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

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 34 (1918)

Heft: 1

Artikel: Aus der Praxis der Warmwasserbereitungs-Anlagen [Schluss]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-580958

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: 16.07.2025

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

Kommunaler Wohnungsbau in Solothurn, im Dilitsch. Am 25. März hielt die Spezialkommission für den kommunalen Wohnungsbau im Ammannamt die 8. Sitzung ab. Sie nahm Einsicht von den ausgearbeiteten Plänen und Kostenberechnungen des Architekten. Sie beschloß, unverzüglich mit denselben an den Gemeinderat zu gelangen und bis zur Abstimmung durch die Gemeinde alle Arbeiten für die sofortige Inangriffnahme der Bauten zu erledigen.

Rathausbau in Thusis. Die Gemeinde Thusis befaßt sich mit der Frage des Ankaufs des Hotels Splügen und Umwandlung desselben in ein Rathaus.

Die Bautätigkeit im Kanton Aargau hat die rückläufige Bewegung im Jahr 1916 nur noch in geringem Maße fortgesetzt. Im Jahre 1913 hob sich der Versicherungswert der Gebäude um 27,4 Millionen Franken, im Jahr 1914 um 12,7 und im Jahr 1915 um 11,8 Millionen. Das Jahr 1916 brachte dann noch einmal ein leichtes Zurückgehen auf 11,3 Millionen Franken. Ohne die starke Vermehrung, welche die industriellen Gebäude im Jahr 1916 aufzuweisen haben, würde sich allerdings ein wesentlich ungünstigeres Bild ergeben. Der Zuwachs an industriellen Neubauten, der von 89 Bauten im Jahr 1913 auf 52 und 35 Bauten in den beiden folgenden Jahren zurückging, ist im Jahr 1916 wieder auf 51 Neubauten hinaufgeschnellt. Der Versicherungswert der im Jahr 1916 neu hinzugekommenen industriellen Gebäude geht über das dreifache der vorjährigen Zunahme hinaus und übersteigt mit einem Betrag von 7,9 Millionen Fr. selbst die Ziffer des Friedensjahres 1913 noch um reichlich 2 Millionen Franken. Ganz anders ist die Bewegung bei den Wohngebäuden; hier ist die Zahl der Neubauten von 370 im Jahr 1913 ununterbrochen zurückgegangen bis auf 93 Neubauten im Jahr 1916, und parallel damit ist die jährliche Zunahme des Versicherungswertes von 15,6 Millionen im Jahr 1913 auf 7,1 Millionen Franken im Jahr 1916 zurückgegangen.

Aus der Praxis der Warmwasserbereitungs-Anlagen.

(Korrespondenz.) (Schluß.)

Bei vielen Warmwasserbereitungsanlagen treten Gesichtspunkte in die Erscheinung, die es geboten erscheinen lassen, von einer direkten Erwärmung des Wassers Abstand zu nehmen. Man schreitet dann zur sogenannten indirekten Wassererwärmung, wobei besondere Apparate sowohl vom Gebrauchswasser wie vom Betriebsmittel durchströmt werden. Hierbei bewirken eingebaute Vorrichtungen eine vollständige Trennung beider und vermitteln gleichzeitig die Wärmeübertragung vom Betriebsmittel aufs das Gebrauchswasser.

Auf all die verschiedenen Ausführungsarten einzugehen, würde hier natürlich viel zu weit führen, nur auf einige wichtige Konstruktionen sei hingewiesen. Mit Recht erfreuen sich die sogenannten Gegenstromapparate besonderer Beliebtheit. Zu ihrer Betreibung kommt fast ausschließlich Dampf zur Verwendung, dessen Heizkraft in äußerst intensiver Weise ausgenützt wird, so daß derartige Apparate einen sehr guten Wirkungsgrad besitzen; es kann dabei sowohl Frischdampf wie Abdampf benützt werden. Je nach Größe können die Gegenstromapparate für eine oder gleichzeitig für mehrere Verbrauchsstellen ausreichen; sofern sie jedoch nicht mit einem besonderen Aufspeicherungsgefäß verbunden werden, erfordern sie genau so wie die Mischapparate eine bei jeder Benutzung jedesmal notwendige Betätigung und daher eine sachkundige Bedienung. Verwendung finden die Gegenstromapparate hauptsächlich in Badeanstalten. Bei Brausebädern in Fabriken benutzt man vorwiegend solche für Einzelbrausen, mit denen sie dann direkt vereinigt werden. Durch zweckentsprechende Anordnung der Ventile, von denen unbedingt das Wasserventil zuerst geöffnet und das Dampfventil zuerst geschlossen werden muß, wird ein Verbrühen der Badenden vollständig unmöglich gemacht. In öffentlichen Badeanstalten kommen in Vereinigung mit Warmwasserreservoirs mit gutem Erfolge Apparate von großer Leistungsfähigkeit zur Verwendung. Für kohlensäurehaltige Heilbäder haben sich die Gegenstromapparate besonders gut bewährt, da hier die Verluste an Kohlensäure ausgeschlossen sind.

