

ikz

8

August 1998

praxis

für die SHK-Haustechnik



Themen u.a.:

Berufsausbildung – Erfolg ist kein Zufall	3
Abdeckprofile zur Rohrverkleidung	3
Stille Örtchen in vielen Variationen	6
PE-Xc-Rohre in der Hausinstallation	8
Das Doppelstehfalzdach und seine Details	10

Aktuell

Sicherheitsgurt – Beschädigungen unbedingt vermeiden

Autofahrer sollten darauf achten, daß der Sicherheitsgurt nicht im Türschloß eingeklemmt und beschädigt wird. Ist dies der Fall, muß er ausgewechselt werden. dpa

Antennenpflege

Um evtl. auftretenden Störungen vorzubeugen, sollten laut „Auto/Straßenverkehr“ automatisch ausfahrende Autoantennen regelmäßig gereinigt und mit Antennenfett eingerieben werden.

Ab 31 km/h wird's ernst

Wer auf Straßen mit Tempobegrenzung aufs Gaspedal drückt, muß deftige Geldbußen in Kauf nehmen oder damit rechnen, seinen Führerschein zu verlieren, warnt der Deutsche Verkehrssicherheitsrat e.V. (DVR). Der Verwarnungskatalog schreibt im Falle einer Geschwindigkeitsüberschreitung folgende Verwarnungsgelder vor: Bei bis zu 10 km/h zuviel drohen 20 bis 40 DM Strafe. 40 bis 60 DM muß derjenige zahlen, der mit 11 bis 15 km/h zu schnell fährt. Wer mit 16 bis 20 km/h zuviel unterwegs ist und erwischt wird, hat danach 75 DM weniger im Geldbeutel.

Richtig teuer kann es werden, wenn man die zulässige Höchstgeschwindigkeit um mehr als 20 km/h überschreitet. In dem Fall drohen ein hohes Bußgeld und ein Punkteeintrag ins Flensburger Verkehrszentralregister. Vor allem „Wiederholungstäter“ riskieren in diesem Fall sehr viel mit ihrer flotten Fahrt. Denn wer innerhalb eines Jahres zweimal mit einem Tempoverstoß von mehr als 26 km/h erwischt wird, bekommt ein Fahrverbot: Die Behörden werten ein solches Verhalten als Verstoß „unter grober oder beharrlicher Verletzung“ der Pflichten.

Wer das vorgeschriebene Tempolimit innerorts um mehr als 31 km/h überschreitet und außerorts um mehr als 41 km/h, muß in jedem Fall mit einem mindestens vierwöchigen Fahrverbot rechnen – un-

geachtet dessen, ob er vorher schon mal erwischt wurde oder nicht.

DVR

Versicherungsschutz nach dem Schulabschluß

Schulabgänger sind in vielen Fällen noch eine zeitlang bei ihren Eltern mitversichert, meldet die Hamburger Iduna Nova-Gruppe. So gilt die Hausratversicherung auch noch für die auswärtige Studenten- und Lehrlingsunterkunft, bzw. für den Soldatenspint. Der „Außenschutz“ ist allerdings auf 10% der abgeschlossenen Versicherungssumme beschränkt (max. 20000 DM).

Die Privathaftpflichtversicherung bleibt bis zum Ende der Berufsausbildung sogar uneingeschränkt wirksam. Das gilt auch für die Zeit von Wehr- und Zivildienst. Zeitsoldaten und Verheiratete müssen allerdings eine eigene Police abschließen.

Die wichtigsten Versicherungen für junge Leute sind die Unfall- und die Berufsunfähigkeitsversicherung, da in jungen Jahren noch keine oder nur geringe Ansprüche an die Sozialversicherung bestehen.



Zum Titelbild

Um in der Praxis seinen Mann stehen zu können, ist es wichtig, regelmäßig an Weiterbildungsseminaren teilzunehmen. Im Weishaupt-Schulungszentrum werden neben der Theorie auch praxisgerechte Arbeitsweisen an komplett installierten Geräten durchgeführt.

