Zeitschrift: Fachblatt für schweizerisches Anstaltswesen = Revue suisse des établissements hospitaliers

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Heimerziehung und Anstaltsleitung; Schweizerischer Hilfsverband für Schwererziehbare; Verein für Schweizerisches Anstaltswesen

Band: 16 (1945)

Heft: 4

Artikel: Wasserpflege in Spitälern und Anstalten [Forts. u. Schluss]

Autor: Wolz, Conrad

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-806076

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

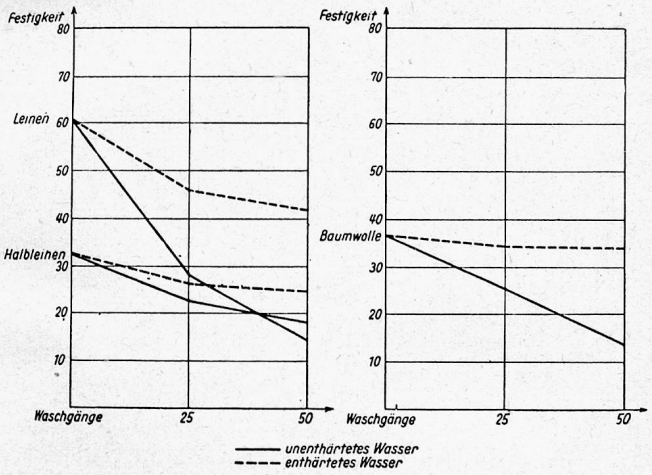
Download PDF: 14.07.2025

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

Wasserpflege in Spitälern und Anstalten von Conrad Wolz, Baden *) Forts. u. Schluss

2. Wasser für Wäschereizwecke.

Wie bereits gesagt, muß das zum Waschen verwendete Wasser eisen- und manganfrei sein, wenn es nicht zum Vergilben und Fleckigwerden der Wäsche führen soll. Von allergrößter Wichtigkeit ist aber für das Waschwasser außerdem die Härtefreiheit. Die schädliche Wirkung der Härte (Kalk- und Magnesiasalze) äußert sich darin, daß ein erheblicher Teil der verwendeten Seife nicht dem eigentlichen Waschprozeß zugutekommt, sondern verloren geht, da sie sich mit der Härte umsetzt und Kalkseife bildet. Beispielsweise werden je m^3 mit 10^0 d. Härte 1,5 kg Kernseife vernichtet. Die anfallende Kalkseife hat eine schmierende, zäh klebrige Eigenschaft und haftet so fest an der Wäschefaser, daß sie nicht durch Spülen entfernt werden kann. Hierdurch wird die Faser nach Trocknen, Mangen oder Bügeln spröde, die Wäsche vergilbt, vergraut und erhält einen ranzigen unangenehmen Geruch. Ferner werden die Farbnuancen durch die Ablagerungen getrübt, der Stoff verliert seinen natürlichen Glanz und erhält einen harten Griff. Der Aschegehalt steigt mit der Verschmutzung der Wäsche durch Inkrustierungen, die Festigkeit des Gewebes vermindert sich mit jedem Waschgang im harten Wasser. (Bild 1). Auf einem Abnutzungsapparat wurde beispielsweise ermittelt, daß die Tragfähigkeit von 50 Mal in hartem Wasser gewaschener Baumwolle auf $1/3$ zurückgegangen war, während bei einem 50 Mal im weichen Wasser gewaschenen Baumwollgewebe die Tragfähigkeit gleich dem ungebrauchten Gewebe blieb. (1). Die Gewebe werden durch die Inkrustierungen derartig verstopft, daß die Saugfähigkeit, die aus Gründen der Hygiene gefordert werden muß, außerordentlich leidet. Die mit Kalkseife beladene Wäsche läßt sich schlecht benetzen infolge abgespaltener Fettsäure.



Wäscheverschleiß bei hartem und weichem Wasser nach Dr. Kind

Die Wäsche muß nicht nur mit härtefreiem Wasser eingeweicht und gewaschen werden. Wichtiger ist noch die Spülung bei dem ersten und zweiten Spülgang mit Weichwasser, damit die vom Gewebe zurückgehaltene Seife nicht mit der Härte des Spülwassers reagieren und Kalkseife bilden kann. Erst die letzten Spülgänge müssen mit Hartwasser vorgenommen werden.

