

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:	11 (1940)
Heft:	9
Artikel:	Wasserreinigung
Autor:	Tobler, Jacques
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-806232

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: 28.01.2026

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

„Niemand hat dich verdammt“, sagte er, „auch Gott verdammt dich nicht! Gehe hier ein in Frieden!“

Und er trat zur Seite und die Seelen, welche die Neuangekommene abgeholt, gingen fort mit ihr — hinein in den blühenden Garten des Paradieses.“

Möge das Urteil unserer Nächsten einst ähnlich lauten wie über diese Seele — dann haben wir unsere Pflicht erfüllt.

Wasserreinigung Von Jacques Tobler (Luzern)

Zweck.

Die Beschaffenheit des Wassers und die Art seiner Verunreinigungen ist sozusagen überall verschieden und hängt ab von den geologischen Verhältnissen des Bodens und durch die in die Gewässer getragenen Verunreinigungen.

Wenn man von der industriellen und gewerblichen Verwendung des Wassers absieht, so kommen im allgemeinen nur Wässer in Betracht, die durch die Wasserversorgungen der Städte und Gemeinden der Bevölkerung in einem hygienisch einwandfreien Zustand geliefert werden. Das schweizerische Lebensmittelgesetz schreibt diejenigen Bedingungen vor, welche an einem Wasser erfüllt sein müssen, das dem Genusse der Menschen zugeführt wird.

Diese Vorschriften berücksichtigen indessen die chemischen Wasserverhältnisse nicht, auf Grund derer nennenswerte Störungen im Wasserversorgungsgebiet und den Hausinstallationen auftreten können, z. B. durch

1. Kalkausfall oder damit im Zusammenhange stehenden Verkrustungen und Verkalkungen der Boiler und Warmwasserleitungen, Heizkesseln und sonstigen Wärmeaustausch-Apparaten, oder
2. Schäden durch Korrosionen, Angriffen durch Ueberschuß an Kohlensäure, Sauerstoff und andern gelösten Gasen, die sich durch frühzeitiges Verrosten, Lochfraß, rotes Wasser etc. äußerst unangenehm bemerkbar machen können.
3. Dem übermäßigen Seifenverbrauch und dem frühzeitigen Verschleiß der Faserstoffe, welche durch die Behandlung der Wäsche mit hartem Wasser eintreten, oder
4. die verhältnismäßig hohen Betriebskosten, am Unterhalt der Anlage und Mehraufwand an Heizstoffen, welche durch Rost und Belag an wärmetechnischen Apparaten und Kesseln bedingt werden.

Es soll daher in erster Linie die Frage aufgeworfen und beantwortet werden.

Wann ist eine Wasseraufbereitung notwendig?

Das Idealwasser wäre ein solches, bei dem Kalk und Kohlensäure im Gleichgewicht stehen. Das Gleichgewicht eines Wassers ist festgelegt durch die wissenschaftlichen Arbeiten von Prof. Tillmann. Bei einem Wasser, das im Gleichgewicht steht, bleibt der Kalk in Lösung und die Kohlensäure an Kalk gebunden. Unter diesen Verhältnissen fällt der Kalk nicht aus, gibt keinen Wasserstein, anderseits ist in diesem Zustande die Kohlensäure vollständig harmlos.

In diesem Sinne wollen wir Aufbauarbeit tun, jedes nach seiner Art, das eine mit großer Fröhlichkeit und frohem Optimismus, das andere voll stillen Glaubens, das dritte voll Zuversicht auf eine neue, bessere Zukunft; alle aber in der Hingabe der besten und tiefsten Kräfte, die in uns wohnen.

Solche Wasser sind sehr selten. Aber selbst wenn solche in der Natur in diesem Zustande vereinzelt vorkommen, so kann das Gleichgewicht gestört werden.

Durch Erwärmung spalten sich die Bikarbonate in Monokarbonate und freie Kohlensäure. Der Kalk fällt aus und setzt sich in Boiler und Leitungen fest. Die Kohlensäure wirkt sich aggressiv aus und kann speziell in rückläufigen Temperaturläufen, z. B. Zirkulationsleitungen, sich sehr korrosiv auswirken.

Es kann daher auch bei einem Gleichgewichtswasser, je nach seinem Verwendungszweck, speziell in Warmwasser und Heizungsanlagen eine Wasseraufbereitung notwendig sein.

Wenn das Wasser von Natur aus aggressiv ist, d. h. einen Ueberschuß an freier Kohlensäure besitzt, so ergeben sich keine Kalkbeläge und kein Wasserstein, wohl aber Korrosionen, Lochfraß in Boiler und Leitungen, Heizkessel und Warmwasseranlagen. Die Verheerungen bei diesen Wässern sind um so größer und gehen um so schneller vor sich, je mehr Sauerstoff im Wasser vorhanden ist.

Boiler und Leitungen, welche Rostpusteln, Rostknollen und ganze Wucherungen von Rost besitzen, die sich soweit entwickeln können, daß sich das Wasser rotbraun verfärbt und eisenhaltig wird, sind unfehlbar kohlensäure- und sauerstoffreiche Wässer.

Bei derartigem Wasser kann eine Korrektur nur durch eine Desaktivierung des Wassers, Entsäuerung, d. h. durch eine Bindung der Kohlensäure und des Sauerstoffes, oder beides zusammen erreicht werden.

Das Problem von der Seite der Materialwahl her zu lösen, ist nur bedingt möglich.

Eine besonders gute Verzinkung kann die Schäden auf eine kürzere Frist verzögern, aber niemals verhindern. Aehnlich verhält sich die Sache bei andern Metallen, wie z. B. Kupfer, wobei besonders bei größeren Anlagen durch das Vorhandensein von Kupfer, Zink und Eisen Verhältnisse geschaffen werden, die direkt zur Zerstörung des einen oder andern Werkstoffes führen müssen. Mit der Verwendung solcher Metalle muß man daher sehr vorsichtig sein, wenn man nicht gewaltige Ueberraschungen erleben will.

Bei Kleinapparaturen, wie Kleinboiler und Warmwasserapparate aller Art, ist die Frage durch die Wahl edler Metalle wie chromlegierte Stähle ohne Bedenken zu lösen. Ganze Installationen und Anlagen können aber nur durch eine geeignete Korrektur des Wassers vor frühzeitiger Zerstörung bewahrt werden.