(Bild: Max Weishaupt GmbH, Schwendi)

Berufsausbildung – Erfolg ist kein Zufall



Für viele junge Menschen beginnt jetzt die Lehre und damit ein neuer und wichtiger Lebensabschnitt. Die ersten Tage sind daher si-

cherlich für manchen von besonderer Bedeutung. Sie entscheiden nicht selten über Interesse oder Abneigung im gewählten Beruf. Aber ganz wichtig und entscheidend für den Ausbildungsabschnitt ist auch, so glaube ich, daß man nicht zu den Menschen gehört, die Tag für Tag und Jahr für Jahr auf Glück und Erfolg warten. Diesen Kollegen geht dadurch nämlich viel wertvolle Zeit mit Spekulieren und Warten verloren, und der Blick für die Realitäten wird durch Träumereien leicht getrübt.

Auf Glück und besonders auf Erfolg wartet man nicht, sondern denen strebt man entgegen. Man nennt es das Glück des Tüchtigen, wenn einem Köhner der große Wurf gelingt, wenn er eine gute Prüfung ablegt oder wenn ihm im weiteren Berufsleben Aufstiegs- bzw. Führungspositionen übertragen werden.

Vom Sport wissen wir, daß gute Leistungen und Meisterschaften nicht auf Zufall oder Glück beruhen, sondern neben Eignung auch auf Trainingsfleiß, Willensstärke und Konzentration zurückzuführen sind. – Grundpfeiler, die auch im Beruf für Sieg, Aufstieg und Erfolg stehen.

Lassen Sie sich nicht irritieren, wenn Sie mal von einem tollen Glücksfall eines Bekannten oder Kollegen hören, denn von den vielfachen Enttäuschungen und Mißerfolgen, die diese Menschen erlebt haben, erfährt man im allgemeinen nichts. Glück liegt immer im Bereich des Zufalls, nehmen wir nur als Bei-

spiel Glücksspiele wie Lotto und Toto, wo die Chancen etwa bei 1 : 1 000 000 stehen. Im Beruf hingegen betragen sie 1 : 1 – vorausgesetzt, Sie warten nicht auf den Zufall, sondern gehen realistisch und zielstrebig in Ihrer Ausbildung vor und schaffen sich ein solides Fundament, das sich auf Wissen und Können stützt. Je eher Sie erkennen, daß man sein Glück in die eigene Hand nehmen und es selbst schmieden muß, desto größer ist die Aussicht, daß Sie das optimale aus sich machen, und das ist doch sicher Ihr Ziel.

In diesem Sinne wünsche ich allen Berufseinsteigern und denen, die schon den Schritt ins Berufsleben getan haben, weiterhin viel Glück und Erfolg. ■

Ihr

H. Güldel-Hörke

Abdeckprofile zur Rohrverkleidung

Frei vor der Wand im Bereich der Fußleisten verlegte Rohre sind, wie die Beispiele in Bild 1 zeigen, keine Augenweide. Aus der Sicht der Wohnungsinhaber sind sie außerdem umständlich zu reinigende Staubfänger.

Dieses Ärgernis regte schon frühzeitig erfinderische Köpfe an, hierfür Verkleidungsprofile zu entwickeln. Und so kamen nach und nach mehrere unterschiedliche Konstruktionen auf den Markt, mit de-

nen eine optisch ansprechende Verkleidung von im Fußleistenbereich anzuordnender Heizungsrohre möglich ist. Später kamen Profile für die Steigestrangverkleidung hinzu.

Diese Verkleidungen werden heute bevorzugt bei der Heizungsmodernisierung und -erweiterung eingesetzt. Ihre Vorteile sind:

- Ansprechende Verkleidung der Rohrinstallation
- Kurze Montagezeiten für die Rohre und die Verkleidung
- Fast keine Schlitz- und Stemmarbeiten

Heizung

- Auch im Modernisierungsgeschäft leicht kalkulierbare Montagekosten
- Jederzeit einfacher Zugang zu den Rohren.