3. Wasser für Dampfkessel, Boiler und Heizung.

Bei der Erwärmung des Wassers bis 100^0 C. wird ein Teil der Härte, die Karbonathärte unlöslich und fällt aus. Es bildet sich der aus Karbonaten bestehende Wasserstein. Wird das Wasser längere Zeit erhitzt (Heizung) oder auf über 100^0 C. und eingedampft, wie dies in Dampfkesseln geschieht, so fällt auch die Nichtkarbonathärte aus und es entsteht Kesselstein, bestehend aus Karbonaten, Sulfaten und Silikaten der Härtebildner. Durch diesen Stein wird der Rohrquerschnitt verengt und schließlich eine Verstopfung der Anlage eintreten. Wichtiger ist aber der durch die Steinschicht bedingte schlechte Wärmeübergang und hohe Brennstoffverlust. In Heizungs- und Dampfkesseln führt der schlechte Wärmeübergang zur Ueberhitzung der Heizfläche, wodurch die Gefahr eines Zerknalls der Kesselrohre und Glieder besteht. Für die Speisung von Heizungs- und Dampfkesseln muß das Wasser daher vollständig härtefrei sein. Für Warmwassererzeuger ist zwar nur die Karbonathärte des Wassers schädlich, da nur diese ausfallen kann; da aber die alleinige Abscheidung der Karbonathärte durch Entkarbonisierung des Wassers für kleinere Anlagen im Gegensatz zur Vollenthärtung umständlich ist, empfiehlt sich auch für das Warmwasser eine restlose Enthärtung.

Ueberall dort, wo eine Eindickung des Wassers durch Verdampfung entsteht, z. B. in Dampfkesseln ist zu berücksichtigen, daß das Speisewasser, auch das härtefreie, leicht lösliche Salze enthält, welche sich anreichern und schließlich zum Schäumen des Kesselwassers führen können. Die Folge ist dann ein unreiner Dampf. Es darf daher im Kesselwasser ein Salzgehalt von 1—2^0 Bé (10—20 000 mg/1) bei Flammrohrkesseln und von $0{,}5^0$ Bé bei empfindlichen Wasserrohrkesseln nicht überschritten werden. Zu diesem Zweck muß laufend oder periodisch ein Teil des Kesselwassers abgeblasen und durch Frischwasser ersetzt werden.

4. Wasser für Laboratorien und Behandlungsräume.

Hier wird ein Wasser mit ganz besonderer Reinheit benötigt. Beispielsweise können beim Ansatz von wässerigen Lösungen im Wasser gelöste Salze unlöslich werden wie die Härtebildner in alkoholischer oder alkalischer Lösung oder beim Wässern von Gegenständen, denen mit der Härte sich umsetzende Chemikalien anhaften (z. B. im Photolabor), so daß Trübungen auftreten. Vielfach verwendete man zur Vermeidung der Kalkabscheidungen für diese Zwecke destilliertes Wasser. Da zur Erzeugung größerer Mengen destillierten Wassers die erforderliche Apparatur

*) La traduction française suivra dans un des prochains numéros.

umfangreich und die benötigte Dampf- resp. Wärmemenge nennenswert ist, ferner in den meisten Fällen nur die auf einfachere Weise ausscheidbare Härte stört, geht man immer mehr dazu über, in den Laboratorien soweit wie möglich das destillierte Wasser durch permutiertes, nullgrädiges Wasser zu ersetzen. Nach wie vor wird aber für bestimmte Zwecke immer noch nicht nur härtefreies, sondern auch salzfreies Wasser benötigt werden, welches in Destillatoren meist selbst erzeugt wird. In diesen Destillatoren wird das Wasser wie in Dampfkesseln verdampft und das in der Destillationsblase zurückbleibende Wasser eingedickt, so daß die Härte ausfällt. Das destillierte Wasser muß also ebenfalls aus härtefreiem Wasser erzeugt werden, damit die Leistung des Destillationsapparates nicht durch Steinbildung nachläßt und ein erheblicher Wärmeverlust auftritt. Wichtig ist wie bei Dampfkesseln das häufige Entsalzen resp. restlose Erneuern des Inhaltes der Destillationsblase, da auch härtefreies Wasser Salze enthält, welche sich anreichern und bei hoher Eindickung in der Destillationsblase einen unreinen Dampf und unreines Destillat ergeben. Der maximale Salzgehalt des Wassers in der Destilationsblase soll 0,3—0,5° Bé (3—5000 mg/1) nicht übersteigen.