Frischobst im Sommer mit dem Naturkübler



BESCHEINIGUNG.

Der Unterzeichnete bezeugt nach heute persönlich vorgenommenem Augenschein im Naturkübler des Herrn Rosemann Giger, Landwirt, Gartikon-Ganterschwil, dass die vorgewiesene Photographie über eine Lage Aepfel aus der Ernte 1939 der Wirklichkeit entspricht, d. h. dass die bezügl. Aepfel noch tadellos frisch befunden wurden. Ganterschwil, den 5. Aug. 1940. Für die Gemeinderatskanzlei:

Der Gemeinderatschreiber J. SCHOENENBERGER.

Die Erstellungskosten des Naturküblers sind gegenüber den künstlichen Anlagen verschwindenst klein und doch ist er diesen überlegen und dies ist besonders bei der neuen Bauart außerhalb des Kellers der Fall. Mit dieser Bauart wird eine Temperatur geschaffen und eine Luftzirkulation auf natürlichem Wege erreicht wie man sie nur wünschen kann. Zum besseren Verständnis ist dieser Bauplan doppelt angefertigt, d. h. im Längs- und Querschnitt und für die Erstellung ist eine besondere Beschreibung im Leitblatt. Diese Bauart eignet sich vorzüglich als Luftsitzraum, ohne dass man dafür einen Rappen ausgeben müsste, denn wenn man das eine hat, hat man auch das andere. Aus verschiedenen Gründen werden im Herbst keine grossen Vorräte an Obst mehr eingekauft, deshalb muss der Produzent es selber lagern bis die Nachfrage da ist und dazu ist der Naturkübler sehr geeignet. Die Preisaufstufung vom Herbst bis zum Sommer sichert sehr hohe Renditen und dennoch liegt es im Interesse des Einzelnen wie der Allgemeinheit, wenn im Herbst möglichst viel haltbares Obst eingelagert wird. Der Naturkübler ist deshalb für die Landesversorgung und zur Verteidigung von unschätzbarem Wert. Die Erwerbung der Lizenz zu Fr. 10.— mit Leitfaden berechtigt zur Anwendung des Verfahrens. Patent Nr. 240040.

Der Erfinder: R. Giger, Landwirt, (Gartikon) Ganterschwil (St. Gallen.)

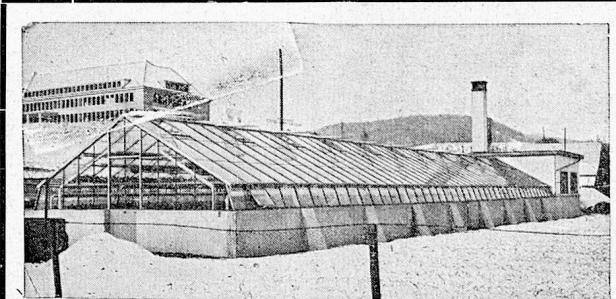
Schafft Reserven
an Konserven!



Konservendosen zum
Einmachen von Fleisch,
Gemüsen, Obst

Grundler

Traktoren
Bodenfräsen
Motormäher



Erstellt für das Spitalpflegeamt Baselland, Liestal

Spezialfabr. für Gewächshäuser u. Frühbeetfenster
OMEGA-WERKE A.-G. REINACH-BASEL, TEL. 62207

Armaturen
Dampfkessel
Autoklaven
Kochkessel
Feuerherde

Obst-Dörröfen

beziehen Sie vorteilhaft
von

G. Hochstrasser, Kon-
struktions-Werkstätte
Luzern Tel. 21439

NATURAL

Kaffeesurrogatmischung

hergestellt aus nur erstklassigen Rohstoffen — Getreide, Feigen, Zichorien und Eicheln — ist als vorzüglicher Zusatz zu Bohnenkaffee, oder auch als Kaffee-Ersatz bestens empfohlen.

H. Wenger, Huttwil

Blechkessel und -flaschen
Büchsen für Konserven —
Honig — Wachs usw.

DOSENFABRIK
ERMATINGEN



MÄRWILER



ESSIG

gesund, mild, aromatisch
billiger als Weinessig und doch ebenso gut

1536

Essigfabrik Märstetten AG., Märwil (Thrg.)

Zu verkaufen wegen Nichtgebrauch

die Eisenkonstruktion eines Kulissentrockenapparates

zum Einmauern, 4,50 m breit und 2,60 m tief, für Holz- und Kohlenfeuerung. Der Apparat kann nebst dem Trocknen von Wäsche auch zum Dörren von Obst und Gemüse verwendet werden. Nähere Auskunft durch die ASYL-VERWALTUNG LITTEHENID Tel. 701 WI (St. G.).

Das Nahrungsmittelgeschäft zur Diana

Gaffner, Ludwig & Co., Bern u. Spiez

vermittelt Anstalten, Ferienheimen, Hotels, Pensionen, Spitäler und andern Grossbetrieben zu vorteilhaften Bedingungen:

Frische Meer- und Süßwasserfische, Koch- und Tafelöle, Kaffee, Tee, Teigwaren, Reis, Gewürze, Konserven aller Art, Salami etc.

Eigene Kaffeerösterei
Gewürzmühle und Lagerhäuser in Kehrsatz



Christofle



SCHWEIZER-FABRIK IN PESEUX

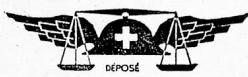
(Neuchâtel)

Spezielles Atelier für Reparaturen und
Wiederversilberungen

Vertrauensmarke der ersten Hotels, Restaurants, Spitäler und Anstalten des In- und Auslandes

Verlangen Sie unverbindliche Offerten oder
Vertreterbesuch bei der

S.A. d'Orfèvrerie Christofle
IN PESEUX-NEUCHATEL



BILANZ

**mit Gewinn- und Verlustrechnung
zwangsläufig und automatisch**

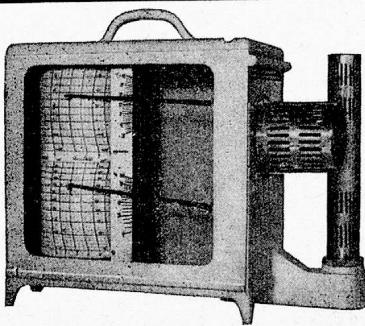
Das Problem ist wissenschaftlich und praktisch einwandfrei gelöst