Ziel jeder Entwicklung auf diesem Gebiet ist, durch die Verknüpfung eines Minimums von Serienartikeln ein Maximum an Anwendungsfällen abzudecken. Nachstehend werden am Beispiel der Produktpalette eines Herstellers diesbezügliche Einzelheiten aufgezeigt.

Sockelleisten

HZ-Sockelleisten (HZ = Markenname) gibt es:

- Aus massivem Holz, mit Ausfräsungen für ein oder zwei Rohre



Bild 1: In allen Räumen dieser Wohnung wurde nach dem gleichen Schema vorgegangen. (Bild: Autor)



(Bild 2). Oberflächenausführung: unbehandelt für Lasurfarben, für Klarlacke und für deckende Anstriche. Holzleisten sind dann nicht einsetzbar, wenn Heizkörper mittels Kreuzungsfittings an die Verteilleitungen angeschlossen werden sollen.

– Aus Kunststoffvoll- (Bilder 3, 4) oder -hohlprofilen (Bilder 5, 6, 7, 8,



Bild 2: Sockelleiste aus Abachi-Massivholz für Rohre bis 18 mm Außendurchmesser (Einrohrleiste für Rohre bis 28 mm).

9), ohne oder mit einer oder auch zwei angearbeiteten Dichtlippe(n) zur Wand bzw. zur Wand und zum Boden hin. Auch sie gibt es für ein oder zwei Rohr(e) (s. Bilder 3 bis 9) – in verlängerter Ausführung mit Platz entweder für ein drittes Rohr oder für einen handelsüblichen Kabelkanal (max. 30 mm x 30 mm)

(Bild 6). Oberflächenausführungen: durchgefärbt in Grau oder in Weiß; mit Deckfolie in mehreren Holzdekoren; mit Echtholz furnier; mit Kleband als Haftgrund für einen Teppichstreifen (nur beim Teppichbodenleistenprofil – Bild 5).

– Als Blindleisten aus Holz oder Kunststoff, für Wände, an denen keine Rohre verlegt sind. Sie passen im Aussehen zu den vorstehend genannten Sockelleisten.

Natürlich gibt es dazu alles erforderliche Zubehör wie Schellen (Rohr-/Leistenhalter), Nageldübel mit Schraubnagel, Innen- und Außenecken, Stoßverbinder, Endstücke sowie Steckdosencontainer für die speziellen (hohen) Sockel-



Bild 3: Einrohr-Sockelleiste mit weichen Dichtlippen zur Wand und zum Fußboden, für Rohre bis 28 mm Außendurchmesser.



Bild 4: Sockelleiste mit weichen Dichtlippen zur Wand und zum Fußboden, für Rohre bis 22 mm Außendurchmesser, gehalten von vorn aufsteckbaren Schellen.

leisten. Für Sonderfälle bzw. Not-situationen bietet sich die in verschiedenen Farben erhältliche Aufstecklippenleiste an. Hiermit kann die Ausladung der Kunststoff-hohlkammerleisten sowohl in der Tiefe als auch in der Höhe vergrößert werden.

Montage

Mit nur zwei alternativen Schellentypen ist bei allen denkbaren Wand- und Bodenverhältnissen eine einfache, sichere und schnelle Befestigung sowohl der Rohre als auch der Kunststoffsockelprofile durchführbar.

Der eine Schellentyp wird von vorn über das Rohr (bei Einrohrheizung) bzw. über beide Rohre geschoben und mit einem Nageldübel

an der Wand befestigt. Bei der Ausführung für zwei Rohre wird anschließend auf die Schelle eine höhenverstellbare Sockelleistenhaltervorrichtung aufgesetzt und dem Bodenverlauf gemäß ausgerichtet – bei der Einrohrschelle ist die Leistenhalterung fest angearbeitet. Abschließend ist die Fußleiste einzuhängen und einzurasten (Bild 4).

