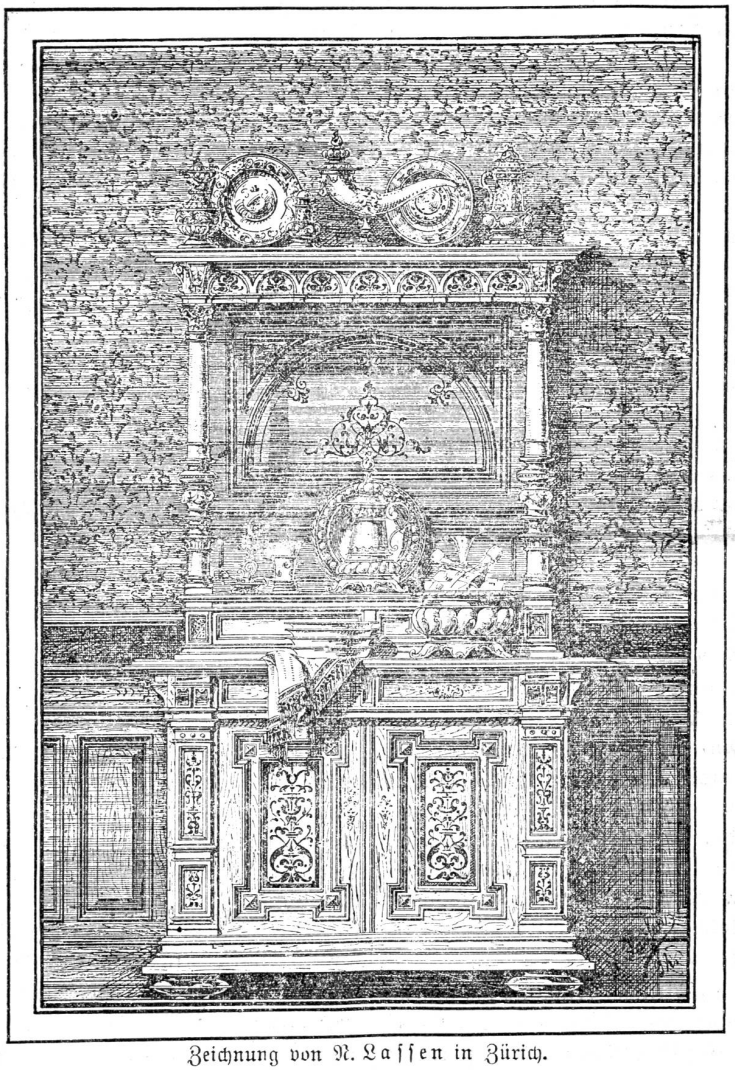
In den Wässern, die zur Speisung der Dampfkessel dienen, sind die Kalksulfate und Kalk- und Magnesiacarbonate sehr störend und müssen aus den Wässern entfernt werden. Gewöhnlich geschieht dies, indem man diese Wässer mittelst kaustischen Kalis, kohlensauren Natriums oder Chlorbaryums fällt. Diese Methode ist nicht nur ungenügend, weil in dem Wasser Ammoniumsulfat verbleibt, sondern sie erheischt auch eine genaue Bestimmung der Reagentien und kostspielige Apparate.

Verf. schlägt nun folgendes Verfahren vor, das billig ist und gar keine Ueberwachung braucht, weil die durch den elektrischen Strom dargestellte Quantität des Reagens sich immer in äquivalenter Menge zu den fällenden Körpern befindet. Keine Spur des Reagens verbleibt in den Wässern, ob dieselben nun stark oder wenig Kesselstein bildend, gyps- oder kalkhaltig sind.

Man verwendet zu diesem Zweck einen Elektrolysator, in welchem die Elektroden aus Blei sind. Bei dem Verfahren bestimmt man durch eine vorhergehende Analyse die Menge der im Kubikmeter enthaltenen inkrustierenden Substanzen, d. h. die Magnesium- und Calciumcarbonate und die Magnesium- und Calciumsulfate. Dann wird dem Wasser eine äquivalente Menge von Natriumnitrat, das man vorher in seinem zehnfachen Gewicht Wasser gelöst hat, zugesetzt.

Nehmen wir z. B. an, dass nach der vorhergehenden Analyse 100 g Natriumnitrat pro Kubikmeter zugesetzt werden müssen, so würde dieses Hinzufügen in einem Reservoir automatisch mittelst eines regulierbaren Hahnes vor sich gehen. In einem Elektrolysator findet die Zersetzung des Natriumnitrates statt, wobei sich am negativen Pole einerseits freies kaustisches Natron und am positiven Pol andererseits Salpetersäure bildet; diese letztere Säure greift das Blei des Elektroden an und gibt Bleinitrat. Durch das kaustische Natron

Buffet und Wand.



Zeichnung von R. Lassen in Zürich.