Verblüffende Vereinfachung
Keine Abschlußschwierigkeiten mehr
Unbeschränkte automatische
Gruppierung

Auto - Doppik - Buchhaltung

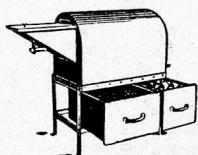
Biel, Bahnhofstrasse 6, Tel. 40.29, Domizil 40.69

Verlangen Sie Prospektmaterial und unverbindliche Vorführung



**Temperatur u.
Feuchtigkeit**
kontrollieren
heisst Heizmaterial sparen. Man verlange Offerte für zweckentsprechende
Messgeräte
direkt bei der Herstellerin

HAENNI & CIE A.G. JEGENSTORF
Fabrik für Manometer, Thermometer und Hygrometer



Trotz Rationierung der Kohle und Teuerung
ist **FLUX** wirtschaftlich bei der Feuerung!

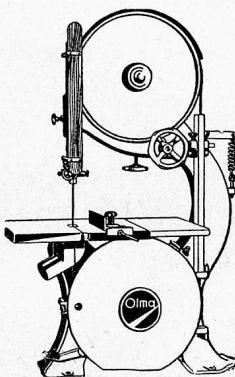
FLUX ist der einzige patent. Siebapparat mit rotierender Sieb trommel, mit dem die Kohlenrückstände sauber und mühe los aus der Asche ausgesiebt und wieder verwendet werden!
Verlangen Sie mit Angabe des ungefähren jährlichen Kohlenverbrauchs heute noch Offerte von

TH. SAXER . RORSCHACH
Flux-Vertrieb TELEPHON 3 71

Besuchen Sie die Ausstellung der Schweizer Baumuster-Centrale in Zürich, Talstrasse 9.

Fieberthermometer Sonnenbrillen

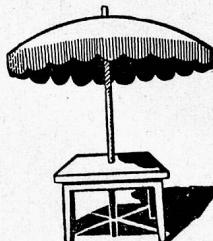
Medicina A.-G. Vaduz (Schweiz. Firma)



MODERNE
UND ZWECKMÄSSIGE
HOLZ-BEARBEITUNGS-
MASCHINEN FÜR
ANSTALT-
SCHREINEREIEN

A.G. OLMA OLten
TELEPHON 5 33 31

Verlangen Sie bitte
Offerten od. Ingenieur-
besuch



Nur solange Vorrat 25% Rabatt auf
**Garten-, Balkon- und
Liegestuhl-Schirmen**
im Saisonaußerkauf der
Schirmfabrik R. Lüthi, Bern
Bahnhofplatz-Schweizerhoflaube
Neuüberziehen und Reparaturen fach-
gemäß und prompt.

G. SUTER-OES SÖHNE BASEL 18

Telephon 24913

Engroshaus für sämtl.
Tapezierer-, Polster-
und Bettwarenartikel

SPEZIALITÄT: Rossshaare und Wolle
Möbelstoffe

Womit Erwachsene und Kinder angenehm
beschäftigen?

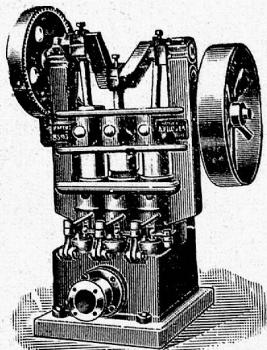
Mit dem sehr interessanten

ANKER-GEDULDSPIELEN

die bestimmt jede Langeweile vertreiben. Jedes Spiel mit seinen 100 Problemen beschäftigt wochenlang und reizt zu immer neuen Versuchen.

Zur Einführung gratis und franko
senden wir an 100 Anstalten je ein Spiel.

A. Richter & Co. Olten



**Seit über 20 Jahren baut die
MASCHINENFABRIK A. Villiger, HOCHDORF
div. Hochdruck-Kolbenpumpen**

für moderne Güllenanlagen in anerkannt bestbewährter Ausführung
Erstellen kompl. Anlagen, Bandstahlrohre, Jaucheschläuche, „Central“-Jauchepumpen
Zentrifugal-Wasserpumpen

Obst-Pressen

für Hand- oder Kraftbetrieb, mit oder ohne automatischer Schaltung

Kompl. Mosterei-Einrichtungen

Obst- und Warenaufzüge

Tresterstöcklimaschinen, Brennholzfräsen, Getreidequetschmaschine „Blitz“

Prima Referenzen · Man verlange Prospekte!

**Senden Sie Ihre
alten Leinenresten**

Sie werden Ihnen zu apart. Decken, Kissen, Schürzen zusammengesetzt, m. Bündn. Kreuzstich oder Spannstich aufgezeichnet zum Selbstfertigmachen.

Für ganz wenig Geld erhalten Sie nützliche, schöne Arbeiten.
Handarbeitsfabrikation Fr. R. Brugger, Zürich 7, Freiestr. 216.



**Patent
HARTMANN-Tore**

FÜR AUTOGARAGEN u.a.:
Kinderspital Basel
St. Clara-Spital Basel
Kantonsspital Zürich
Bürgerspital Solothurn
Bezirksspital Thun, etc.etc.
Verlangen Sie bitte Prospekte bei den
Alteinfabrikanten 700a

Hartmann & Co. A.G., Biel

METALLUM
spannt, schließt, schützt, dichtet Fenster & Türen
gegen Zug, Wind, Kälte, Gas

35% Kohlenerspartis 35%

Verlangen Sie unverbindliche
Offerte und Vertreterbesuch

ROBERT WEISER, ZÜRICH 4

Albisriederplatz 6, Telephon 57379



DEA-Obermatratzen erfüllen alle Voraussetzungen eines gesunden Schlafes

**Dea-
Obermatratzen**

in einfachster bis feinster Ausführung

Umarbeiten

von alten Matratzen mit DEA-Federeinlagen sowie Waschen und Auftrischen der alten Haare in der

**Spezial-Werkstätte
PETERS**

Mühlesteg 2, Ecke Limmatquai · Telephon 5 31 41
ZÜRICH 1

ANSTALTS-WÄSCHE

für Bett, Tisch u. Küche, mit u. ohne Namenseinwebung

Woldecken, Moltondecken



**R. Brückner
Sohn**

BASEL

Gerbergasse 20

Telephon 2 0822

SPERRHOLZPLATTEN

ISOLIERPLATTEN

STUHLSITZE, Leime

SCHNITTWAREN

Heinrich Grob & Co.