Der andere Schellentyp hat eine großflächige Auflage zur Wand und zum Boden hin und wird deshalb vor allem bei unebenen Wänden oder/und brüchigem Wandverputz bevorzugt. Hierbei werden erst die Schellen angebracht und dann die Rohre verlegt und mit Schiebern in den Schellen fixiert. Nun kann die Sockelleiste aufgesteckt und eingearastet werden (Bild 5).

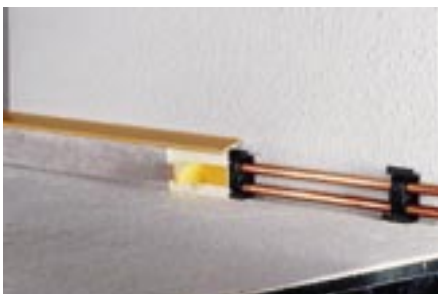


Bild 5: Sockelleiste mit weicher Dichtlippe zur Wand, für Rohre bis 22 mm Außendurchmesser, mit Selbstklebeband zur Befestigung des Teppichbodenstreifens, gehalten von Schellen mit großflächigen Auflagen zur Wand und zum Fußboden.

Die Holzprofile – hierbei liegen die Rohre lose in den Ausfräsungen – werden mit Dübeln und mit auf die gewünschte Oberflächenbehandlung abgestimmten Holzschrauben mit Linsenkopf befestigt (Bild 2).

Alle Sockelblindleisten aus Kunststoff werden mit nur einem Haltertyp mittels Nageldübeln befestigt; das Teppichbodenprofil wird ohne Halter angeschraubt. Die Holzblindleisten werden wie die rohrabdeckenden Holzleisten befestigt.

Heizkörperanschlüsse

Obwohl gerade erst in der ikz-praxis ein mehrteiliger Beitrag über Kreuzungsfittings stand, soll das Thema noch einmal kurz aufgegriffen werden. Denn die HZ-Heizkörperanschlüsse aus Rotguß gibt es für alle gängigen Heizkörper für den Anschluß an Kupfer-, Weichstahl-, Verbund- und Kunststoffrohre. Diese speziell für die Verlegung hinter Sockelleisten entwickelten Fittings – es gibt sie als einteilige und als zweiteilige Modelle für den Heizkörperanschluß von unten und als zweiteilige Modelle für den wechselseitigen Heizkörperanschluß – sind universell einsetzbar (Bilder 7, 8, 9). Sie vereinfachen die Montage auch dadurch enorm, daß Mauer-schlitzarbeiten, je nach Fittingstyp, ganz entfallen (Bild 7) oder nur im Bereich des nur 13 mm ausladenden Überbogens erforderlich sind (Bilder 8, 9). Die Lötanschlüsse der Fittings sind mit kalibrierten Innen- und Außendurchmessern versehen (15/18 mm bzw. 18/22 mm), so daß bezüglich der verwendbaren Rohrdimensionen ausreichend Wahlmöglichkeit besteht. Die Fittings mit Klemmringverschraubungen für Kupfer- und Weichstahlrohre haben Bohrungen von entweder 15 mm oder 18 mm. Für alle übrigen Rohrarten gibt es Fittings mit 1/2"-Außengewinde für 1/2"-Übergangverschraubungen. Die Abgänge zum Heizkörper sind bei allen Typen gleich: 1/2"-Außengewinde. Anschlußgarnituren, Klemmringverschraubungen, Reduzierringe und Verschlußstopfen runden das Programm ab.



Bild 6: Extra hohe Sockelleiste für einen zusätzlichen Kabelkanal und Steckdosencontainer wie hier (oder für ein drittes Rohr).



Bild 7: Heizkörperanschluß (einteilig) mit Lötanschlüssen, für Fertigheizkörper.