Die Berechnung der Gegenstromheizflächen ist Sache der Spezialfirmen, denen man natürlich bei Bestellung ausführliche Angaben machen muß; diese müssen sich erstrecken auf Verwendungszweck, Dampfart und Spannung, Menge der zu erwärmenden Flüssigkeit, Zeitdauer der Erwärmung, Anfangstemperatur und gewünschte Endtemperatur des Wassers.

Soll mit der indirekten Erwärmung gleichzeitig die Aufspeicherung eines größeren Wasservorrates verbunden werden, so benutzt man ebenso wie bei der direkten Erwärmung Reservoirs oder Boiler; diese unterscheiden sich — abgesehen von einigen Sonderkonstruktionen — von denen der direkten Wassererwärmung lediglich dadurch, daß sie mit besonderen Heizkörpern ausgestattet sind. Für die richtige Funktion und auch für die Lebensdauer eines solchen eingebauten Heizkörpers, der die verschiedenste Form (Heizschlangen, Heizröhrenbündel 2c) haben kann, ist es von der größten Wichtigkeit, daß er da, wo seine Wandungen als wärmeübertragendes Mittel für das Gebrauchswasser dienen, schnell, bequem und sicher gereinigt werden kann. Soll dies überhaupt möglich sein, so müssen die Boiler stets mit einem herausnehmbaren Deckel, zwecks vollständiger Herausnahme des Heizkörpers, oder doch mit einem hinreichend großen Handloch versehen sein. Natürlich ist auf unbedingte Abdichtung dieser Oeffnungen ein Hauptaugenmerk zu richten. Ein Herausnehmen des Heizkörpers muß möglich sein ohne größere Demontage der Verbindungsleitungen oder ohne gar ein Abnehmen des ganzen Boilers zu erfordern. Die Außenflächen des Heizkörpers müssen überall gründlich gereinigt werden können, sie müssen also an allen Stellen dem Reinigungsinstrument leicht zugänglich sein. Besonderer Wert muß auch auf eine gute und dauerhafte Befestigung und Lagerung des Heizkörpers im Behälter gelegt werden. Ist z. B. eine Heizschlange schlecht oder gar nicht gelagert, so wird sie durch das bei der Erwärmung und

E. Beck
Pieterlen bei Biel-Bienne
Telephon Telephon
Telegramm-Adresse:
PAPPBECK PIETERLEN.
empfiehlt seine Fabrikate in: 3012
Isolierplatten, Isolierteppiche
Korkplatten und sämtliche Teer- und Asphalt-Produkte.
Deckpapiere roh und imprägniert, in nur bester Qualität, zu billigsten Preisen.
Carbolineum. Falzbaupappen.

Nachfüllung in Bewegung befindliche Wasser in Schwingungen versetzt; diese pflanzen sich durch die anschließenden Rohrleitungen fort und machen sich als unangenehme Geräusche in der ganzen Anlage geltend; häufig sucht man dann den Grund für diese Geräusche ganz wo anders. Am vorteilhaftesten erfolgt die Anordnung des Heizkörpers im untern Teil des Behälters; hierdurch erreicht man, daß das kalte Wasser sofort nach seinem Eintritt in den Boiler mit dem Heizkörper in Berührung kommt, sich erwärmt und infolge der hiermit verbundenen Gewichtsabnahme in den oberen Teil des Behälters steigt, an den sich die Entnahmeleitungen anschließen. Von großer Wichtigkeit für eine gleichmäßige Erwärmung ist auch eine sachgemäße Ausführung der Wasserleitung. Sie muß derart beschaffen und ausgebildet sein, daß das neu hinzutretende kalte Wasser sich möglichst über die ganze untere Fläche des Heizkörpers verteilt und den ganzen Heizkörper umspült. Einfach kann man dies erreichen, indem man in eine Oeffnung in der Mitte der unteren Behälterwandung im Innern ein gewöhnliches verzinktes T-Stück einbaut. Den Heizschlangen sind die Heizrohrregister entschieden vorzuziehen, da sie eine bedeutend höhere Leistung aufweisen. Dabei kann man dem Boiler einen Nutzen geben, durch dessen abschraubbaren Deckel das Register zur Reinigung herausgezogen werden kann.