Holzgrosshandlung

Zürich 5

Tel. 6 25 56

Als Korrekturverfahren kommen bei aggressiven Wässern in Betracht:

1. Filtration durch Magno-Verbund-Filter-Material,
2. Magno-Verbund-Filter-Umwälz-Verfahren für Warmwasseranlagen,
3. Entsäuerung und Entkarbonisierung durch das Kalkhydratverfahren.

Wenn das Wasser von Natur aus alkalisch reagiert, d. h. einen Mangel an zugehöriger Kohlensäure besitzt, so fällt der Kalk aus, wird zu Wasserstein und verkrustet Kessel, Boiler und Leitungen bis zur Unbrauchbarkeit.

Im **Wäschereibetrieb** ergibt sich ein übermäßiger Verbrauch an Seife und in allen wärmetechnischen Apparaturen ein verhältnismäßig hoher Brennstoffverbrauch. Wird solches Wasser für die Wäscherei, Heizung und Dampfkesselbetrieb benutzt, so kann nur eine Enthärtung des Wassers Abhilfe schaffen. Als Verfahren kommen in Betracht:

Entkarbonisierung mittelst Kalzium-Hydrat, das billigste Verfahren in bezug auf den Chemikalienaufwand oder Enthärtung durch Basenaustauschverfahren.

Wenn ein solches Wasser aber in seiner Mehrheit für Badezwecke, Zimmerinstallationen, Waschtisch, Closet und Spülzwecke aller Art verwendet wird, so ist eine Enthärtung nicht notwendig.

Der Wassercharakter wird dann durch eine Impfung so korrigiert, daß Kalk und Kohlensäure ins Gleichgewicht kommen und daß der Sauerstoff gebunden wird. Ein so behandeltes Wasser ergibt keinen Kalkausfall und keine Korrosion, weil alle schädlichen Faktoren beseitigt sind.

Man nennt solche Anlagen Wassertransformationsanlagen.

Bei **Heizungsanlagen** handelt es sich in der Hauptsache darum, die Füllung einer Anlage so zu präparieren, daß die Härtebildner ausgeschieden und die korrosionslustigen Säuren und Gase gebunden und unschädlich gemacht werden.

Die Apparate für solche Anlagen sind einfach und billig, wesentlich aber ist dabei, daß gewissenhafte Angaben auf den Inhalt der Anlage

gemacht werden und daß der Wassercharakter sorgfältig festgestellt wird.

Auf Grund einer Analyse wird das notwendige Chemikal bestimmt und die Vorschriften erlassen, welche zur Füllung notwendig sind.

Bei industriellen und gewerblichen Bedürfnissen kommen selbstverständlich noch weitgehendere Forderungen in Betracht, wie Enteisenung, Entkeimung, Entkarbonisierung, Entfernung organischer und anorganischer Verunreinigungen, Reinigung bestehender, verwüsteter und veralteter Anlagen.

Ein weitläufiges, interessantes Gebiet ist die Filtration von Wasser zum Schutze von Apparaten, die unter allen Umständen zuverlässig arbeiten sollten, wie Gasautomaten, hydraulische Apparate, Düsen, hydrotherapeutische Apparate, Wassermesser, schwimm- und ferngesteuerte Apparate.

Elementschutzfilter besitzen den Vorzug jederzeitiger Reinigungsmöglichkeit durch Rückspülung während des Betriebes ohne Störung und ohne Demontage. Sie besitzen eine vielfach größere Filterfläche als jede andere Konstruktion und können für jeden Anspruch in jedem Reinheitsgrad bis zur Keimdichtigkeit geliefert werden.

Die einzelnen Verfahren und Apparaturen.

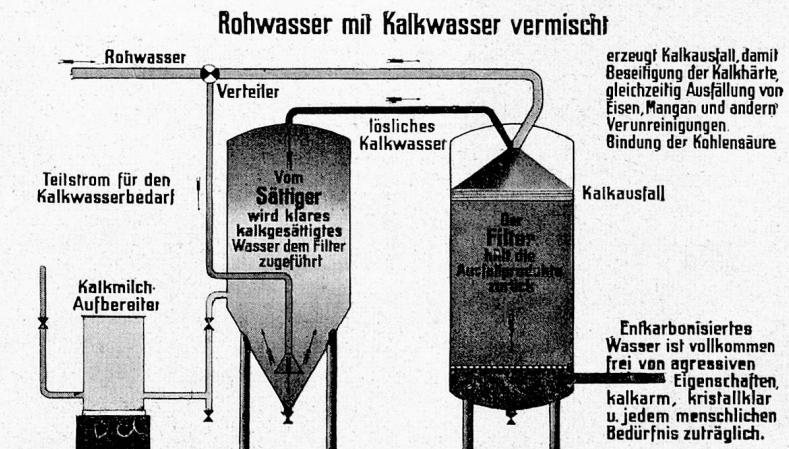
Zur Wasserenthärtung stehen eine Menge von Verfahren und Apparaten zur Verfügung. Grundsätzlich haben sich bewährt und eingeführt:

Das Kalzium-Hydrat-Verfahren.

Die Vorteile dieses Verfahrens liegen in den geringen Betriebskosten. Der Zusatz an Kalkhydrat beträgt per 1⁰ d. H. und m³, je nach dem Gehalt an Kohlensäure zirka 15—20 gr, so daß ein Wasser von 10⁰ der Härte einen Chemikalienaufwand von nur zirka 2 Cts. per m³ erfordert.

Die Arbeitsweise ist folgende: Jede Anlage besitzt 1. einen Sättiger, 2. einen Kalkaufbereiter, 3. einen Filter, 4. die notwendigen Armaturen.