Bild 8: Heizkörperanschluß (zweiteilig) mit Klemmringverschraubungen, für Fertigheizkörper.



Bild 9: Heizkörperanschluß mit Lötanschlüssen, für Heizkörper mit seitlichen Anschlüssen unten.

peranschlüsse aus Rotguß gibt es für alle gängigen Heizkörper für den Anschluß an Kupfer-, Weichstahl-, Verbund- und Kunststoffrohre. Diese speziell für die Verlegung hinter Sockelleisten entwickelten Fittings – es gibt sie als einteilige und als zweiteilige Modelle für den Heizkörperanschluß von unten und als zweiteilige Modelle für den wechselseitigen Heizkörperanschluß – sind universell einsetzbar (Bilder 7, 8, 9). Sie vereinfachen die Montage auch dadurch enorm, daß Mauer-schlitzarbeiten, je nach Fittingstyp, ganz entfallen (Bild 7) oder nur im Bereich des nur 13 mm ausladenden Überbogens erforderlich sind (Bilder 8, 9). Die Lötanschlüsse der Fittings sind mit kalibrierten Innen- und Außendurchmessern versehen (15/18 mm bzw. 18/22 mm), so daß bezüglich der verwendbaren Rohrdimensionen ausreichend Wahlmöglichkeit besteht. Die Fittings mit Klemmringverschraubungen für Kupfer- und Weichstahlrohre haben Bohrungen von entweder 15 mm oder 18 mm. Für alle übrigen Rohrarten gibt es Fittings mit 1/2"-Außengewinde für 1/2"-Übergangverschraubungen. Die Abgänge zum Heizkörper sind bei allen Typen gleich: 1/2"-Außengewinde. Anschlußgarnituren, Klemmringverschraubungen, Reduzierringe und Verschlußstopfen runden das Programm ab.

Steigstrangprofile

Die HZ-Steigstrangprofile sind besonders stabile, weiß durchgefärbte



Heizung

Hohlkammerprofile in U- und in L-Form. Sie eignen sich zur Verkleidung von Heizungs- und Trinkwasserleitungen ohne und mit Wärmedämmung (Bild 10). Im gewerblichen Bereich werden sie auch als Sockelleisten für dicke Rohre, ggf. mit Wärmedämmung, eingesetzt. Die Innenmaße der U-Profile sind 50 mm x 100 mm, 75 mm x 150 mm, 100 mm x 200 mm und 150 mm x 250 mm, die der L-Profile 75 mm x 150 mm, 100 mm x 200 mm und 200 mm x 200 mm. Als Zubehör gibt es



Bild 10: Steigstrangprofil – ein gefälliger Abschluß für Rohrleitungen vor der Wand.

passende Klammern und Nageldübel, Endkappen und ein aufsteckbares Dichtlippenprofil, das einen der Wandoberflächenstruktur angepaßten, enganliegenden Abschluß ermöglicht. Die Rohrbefestigung ist unabhängig von der Verkleidungsprofilbefestigung mit handelsüblichen Rohrschellen vorzunehmen.

LSB ■

Literatur und Bilder 2 bis 10:
HZ Hans Weitzel KG, Konrad-Adenauer-
Straße 20, 55218 Ingelheim

Sanitär

Stille Örtchen in vielen Variationen

Vom gepolsterten Stuhl bis zum WC

Bei Schloßbesichtigungen wird immer häufiger nach jenem Örtchen gefragt, das auch historisch bedeutende Persönlichkeiten der Geschichte nötig hatten und zwar ohne Ausnahme. Die Führungen zeigen für dieses Interesse steigendes Verständnis, und man erfährt dann, daß so eine Toilette damals meist aus einem schmalen, niedrigen Gelaß bestand, in dem ein oft gepolsterter Stuhl stand mit entsprechender Öffnung in der Mitte über eine Schüssel oder einem Eimer, und das galt als bedeutender, komfortabler Fortschritt, gemessen an dem, „was unter dem Volke üblich“.