Beschäftigen wir uns nun zum Schlusse noch mit der Bemessung der Apparate zur Wassererwärmung; Bedingung für die richtige Funktion einer Warmwasseranlage ist eben die richtige Bemessung ihrer Bestandteile und ein Hauptbestandteil bildet der Apparat, in dem die Erzeugung des warmen Gebrauchswassers stattfindet. Es ist daher unter allen Umständen erforderlich, daß man vor der Ausführung seine Abmessungen genau rechnerisch festlegt.

Wo man Apparate zur direkten Mischung von Dampf und Wasser verwendet, sowie bei Gegenstromapparaten, überlasse man alle Berechnungen der liefernden Fabrik, denn ganz abgesehen davon, daß die zu lösenden rechnerischen Aufgaben nicht immer so einfach zu erledigen sind, spielen bei ihrer Bestimmung in weitestem Maße betriebstechnische Erfahrungen mit, die nur Spezialwerke besitzen können. Es kann aber nicht genug darauf hingewiesen werden, daß man die liefernde Firma ausführlich darüber orientieren muß, unter welchen Verhältnissen die Anlage arbeiten soll; nur so ist es möglich, einen nach allen Gesichtspunkten geeigneten Apparat zu liefern.

Bei Anlagen mit Vorratsbehältern dagegen ist es Sache der bauenden Installationsfirma, die Behälter zu berechnen. Für einfache Betriebe mit regelmäßiger Beanspruchung pflegt man hier nach „Faustregeln" zu verfahren, besser aber ist es, und bei größeren Anlagen und bei nicht ganz regelmäßigem Betrieb wird das zur Notwendigkeit, man hält sich an eine sachgemäße Berechnung. Für Wohnhäuser genügen folgende angenäherte Werte für Warmwasserbehälter:

Inhalt des Behälters in Liter	Deckt den Bedarf für
100 bis 150	Küche mit 1—2 Zapfstellen.
200 bis 300	Villa mit 1 Bad u. 2—3 Zapfstellen.
300 bis 400	Größere Villa mit 2 Bädern nebst zugehörigen Zapfstellen. Zweifamilienhaus.
500 bis 700	Etagenhaus mit höchstens 4 Wohnungen mit je 1 Bad und zugehörigen Zapfstellen.

Um die Dimensionierung auf rechnerischem Wege vornehmen zu können, ist in erster Linie der stündlich zu erwartende Gesamtbedarf festzustellen, sowie die Temperatur, mit der das Wasser zur Verwendung kommen soll. Sodann muß bestimmt werden, bis zu welcher Temperatur das Wasser im Behälter erhitzt werden soll, wobei die Eigenart des Wassers gebührend in Rechnung zu ziehen ist. Sind diese Werte festgelegt, so ist zur Ermittlung der Größe des Heißwasserbehälters notwendig, festzustellen, wieviel Liter kaltes Leitungswasser und heißes Behälterwasser erforderlich sind, um obigen Bedarf in der Mischwassertemperatur zu beschaffen. Man bedient sich hierzu der sogenannten Mischungsformel:

$$Q \times t_m = Q_k \times t_k + Q_w \times t_w ,$$

worin bezeichnen:

Q = Menge des gesamten stündlich zu erwartenden Warmwasserbedarfes in Liter, der sich zusammensetzt aus:
Q_k = Menge des erforderlichen kalten Wassers und
Q_w = Menge des erforderlichen warmen Wassers;
t_m = Temperatur in Graden Celsius, unter der das Wasser (Q) zur Verwendung gelangt;
t_k = Temperatur des erforderlichen kalten Wassers im Winter + 5° C, im Sommer + 10° C.
t_w = Temperatur, auf welche das Wasser im Behälter erwärmt werden soll.