Im Kalkaufbereiter, der übrigens in kleinen Anlagen sich im Sättiger selbst befindet, wird Kalkmehl zu einer Kalkmilch aufbereitet, im Sättiger soweit verdünnt und geklärt, daß darin ein gesättigtes, klares Kalkwasser entsteht.



Décarbonisation
Decarbonisation

Entkarbonisierung
Decarbonizzazione

Kalzium-Hydrat-Verfahren.

Vermischt man nun dieses gesättigte Kalkwasser mit Rohwasser, so tritt eine sofortige Reaktion ein. Der Kalk fällt aus, gleichzeitig wird die Kohlensäure gebunden. Der Reaktionsraum befindet sich oberhalb des Filters. Letzterer hält nun alle ausgefällten Kalkteile und außerdem alle weiteren eventuell sich im Wasser befindlichen sonstigen Verunreinigungen zurück. Dem Filter entströmt ein kristallklares, von Karbonathärten bis auf eine Resthärte von 2—4° befreites Wasser, das allen menschlichen Bedürfnissen zuträglich ist.

Täglich oder je nach Umständen in langen Betriebsperioden werden die Ausfallprodukte und die im Filter zurückgehaltenen Verunreinigungen durch Rückspülung entfernt und in die Kanalisation abgespült.

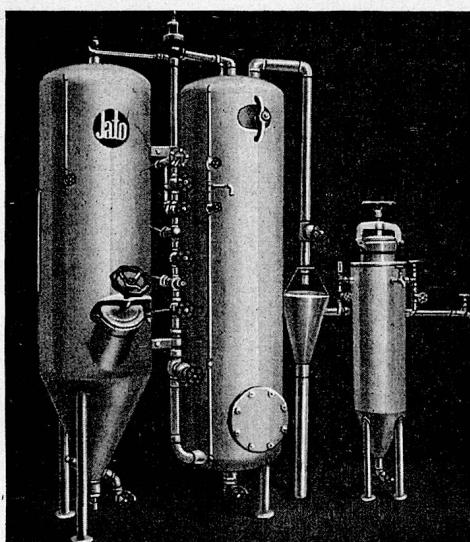
Die an der Apparatur angebrachten Armaturen dienen einerseits zur Herstellung eines genauen Mischverhältnisses zwischen Kalkwasser und Rohwasser und zur Reinigung der Anlage mittelst Rückspülung anderseits.

Die Bedienung der Anlage erfordert täglich wenige Minuten, während die periodische Beeschickung mit Kalkhydrat zirka 30 Minuten erfordert. Die Beschickungsperioden richten sich nach der Größe und dem Wasserverbrauch und können je nach Umständen beliebig gewählt werden.

Man kann tägliche, wöchentliche und monatliche Beschickung einrichten, was sich natürlich in der Größe des Platzbedarfes und in der Höhe der Erstellungskosten auswirkt.

Kalzium-Hydrat-Anlagen sind in den Erstellungskosten höher als andere Anlagen. Im Betriebe können Verhältnisse vorkommen, daß die Betriebskosten 3—10 mal billiger werden als bei andern Verfahren. Unter 1—2 m³ stündlicher Leistung werden aber solche Anlagen nicht gebaut.

Das entkarbonisierte Wasser besitzt, wie oben erwähnt, noch eine geringe Resthärte. Dies hat den Vorteil, daß dasselbe für den Gaumen nicht so fade schmeckt, wie z. B. total enthartetes Wasser, also für Trinkzwecke viel bekömmlicher ist.



Entkarbonisierungsanlage mit Zusatzvorrichtung zur Beseitigung der Resthärte.

Eine **Entkarbonisierungsanlage** gestattet die Einstellung auf jeden Härtegrad.

Wasser ist für das menschliche Bedürfnis bei 4—6° der Härte noch schmackhaft und bekömmlich. Verwendet man solches Wasser aber in der Wäscherei und im Dampfkessel, so ist diese Resthärte noch leicht störend. Um auch diese unschädlich zu machen, kann durch den Zusatz von Trinatriumphosphat in einem einfachen Zusatzapparat auch letztere total beseitigt und ein 0-grädiges Wasser erzeugt werden.

Kalzium-Hydrat-Anlagen besitzen daher eine große, praktische Anpassungsfähigkeit und kommen zufolge ihrer äußerst billigen Betriebsweise überall dort in Frage, wo bedeutende Wassermengen verbraucht werden, z. B. in Krankenhäusern, Anstalten, Wäschereien, gewerblichen und industriellen Betrieben etc.

Das Verfahren kann in offener oder geschlossener Bauart zur Anwendung kommen. Offene Bauart bedingt: große Reaktionsbehälter, großer Platzbedarf und hohe Erstellungskosten. Geschlossene Anlagen benötigen nur zirka 50% an Platz und Erstellungskosten bei gleicher Leistung.

Das Basenaustauschverfahren.

Im vorgenannten Kalzium - Hydrat - Verfahren werden die Härtebildner durch den Zusatz eines Chemikals (Kalk) ausgefällt und entfernt. Man nennt dies ein Fällverfahren, während im Basenaustauschverfahren, wie der Name besagt, nur ein Austausch der Härte bildenden Basen gegen wasserlösliche erfolgt, was dadurch erreicht wird, daß man das Wasser über Filterstoffe leitet, darin die obgenannten Eigenschaften innewohnen.

Diese Filterstoffe nennt man Zeolite, von denen es künstliche und natürliche Sorten gibt. Die künstlichen haben ein großes Austauschvermögen, dafür eine etwas kleinere Lebensdauer. Die natürlichen besitzen etwas größere Haltbarkeit, dafür ein kleineres Austauschvermögen.