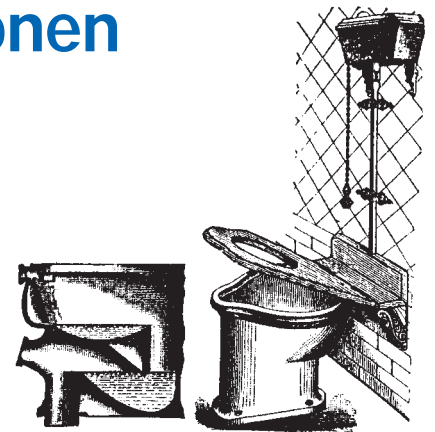
Auswahl der Modelle größer als heute

Um dieses Thema ein wenig zu erläutern (es wird in historischen

Schilderungen ausgespart oder nur selten berührt): Die Auswahl an Modellen war im 17., 18. Jahrhundert weitaus größer, als heute. Gerade der Beginn des 18. Jahrhunderts scheint den Erfindergeist auf diesem Gebiet beflügelt zu haben. Es entstanden die eigentümlichsten Konstruktionen, eine Art Konjunktur in den verschiedenartigsten Technologien, bis sich schließlich das „WC“, von England kommend mit seiner charakteristischen geformten Porzellanschüssel, im 20. Jahrhundert in den zivilisierten Staaten durchzusetzen begann und schließlich dominierend wurde.

„Schwalbennest“

Während man sich noch bis Mitte des 16. Jahrhunderts etwa mit einem Loch in der Burgmauer be-



Vor ca. 100 Jahren hielt mit dem Wasser-Klosett die Hygiene Einzug im bürgerlichen Haushalt. Vorhergehen jedoch mußte die allgemeine Kanalisation der Abwässer in den Städten; (l) Wasser-Klosett mit Spülkasten, ... (r) mit Trichter und Geruchverschluss. (Bild Autor)

gnügte, einem Brettverschluss darüber, der wie ein Schwalbennest über dem Burggraben hing und häufig scherzhaft auch so bezeichnet wurde, hatten die Städter ihre

berühmten Kübelträger, die von Haus zu Haus zogen, volle Kübel einsammelten, leere dafür abliefern und bereitstellten. Die beginnende Neuzeit mit ihren ersten Ansätzen zur Hygiene, nahm sich intensiver der Abfallbeseitigung an. Mit allen Mitteln rief man zum Kampf gegen die Geruchsbelästi-



Bereits vor vier Jahrzehnten erlangte das Modell *clos o mat*-Standard Serienreife. (Bild: Closomat Deutschland GmbH, Düsseldorf)

gung auf, der man krankmachende Eigenschaften zuschrieb. Die phantasiereichen Köpfe hofften dabei auf klingenden Lohn. Da gab es das „Skandinavische Luftklosett“, dessen Kübel einer ständigen Belüftung unterzogen wurde. Man nutzte von der Chemie angepriesene Desinfektionsmittel: Aschenlauge, Karbolsäure, Eisenvitriol, die gewiß nicht alle harmlos waren. Weitere Konstruktionen waren Erd- und Aschenklosetts, schließlich das Streuklosett, dessen Kübel mit Hilfe einer sinnreichen Vorrichtung „automatisch“ eine Streulage Sand, Asche oder Sägemehl erhielt, was allerdings das Problem hohen Gewichts und zu rascher Füllung zur Folge hatte. Zusätzlich gebrauchte

man das „Petrische Pulver“, dem man außerordentliche Wirkung bei der Bekämpfung von Krankheitskeimen zuschrieb.

Das „Feuerklosett“

Diese Keimhektik erlangte schließlich große Popularität, fühlte man sich nun doch von winzigen, unsichtbaren Feinden in seiner Gesundheit aufs Höchste bedroht, weshalb man sich mit allen verfügbaren Mitteln, auch jenen der völligen Abkapselung von der Außenwelt, dagegen zu schützen suchte. Zu Beginn der Französischen Revolution kam das „Feuerklosett“ auf, das nach Prinzipien der Verbrennung und der Verdampfung arbeitete, sich aber wegen der „höllischen Geruchsbelästigung“ nicht durchzusetzen vermochte.