Mit Hilfe dieser Bezeichnungen läßt sich weiter der stündliche Wasserbedarf ausdrücken durch die Formel:

$$Q = Q_k + Q_w$$

woraus sich ergibt:

$$Q_k = Q - Q_w \text{ und}$$
$$Q_w = Q - Q_k.$$

Für die Benutzung dieser Formeln sei ein Beispiel angeführt: Der zu erwartende stündliche Warmwasserbedarf einer Anlage wurde zu 600 l festgestellt, welche mit 35° C zur Verwendung gelangen sollen. Die Erwärmung des Wassers im Behälter soll auf 70° C erfolgen. Wie viel Liter heißes Wasser und wie viel Liter kaltes Wasser werden stündlich gebraucht?

Wir haben also die Werte:

Q = 600 Liter; $t_m = +35°$ C; $t_k = +5°$ C (man nehme, wenn nichts anderes verlangt, stets die Wintertemperatur des Wassers an). $t_w = +70°$ C.

Man erhält ferner: $Q_k = 600 - Q_w$.

Setzt man nun diese Werte in die Mischungsformel ein, so erhält man:

$$600 \times 35 = (600 - Q_w)\,5 + Q_w\,70$$
$$21{,}000 = 3600 - 5\,Q_w + 70\,Q_w$$
$$18{,}000 = 65\,Q_w$$
$$Q_w = \frac{18{,}000}{65} = 277 = \sim 280 \text{ Liter.}$$

Es werden also stündlich gebraucht:

280 Liter heißes Wasser von + 70° C
und 320 Liter kaltes Wasser von + 5° C.

In der Voraussetzung, daß zu jeder Stunde des Betriebes der Warmwasserbedarf von 600 Liter zur Verfügung stehen muß, wäre also ein Behälter erforderlich, der mindestens die berechnete Heißwassermenge Q_w, also 280 l faßt. Auf kompliziertere Fälle kommen wir an späterer Stelle zu sprechen.

Wie sich der Inhalt der Boiler und Reservoirs aus den Einzelabmessungen ergibt, darf hier als bekannt voraus gesetzt werden. Es soll aber noch darauf hingewiesen werden, daß die einzelnen Abmessungen im richtigen Verhältnis zu einander stehen müssen, so daß bei der Herstellung eine günstige Ausnützung der Blechtafeln möglich ist. Unzweckmäßig dimensionierte Behälter verteuern sich oft nicht unwesentlich. Man schreibe daher bestimmte Einzelabmessungen nur dann vor, wenn die Platzverhältnisse dies dringend erfordern. Die Bestimmung der erforderlichen Blechstärken ist Sache des Fabrikanten, der natürlich über alle Verhältnisse, unter denen die Anlage arbeitet, orientiert sein muß.

Zur Berechnung von Heizschlangen und Heizspiralen verwendet man die allgemein gültige Formel:

$$f = \frac{F \times w}{k\,(T - t)}$$

worin bedeuten:

f = Heizfläche der Schlange oder Spirale in qm
F = Kesselheizfläche in qm
w = Kesselleistung in WE pro qm und Stunde
k = Wärmedurchgangs-Koeffizient der Schlangenwandungen
T = mittlere Temperatur des Heizmediums in der Schlange in Grad Celsius.
$t = \frac{t_k + t_w}{2}$ = mittlere Temperatur des Inhaltes des Behälters in Grad Celsius.

Die Wärmedurchgangskoeffizienten erhält man aus folgender Zusammenstellung:

Art des Heizmediums	Werte für k bei Verwendung von	
	Eisenrohren	Kupferrohren
Wasser	350	450
Niederdruckdampf bezw. Abdampf	750	850
Hochdruckdampf	900	1000

Der Wert T = mittlere Temperatur des Heizmediums in der Schlange bestimmt sich nach Gleichung:

$$T = \frac{T_e + T_a}{2}, \text{ worin bezeichnen:}$$

T_e = Temperatur des Heizmediums beim Eintritt in die Schlange in Graden Celsius;
T_a = Temperatur beim Austritt aus der Schlange in Graden Celsius.