Praktisch haben diese Verhältnisse nur Zusammenhang mit den Anschaffungskosten. Der Enthärtungsvorgang vollzieht sich wie folgt:

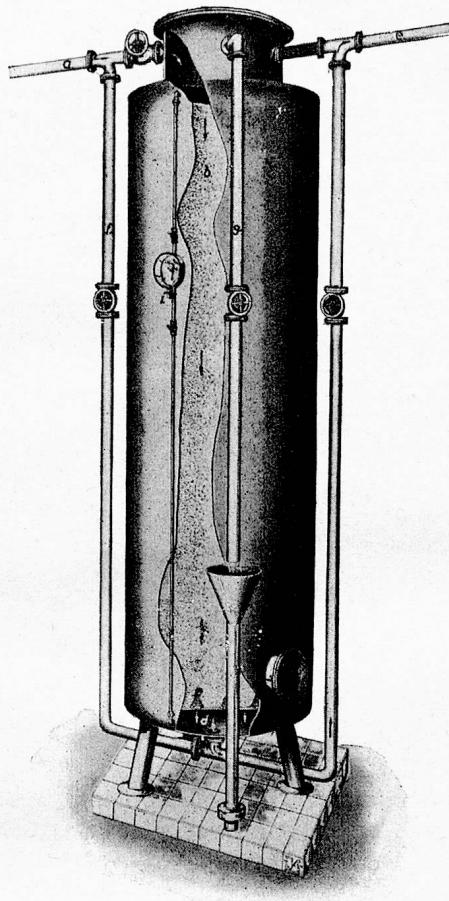
Das Zeolit nimmt Kalk und Magnesiumbasen aus dem Wasser heraus. Es gibt dagegen seine Natriumbase in äquivalenten Mengen an das Wasser ab.

Im gereinigten Wasser befinden sich nun auch die löslichen Salze wie Natriumsulfit, Natrium-Chlorid und Natriumkarbonat, aus denen keine störenden Niederschläge mehr erfolgen können.

Sobald die Zeolite eine gewisse Menge von Kalk und Magnesiabasen aufgenommen haben, läßt ihre Wirkung nach und hört schließlich ganz auf. Das Material muß regeneriert werden. Die Regenerierung erfolgt durch eine gründliche Rückspülung und Zusatz von denaturiertem Kochsalz bei einer Einwirkungszeit von 30 bis 60 Minuten, je nach dem Filtermaterial.

Nach erfolgter Regenerierung ist die Apparatur wieder für den bestimmten Durchsatz arbeitsfähig. Das Material ist praktisch und beständig und benötigt einen jährlichen Nachschub für Verluste durch Abnutzung und Rückspülung.

Per 1⁰ d. H. und 1 m³ Wasser werden zirka 60 gr Kochsalz zur Regenerierung benötigt, so daß 1 m³ Wasser von 10⁰ d. H. einen Kostenaufwand von zirka 9 Cts. erfordert, je nach dem Kochsalzpreis. Das Verfahren gesetzt gewisse



Enthärtungsapparat mit dem Basenaustauschverfahren, oder gleicher Apparatur als Magno-Kleinfilter.

Vorzüge speziell bei kleinen Anlagen. Es ist einfach in seiner Bedienung und benötigt verhältnismäßig kleine Apparaturen. Für größere Anlagen müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein, wenn ihre Betriebskosten tragbar sein sollen. Es gibt aber auch Fabrikationsprozesse, bei denen dieses Verfahren geradezu Bedingung ist.

Bei Installationen birgt es speziell gewisse Gefahren in sich, sofern aggressive Wassereigentümlichkeiten vorliegen. Korrosionsgefahr. Eisengehalt zerstört das Filtermaterial. Unsachliche Bedienung kann Korrosion an Boiler und Leitungen direkt erzeugen.

Für kleine Betriebsverhältnisse ist die Anwendung dieser Apparaturen indessen die einfachste Wasserenthärtung, welche unter Wahrung gewisser Betriebsvorschriften praktisch brauchbare Resultate gewährleistet. Neuestens ist auch ein Material lieferbar, das die Korrosionsgefahr beseitigt und auch für Warmwasser verwendet werden kann.

Seine Anwendung liegt überall dort, wo eine totale Enthärtung nötig ist, wo Seifenersparnis wichtig ist und wo die notwendigen Wassermengen sich in gewissen Grenzen halten, also in Wäschereien, Sterilisationsapparaten etc.

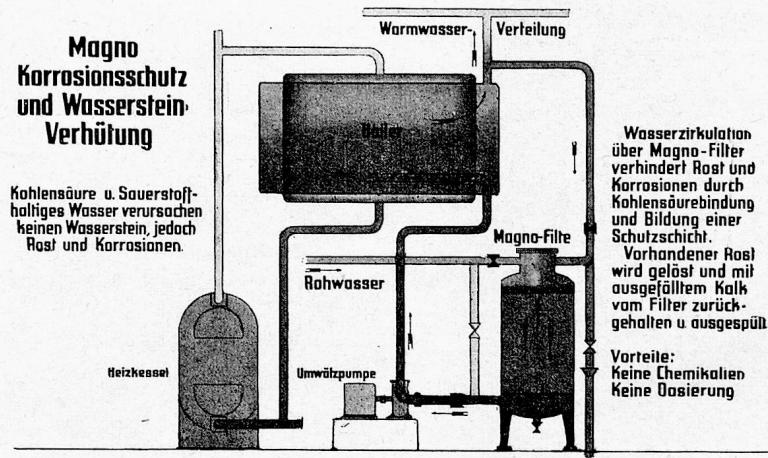
Anlagen zum Schutze vor Steinansatz und Rost.

Wir haben eingangs erwähnt, daß unter gewissen Voraussetzungen eine Enthärtung nicht notwendig sei, speziell dann, wenn das Wasser nicht für die Wäscherei und Dampfkessel verwendet, also in der Hauptsache Spülzwecken zugeführt wird.

Für solche Betriebsteile einer Anlage, die unter Umständen den großen Bestandteil einer Installation ausmachen, ist nur notwendig, daß man die Anlage schützt vor Steinbelag, Rost und Korrosion. Der Kalk und die sonstigen Beimengungen dürfen also im Wasser verbleiben; das Wasser muß aber so korrigiert werden, daß sich diese nicht schädlich auswirken können.

Diesem Zwecke dienen: Filter zur Bindung der Kohlensäure (Magno-Verfahren) und Wassertransformationsanlagen zur Erzeugung eines Gleichgewichtswassers mit Sauerstoffbindung.