b) Aufbereitung:

1. Enthärtung.

Weiches, härtefreies Wasser wird nach Vorstehendem in der Wäscherei, Warmwasser-, Heizungs- und Dampfanlage sowie in den Laboratorien gefordert und vorteilhafterweise auch in der Küche verwendet. Da die Enthärtungsanlage in Anstaltsbetrieben wenig Raum und Bedienungsarbeit beanspruchen darf und außerdem das Wasser in der Kälte weitgehend enthärtet werden soll, kommt hier nur die Aufbereitung mit Basenaustauschfiltern in Betracht. Bei diesem Verfahren wird das harte Wasser durch ein in die Wasserleitung eingeschaltetes geschlossenes Filter geleitet, welches mit einer Basenaustauschmasse gefüllt ist. Diese Masse hat die Eigenschaft, beim Ueberleiten von Wasser die in diesem enthaltenen Härtebildner zurückzuhalten. Das Wasser tritt unten aus dem Filter vollständig bis auf unter 0,1° d. enthärtet aus. Ist das Filtermaterial mit Härte soweit beladen, daß es keine Härte mehr aufnehmen kann, so wird es regeneriert. Man leitet zu diesem Zweck von oben nach unten eine Kochsalzlösung durch das Filter. Das in dieser Lösung enthaltene Natrium verdrängt den Kalk und die Magnesia aus der Basenaustauschmasse und macht diese dadurch wieder für die Aufnahme von Härte fähig. Die Regeneration dauert ca. 1 Stunde, worauf das Filter je nach seiner Größe während einigen Tagen das durchfließende Wasser enthärten kann. Jeder Filter wird für eine bestimmte Kalkaufnahmefähigkeit bemessen, z. B. für 100 m^3 zwischen zwei Regenerationen bei einer Rohwasserhärte von 10° d. Dann ist die Kapazität des Filters 100 . 10 = 1000 m^3/° d. Sinkt die Rohwasserhärte auf 5° d., so können mit dem gleichen Filter 1000/5 = 200 m^3 zwischen zwei Regenerationen bei gleichbleibender Regenerationssalzmenge enthärtet werden. Bei größerer Rohwasserhärte ist die Filterleistung zwischen zwei Regenerationen entsprechend kleiner. Beim Betrieb der Enthärtungsfilter ist also die Höhe der Rohwasserhärte von Wichtigkeit und laufend zu prüfen, damit das Filter zur richtigen Zeit, d. h. nicht zu früh und nicht zu spät zur Regeneration gelangt.