Das moderne WC geht auf den englischen Uhrmacher Cumming zurück – bereits 1775 ließ er sich seine Erfindung des „Water-closed“ patentieren – das schon von Anfang an in jedem eigentlich wegen seiner Einfachheit verblüffenden Prinzip so arbeitete, wie wir es auch heute, in Variationen, kennen.

„Lieu à l'anglaise“

Allerdings war eine ähnliche Konstruktion bereits 1750 in Paris bekannt und in Gebrauch. Es hieß – wie seltsam – „Lieu à l'anglaise“, was nun wiederum auf einen lange vor Cumming existierenden Engländer hinweist, doch ist er unbekannt geblieben. Cumming wußte als Uhrmacher, wie man Erfindungen absicherte und zwar so, daß man daran verdiente.

Der Unfall in Erfurt

Wo man sich in diese so notwendige wie „anrühige“ Materie einarbeitet, stößt man auf erstaunliche Details, die es wohl wert sind, sie der Vergessenheit zu entreißen. Der geschichtlich wohl folgenschwerste Unfall infolge mangelnder Kanalisation, ereignete sich im thüringischen Erfurt schon im 12. Jahrhundert: In der Erfurter Pfalz brach bei einer Zusammenkunft von Fürsten und Grafen, Bischöfen und Rittern

der Boden des Festsaaes ein, und alle Teilnehmer starben in der darunterliegenden, gemauerten, die menschlichen Fäkalien aufnehmenden Abfallgrube – mit Ausnahme des jungen Kaisers Heinrich VI. Er rettete sich mit einem kühnen Sprung durchs Fenster. Erstaunlich hierbei, daß nicht allein schon die aufsteigenden Gase aus der Grube und der damit verbundenen Gerüche, die durch das morsche Gebälk nach oben treiben mußten, den Saal für derartige Veranstaltungen unbrauchbar machten. Natürlich wollte das Gerücht nicht zur Ruhe kommen, daß dies ein politischer Sturz in die Kloake gewesen sei, schon weil der junge Kaiser so glimpflich davonkam.

Keine Kanalisation

In den Schlössern, den prächtigen Häusern des 18. Jahrhunderts, auch etwa im Schloß von Versailles, so prachtvoll es anzusehen war, gab es keine Kanalisation. Man wäre nie auf die Idee verfallen, Rohre unterirdisch zu verlegen um das, was an Abfall und Abwässern anfiel, abzuleiten. Das wurde technisch erst möglich, als die Wasserleitung aufkam, jede genügende und ständige Zuleitung an frischem Wasser, was seit dem Untergang des römischen Reiches eigentlich in Vergessenheit geraten war. Nur mit Hilfe permanenter Wasserzufuhr wären die kaum flüssigen Überflüssigkeiten in Rohren und Kanälen zu befördern gewesen. Schließlich gab es genügend Personal, das mit seinen Händen dafür sorgte, daß es sauber blieb in den Räumen. Wie es allerdings draußen aussah in der Umgebung der Häuser, Burgen und Schlösser, sofern diese nicht unmittelbar an geduldigen Bächen und Flüssen lagen, steht auf einem anderen Blatt. Es kümmerte nur Wenige. Dort wo es ordentlicher zuging, warf man Gruben aus, die, wenn sie gefüllt waren, wieder zugeschüttet wurden.