Das Magno-Verfahren beruht in der Anwendung eines Filtermaterials, welches die Eigenschaften besitzt, die Kohlensäure zu binden und ein Wasser von aggressiver Zusammensetzung in ein solches zu verwandeln, das im Kalkkohlen-gleichgewicht steht oder nach der alkalischen Seite hinzu neigt. — Ein solches Wasser gibt keine Korrosionen und praktisch keinen Kalkausfall. Es ist schutzschichtbildend und überzieht mit der Zeit Boiler und Leitungen mit einer



Magno-Umwälzverfahren
La circulation par Magno
Lo circulazione per Magno

dauerhaften, hauchdünnen Kalk- und Rostschutzschicht.

Wird ein solches Wasser in einer Warmwasseranlage erwärmt und im Umwälzverfahren filtriert, so wird der durch die Erwärmung entstehende Kalkausfall (Gleichgewichtsstörung durch Erwärmung) im Filter unschädlich gemacht, zurückgehalten und durch Rückspülung aus der Anlage entfernt.

Besonders wichtig ist das Magno-Verfahren bei Wässern, welche durch Chlor-Sterilisationsmittel keimfrei gemacht werden müssen.

Diese Wasser werden aggressiv und äußerst korrosionslustig, weil durch den stattfindenden chemischen Vorgang das Chlor als Salzsäure wieder in Erscheinung tritt. Arbeitet nun eine Chlorung nicht ganz genau oder wird aus Sicherheitsgründen Chlor im Ueberfluß zugegeben, so sind Rostungen und Boilerdefekte unausbleiblich. In solchen Fällen kann nur eine Desaktivierung mittels Magno absolut sichern Schutz vor frühzeitiger Zerstörung bilden.

Eine solche Korrosions- und Wasserstein-Verhütungsanlage arbeitet auf der einfachen Basis einer Filtration über ein dazu geeignetes Filtermaterial. Ohne Dosierung, ohne Chemikalien stellt eine derartige Lösung das Einfachste und Sicherste dar, was auf diesem Gebiete geboten werden kann; denn die Betriebskosten sind niedrig und haben praktisch überhaupt keine Bedeutung.

Das Wassertransformationsverfahren soll in erster Linie den Kalkausfall dadurch verhindern, daß dem Wasser so viel Kohlensäure durch ein chemisches Reagenz-Mittel zugeführt wird, daß Kalk und Kohlensäure ins Gleichgewicht kommen. Gleichzeitig findet eine Sauerstoffbindung statt, so daß dem Wasser alle diejenigen Faktoren entzogen werden, welche Kalkausfall und Korrosionen herbeiführen könnten.

Die Arbeitsweise der Anlagen ist eine denkbar einfache und absolut zuverlässige. Das Reagenzmittel wird in einer 20-prozentigen Lösung aufbereitet und eingefüllt. Die Dosierung erfolgt auf Grund eines patentierten Druckdifferenzprinzips, das in seinem Aufbau das Einfachste und Genaueste darstellt, was auf diesem Gebiete

überhaupt geboten werden kann. Die Beschickung der Anlage erfolgt in Zeiträumen von 14 Tagen bis zwei Monaten, je nach Wahl und Inhalt des Reagenzmittelbehälters.

Im Zusammenhang mit diesem Verfahren sei an dieser Stelle erwähnt, daß es besonders wichtig ist, bei Projektierung von großen Objekten sich klar darüber Rechenschaft zu geben, welchem Verwendungszwecke das Wasser zugeführt werden soll.

Durch eine Unterteilung des Verteilnetzes z. B. in

1. Wäschereien und Dampfkessel,
2. Kaltwasser, Küche und allgemeiner Bedarf,
3. Warmes Badewasser und Allgemein-Warmwasserverbrauch

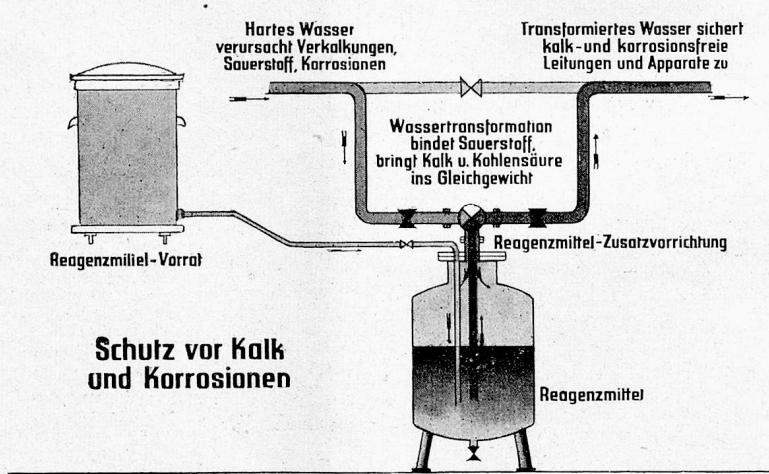
kann die Frage der Wasseraufbereitung auf sehr einfacher Basis und mit verhältnismäßig geringen Kosten zweckdienlich gelöst werden, während ohne Berücksichtigung einer solchen Unterteilung Apparate mit großen Leistungen notwendig sind, die hohe Anschaffungs- und Betriebskosten ergeben.

Deshalb sollte jedem Installationsprojekt eine Wasseranalyse mit den notwendigen Überlegungen vorausgehen.

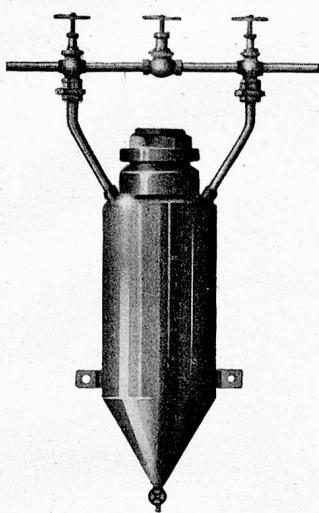
Außer den nun angeführten wichtigsten Verfahren wären der Vollständigkeit halber noch zu erwähnen:

Zusatzaufbereitungen für Kleininstallationen, die nach dem Impfverfahren dem Wasser diejenigen Korrekturmittel zuführen können, welche in gewissen Fällen einen, wenn nicht vollkommenen, so doch praktisch ausreichenden Schutz der betreffenden Apparatur vor Kalk und Rost geben.