Zur Regeneration soll stets die vorgeschriebene Salzmenge genommen werden. Eine Verminderung der Salzmenge führt zur unvollständigen Enthärtung, während eine Erhöhung der Salzmenge die Enthärtung verteuert und unwirtschaftlich werden läßt. Zurzeit liegt der Salzverbrauch bei wirtschaftlich arbeitenden Basenaustauschern zwischen 50 und 70 g/m^3/° d. ([2]). Es sind eine Reihe von Basenaustauschern im Handel ([3]), die teilweise anorganisch, teilweise organischen Ursprungs- teils aus Naturprodukten, teils synthetisch gewonnen werden. Für die Beurteilung der Wasser-Enthärter ist von besonderer Wichtigkeit die Haltbarkeit des Basenaustauschers im Dauerbetrieb d. h. seine Lebensdauer. Viele Basenaustauscher haben ein ziemlich engbegrenztes Verwendungsgebiet bezüglich der Zusammensetzung und Beschaffenheit des zu enthärtenden Rohwassers, falls sie nicht in kurzer Zeit zerstört werden sollen. Zum Teil sind die Austauscher säure- zum Teil alkalibeständig, andere wiederum temperaturbeständig. An die Basenaustauschmasse kann heute die Forderung gestellt werden, daß sie bei gegebenen Wasserverhältnissen keinen größeren Verlust aufweisen darf als 2% pro Jahr, auch nach mehreren Betriebsjahren. Bei größeren Verlusten bezw. bei vollständiger Zerstörung der Austauschmasse innerhalb weniger Jahre infolge Ungeeignetheit bei den gegebenen Wasserverhältnissen wird natürlich die Wirtschaftlichkeit der Enthärtung in Frage gestellt. **Man wird also zweckmäßig nur solche Basen**austauschmasse verwenden, die nachweislich mehrere **Jahre praktisch verlustlos gearbeitet hat** und bei Erzeugung von nullgrädigem Wasser keine Leistungsminderung zeigt. Zu den unbegrenzt haltbaren Materialien gehört das Hochleistungspermutit. Weiterhin sind solche Austauscher zu bevorzugen, die eine hohe spezifische Kalkaufnahme besitzen, insbesondere bei hoher Rohwasserhärte, damit die Abmessungen der Enthärter kleiner werden.

2. Korrosionsschutz in Weichwasserleitungen.

Eingangs wurde erläutert, daß jedes Wasser infolge seines Sauerstoff- und Kohlensäuregehaltes die Rohrwandungen anzugreifen vermag, und daß dies in Hartwasserleitungen durch Bildung der Kalkrostschutzschicht verhindert werden kann. In Weichwasserleitungen kann naturgemäß eine derartige Kalkrostschutzschicht sich nicht bilden, da kein Kalk vorhanden ist. Im allgemeinen werden die Weichwasserleitungen kurz sein, da man das Enthärtungsfilter in der Nähe der Weichwasser-Verwendungsstelle zur Aufstellung bringen wird und sich somit ein Korrosionsschutz erübrigt. Wird dagegen das Weichwaser angewärmt beispielsweise in Warmwasserbereitungsanlagen, so

ist infolge der Temperaturerhöhung die Korrosionsneigung des Wassers bei hohem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt nennenwert, so daß zum Schutze des Boilers und der Rohrleitungen Maßnahmen getroffen werden müssen. Die Boiler und die warmwasserführenden Leitungen werden aus diesem Grunde im allgemeinen aus Kupfer angefertigt In solchen Fällen sind Anfressungen nicht zu befürchten. Anders liegen die Verhältnisse bei Verwendung von Eisen; durch Zusatz kleiner Mengen von Natriumsilikat zum Weichwasser kann in derartigen Warmwassersystemen ein Schutzfilm aus Silikaten auf den Eisenwandungen gebildet werden, der so dicht ist, daß die aggressiven Gase nicht das Metall angreifen können. Eine andere Möglichkeit, die Korrosionen zu verhindern, besteht darin, den Sauerstoff, das am stärksten korrosiv wirkende Gas im Wasser, durch Zusatz von Natriumsulfit zu binden. Es bildet sich hierbei Natriumsulfat, ein lösliches indifferentes Salz. Falsch ist es dagegen, durch unvollständige Enthärtung des Wassers (Teilenthärtung) in der Warmwasserbereitungsanlage einen Teil der Härte zum Ausfällen bringen zu wollen, um durch diesen Kalkstein einen Korrosionsschutz zu erhalten. Tatsächlich wird unter dieser Steinschicht die Korrosion weitergehen, da diese Kalkschicht porös ist im Gegensatz zu der sich im kalten Wasser bildenden Kalkrostschutzschicht, wodurch die Gase bis zur Rohrwandung durchdringen können. Außerdem soll das Warmwasser z. B. in der Wäscherei vollkommen und nicht nur teilweise härtefrei sein. Das nicht in der Wäscherei verwendete Wasser, sowie das Weichwasser für die Küche kann natürlich nur teilenthärtet werden, doch darf von einem solchen Wasser keine nennenswert geringere Aggressivität erwartet werden als von einem vollkommen enthärteten Wasser.