Bei Warmwasserkesseln, die nur zum Betrieb der Warmwasseranlage dienen, erhitzt man den Kesselinhalt vorteilhaft so hoch, daß das Heizwasser etwa mit 80 bis 90° C in die Schlange eintritt. Dient der Kessel hauptsächlich als Heizungskessel, so muß selbstverständlich die Temperatur der Heizung in Rechnung gezogen werden, die nur bei strenger Kälte diese Werte erreicht, sonst aber erheblich darunter bleibt. Es ist zu empfehlen, in solchen Fällen die Eintrittstemperatur des Heizmediums nur mit plus 60° C in Rechnung zu setzen. Die Temperatur des Heizwassers bei seinem Austritt aus der Schlange richtet sich in erster Linie darnach, wie hoch der Gefäßinhalt erwärmt werden soll. Vorteilhaft betreibt man die Abkühlung in der Schlange so weit, daß das Heizwasser im letzten Teil der Schlange, also bei seinem Austritt aus derselben, etwa die gleiche Temperatur hat, auf welche das Gebrauchswasser erwärmt werden soll.

Verwendet man als Heizmedium Dampf, so ist als Wert für T_e die Temperatur zu setzen, welche der Dampfspannung beim Eintritt in die Schlange, also der Anfangsspannung, entspricht. Spannung und Temperatur des Dampfes sind bekanntlich von einander abhängig, man findet die den bekannten Spannungen entsprechenden Temperaturen aus Tabellen, die in jedem Fachkalender für Installateure etc. enthalten sind. Die Austrittstemperatur kann auch hierbei verschieden hoch sein. Bei Niederdruckdampf wird man in den meisten Fällen den Dampf in der Schlange vollständig aufbrauchen wollen, so daß er als Kondenswasser zum Kessel zurückfließt. Die Austrittstemperatur kann daher hier stets mit etwa 98 Grad Celsius angenommen werden. Wird dagegen verlangt, daß der Dampf beim Verlassen der Schlange noch eine bestimmte Endspannung hat, so hat man auch den entsprechenden Temperaturgrad in Rechnung zu stellen. So entspricht z. B. einem Ueberdruck von 0,2 at, also einem absoluten Dampfdruck von 1,2 at eine Temperatur von 105,2° C.

Wir wollen die Sache noch an einem Beispiel erläutern: Ein Warmwasserkessel von 2,6 qm Heizfläche und einer Leistung von 12,000 WE pro qm und Stunde soll 500 l Wasser stündlich von + 5° auf + 60° C durch eine schmiedeeiserne Heizschlange erwärmen; das Heizwasser wird im Kessel auf 85° C erhitzt. Welche Heizfläche muß die Schlange erhalten?

Man erhält: $f = \frac{F \cdot w}{k\,(T - t)}$ und hierin ist:

$F = 2{,}6$ qm;
$w = 12{,}000$ WE pro qm und Stunde
$k = 350$ (nach oben mitgeteilter Tabelle)
$T = \frac{T_e + T_a}{2} = \frac{85 + 60}{2} = 72{,}5°$ C;
$t = \frac{t_k + t_w}{2} = \frac{5 + 60}{2} = 32{,}5°$ C;

setzt man diese Werte in die obige Gleichung ein, so erhält man: $f = \frac{31{,}200}{14{,}000} = 2{,}23$ qm.

Die Abmessungen der Schlangen richten sich natürlich nach den Größen-Verhältnissen der Behälter; im allgemeinen wählt man Rohre von 1¼ bis 2" lichter Weite. Als Heizfläche gilt die Oberfläche des betreffenden Rohres; die Heizfläche von 1 m Rohr findet man für die verschiedenen Dimensionen aus den Tabellen, wie sie jede Rohrlieferungs-Firma ihren Kunden zur Verfügung stellt. Bezeichnet man die Heizfläche von 1 m Rohr in qm bei der gewählten Dimension mit u, so ergibt sich als erforderliche Länge der Schlange: $L = \frac{f}{u}$, wenn f die erforderliche Heizfläche bezeichnet.

M.

Bei Adressenänderungen

wollen unsere geehrten Abonnenten zur Vermeidung von Irrtümern uns neben der neuen stets auch die alte Adresse mitteilen. Die Expedition.