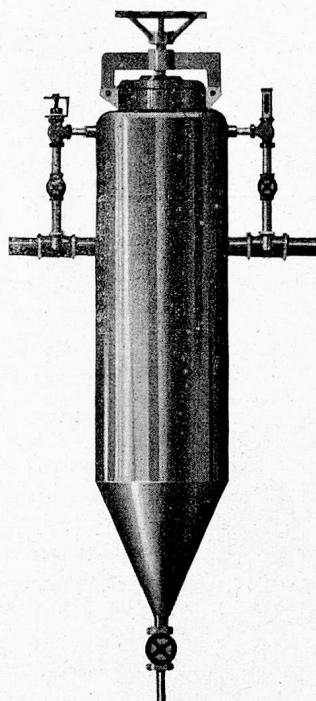
Sogenannte Element-Schutzfilter sind Apparate, die Sicherheit gegen Fremdkörper, wie Sand, Eisenspäne, Schlamm und sonstige Verunreinigungen bieten, welche unerwünscht in das Wasser gelangen und bei Feinarmaturen, wie Heißwasser-automaten, Wassermessern, Spülarmaturen, hydraulischen Steuereinrichtungen, Schwimmer etc., Meß- und Kontrollinstrumenten zu unliebsamen Störungen führen können, die bei einer ordnungsgemäßen Installation vermieden werden sollten.



Wassertransformation
Transformation de l'eau
Transformazione dell'acqua

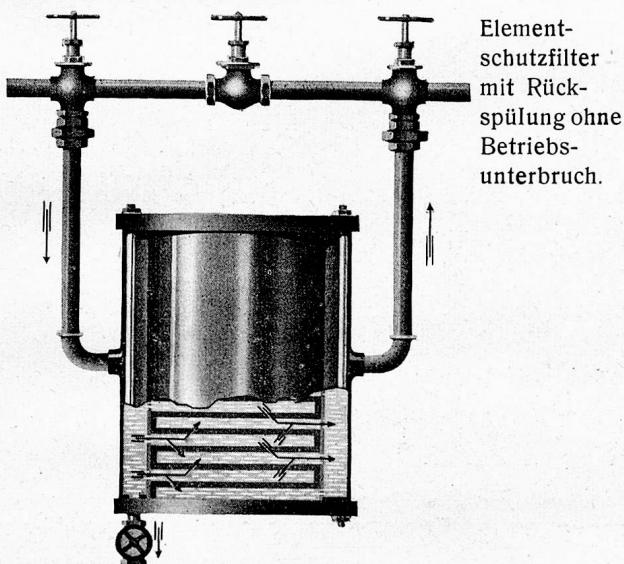


Zusatzvorrichtung für
Enthärtungs- und Fallmit-
tel für Kleininstallationen.



Wasserenthärtungen für
Zentralheizungen, Dampf-
kessel und Kleinanlagen

Alle bisherigen KleinfILTER, Siebfilter usw. sind in dieser Hinsicht Palliativmittel. Sie sind meistens zu klein dimensioniert und nicht ohne Montage und Betriebsstörung zu reinigen. Jato-Element-Schutzfilter sind eine willkommene Vervollständigung und Verbesserung einer solchen Ausrüstung. Die Querschnittsverhältnisse darin können



ohne weiteres jedem Bedürfnis angepaßt werden, so daß praktisch keine Druckverluste entstehen. Die Reinigung kann jederzeit ohne Demontage und ohne Betriebsstörung durch eine einfache Rückspülung erfolgen. Diese Schutzfilter erfüllen ein längst empfundenes Bedürfnis und sollten in jedes Projekt aufgenommen werden, das Anspruch auf zuverlässige Arbeitsweise erhebt.

Zusatzvorrichtung für Speisewasser für Heizungsanlagen, Klein-Dampfkessel, gewerbliche Wärme für Austauschapparate und Industrie-Heizungssysteme.

Bei derartigen Anlagen ist zu berücksichtigen, daß es sich in der Regel darum handelt, ein Heizsystem auf einfache Weise mit einem entwässerten Wasser zu füllen, dem auch alle korrodierenden Eigenschaften genommen sind.

Die Füllungen erfolgen in solchen Fällen periodisch und kommen im Laufe eines Jahres nur in großen Intervallen vor.

Es genügt daher eine einfache Apparatur, mit welcher der Anlage die notwendigen Fäll- und Bindemittel zugegeben werden können, welche dem Wassercharakter und dem Inhalte der Anlage entsprechen.

Für die Nachspeisungen genügen fest bestimmte Nachschubmengen. Wichtig ist, daß die verwendeten Mittel zweckmäßig und richtig bemessen und berechnet werden. — Es werden daher berücksichtigt:

1. Fällung der Härtebildner,
2. Bindung der freien Kohlensäure und des Sauerstoffes.

Die chemischen Reaktionen finden in der Anlage selbst statt und die Ausfallprodukte werden durch einfaches Abschlämmen beseitigt. Bei großen Anlagen können selbsttätig arbeitende Schlammabscheider in Frage kommen, die alle eventuellen Schlammresten beseitigen.

Diese Zusatzvorrichtungen gewährleisten steinfreie Kessel und schützen vor allen Anfressungen und Korrosionen.

Für gewerbliche und industrielle Unternehmungen kommen Großanlagen in allen möglichen Binationen in Frage.

Für die Wasserreinigung in einzelstehenden Objekten, wie Landhäuser, landwirtschaftliche Betriebe, alleinstehende Anstalten und Gewerbe kommen selbstverständlich alle Anlagen und Verfahren in Frage, die bei Großanlagen üblich sind, wie Grob- und Feinfiltration, Einkeimung, Enteisung, Enthärtung, Korrosionsschutz etc. Es ist daher ohne weiteres möglich, für jeden Fall ein Wasser zweckdienlich aufzubereiten und dem menschlichen Bedürfnisse zuträglich zu gestalten.

Die vorliegenden, einfachen Erwägungen dürfen mit aller Klarheit zeigen, daß in der Wasserreinigung kein Allheilmittel möglich ist, daß vielmehr in jedem einzelnen Falle untersucht werden muß, welches Verfahren und welche Apparatur wirtschaftlich tragbar den Bedarfsfall decken kann.