Korrosionen in Heizungskesseln sind nicht häufig, da diese aus verhältnismäßig korrosionsfestem Baustoff (Guß) hergestellt sind. In Dampfkesseln — in Anstalten handelt es sich vornehmlich um weniger empfindliche Flammrohrkessel — genügt es, zur Korrosionsverhütung das Speisewasser in den Dampfraum der Kessel einzuführen, damit es beim Verrieseln durch den Dampfraum seine gelösten Gase an den Dampf abgibt, so daß der Sauerstoff nicht in das Kesselwasser gelangt.

III. Ueberwachung der Aufbereitung durch die Verwaltung.

Es wurde gezeigt, daß durch ungünstige Beschaffenheit des Wassers in den einzelnen Betriebszweigen große Schäden verursacht werden können und eine Reihe von Faktoren bei der Wasseraufbereitung zu berücksichtigen sind. Es ist deshalb dringend erforderlich, daß laufend die gesamte Wasserversorgung von der Verwaltung schärfstens überwacht wird, da Aenderungen in der Rohwasserzusammensetzung und Versagen der Aufbereitungsanlage infolge fehlerhafter Bedienung oder sonstiger Umstände die Wasserverhältnisse vollständig ändern können. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei eigener Wasserversorgung die Keimzahl laufend zu überwachen ist. Um eine Uebersicht über das Arbeiten der verschiedenen Wasseraufbereitungen zu gewinnen, ist dringend zu empfehlen, von dem Bedienungsmann ein Betriebsbuch führen zu lassen, aus dem die Manipulationen, wie Spülung der Filter und Regeneration etc. hervorgehen. In dieses Buch sind außerdem alle Untersuchungsbefunde einzutragen, wie Eisengehalt des Reinwassers, Resthärte des enthärteten Wassers usw. Ganz besonders sorgfältig müssen die Aufschreibungen bei den Enthärtungsanlagen gemacht werden. Die nachstehende Tabelle zeigt den Kopf eines Betriebsbuches einer Enthärtungsanlage:

Datum	Zeit	Rohwasserhärte °/d	Wasseruhr Stand	Weichwasserhärte °/d	Salzverbrauch kg	Bemerkungen

Die Anzeige der keinem Enthärtungsfilter fehlenden Wasseruhr wird nach und vor jeder Regeneration notiert. Zur gleichen Zeit ist auch eine Resthärtebestimmung des enthärteten Wassers anzustellen. Ferner ist die Salzmenge bei der Regeneration zu notieren und die Höhe der Rohwasserhärte. Alle diese chemischen Untersuchungen sind so einfach durchzuführen, daß sie jeder ungelernte Arbeiter anstellen kann. Eine Kontrolle durch einen Verwaltungsbeamten bezüglich Filterlaufzeit und Resthärte ist von Zeit zu Zeit zu empfehlen. Bis zum Schluß des Filterlaufes muß das Wasser vollkommen härtefrei (weniger als 0,1° d.) aus dem Enthärter austreten. Der Materialstand (Füllhöhe) der Entsäuerungs- und Enthärtungsfilter ist in gewissen Zeitabständen festzustellen. Täglich ist das Betriebsbuch der Verwaltung vorzulegen. Auf diese Weise bleibt die verantwortliche Stelle über die Wasserverhältnisse im Betriebe stets auf dem Laufenden und die Gewähr für einwandfreien Zustand des Wassers in allen Betriebszweigen ist gegeben.

Literatur:

[1]) R. Hottinger „Veska" No. 11, November 1943.

[2] C. Wolz No. 47, 1942, „Technische Rundschau Bern.

[3] J. Leick, Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen" 1940, 139.

Küchenbatterien

Spezialgeschirre für jede Heizkraft in rostfreiem Stahl, Kupfer und Aluminium

Verlangen Sie bei Bedarf unverbindlichen Vertreterbesuch

CHRISTEN

CHRISTEN & Co., A.G. BERN

Telephon 2 56 11