Hin und wieder regnete es zum Glück

Das einfache Pariser Volk benutzte stille Winkel in Straßen oder Gär-



Ein „elektronisches WC“ wie es heute z.B. da und dort in Luxusapartements und auch immer mehr im privaten Bereich anzutreffen ist: beheizbar, mit Dusche und Trockner und völlig geruchlos. (Bild: Closomat Deutschland GmbH, Düsseldorf)

ten, was zu himmelschreienden Zuständen führte, abgedämpft allerdings in ihrem Ausmaß, weil gerade diese armen Leute fast nichts zum Wegwerfen besaßen. Hin und wieder regnete es zum Glück. Die Fluten verdünnten den Abfall, ließen ihn vielleicht versickern. Dennoch wuchs die Rattenplage. Besonders im Sommer traten dann die berüchtigten Seuchen auf, die man solange wie eine Fügung des Schicksals hinnehmen mußte, bis man endlich ihre Ursache entdeckte. Von da an war es nur ein kurzer, wenn auch materiell gewaltiger Schritt. „Das größte, gigantischste Bauwerk unserer Stadt bleibt unsichtbar“, hieß es in Paris, „es ist die Kanalisation“. Viel früher jedoch besaß sie London, und schließlich zogen alle europäischen Städte nach. Noch heute haben nur wenige Stadtbewohner dieses Labyrinth wohldurchdachter Ableitungen unter der Erde, breit und hoch genug, daß man aufrecht darin gehen kann, je gesehen.

Hygienesymbol Kläranlage

Zusammen mit den Wasser- und Gasleitungen und der Elektrizität sind hier im Laufe des letzten Jahrhunderts Millionen und Abermillionen verbaut worden. Diese Versorgungs- und Entsorgungen erwiesen sich als die besten Gesundheitshüter. Ohne sie wären wir noch immer Opfer jener Seuchen, die zu Recht als „Geißeln der Menschheit“ charakterisiert wurden. Unsere Zeit tat ein übriges, um auch die Gefährdung von Atmosphäre, Flüsse und Seen durch Abfall zu mindern oder ganz auszuschalten. Neue, diesmal jedoch für jeden, den es interessiert, sichtbare Hygienesymbole sind die Kläranlagen, die mechanisch oder bakteriell oder kombiniert die Abwässer abfangen, sie reinigen und erst gereinigt in das Kanalisationssystem und von da in den Kreislauf der Natur zurückgeben. Gewiß wird es eines Tages möglich sein, das gereinigte Wasser ganz unmittelbar und direkt neu zu verwenden. ■ WA

PE-Xc-Rohre in der Hausinstallation

Bei der Auswahl des Rohrmaterials für den Transport unseres kostbarsten Lebensmittels spielen neben einem ausgewogenen Kosten-Nutzen-Verhältnis noch andere Aspekte eine wichtige Rolle, die berücksichtigt werden sollte.

Egal ob Kunststoff oder metallische Rohre: Um Unsicherheiten bei der Bewertung der verschiedenen Werkstoffe zu vermeiden, hier die drei wichtigsten Entscheidungsfaktoren, auf die Bauherr und Verarbeiter gleichermaßen achten sollten:

● Ist das ausgewählte Rohr gesundheitlich unbedenklich? Reagiert es

chemisch neutral auf das Trinkwasser?

● Läßt es sich leicht verlegen? Ist es biegsam und dennoch formstabil auch bei verzwickten Verlegesituationen? Wie werden die Rohre miteinander verbunden?

● Bleibt das Rohr Korrosions- und inkrustationsfrei? Kommt es also weder zu Ablagerungen im Rohr, noch zu gelösten Rohrpartikeln im Trinkwasser?

Der wachsende Markt für Kunststoffrohre ist selbst für Fachleute schwer zu überblicken. Und Kunst-

stoff ist nicht gleich Kunststoff: Vor allem in der Herstellung und Zusammensetzung gibt es große Unterschiede. Polyethylen beispielsweise ist ein aus Erdöl erzeugter Gestaltungstoff aus der Natur. Er ist absolut hygienisch und lebensmittelneutral.

Vernetzt ohne umweltbelastende Chemikalien

Eine Veredlungsmethode von Polyethylen ist die physikalische Vernetzung, durch die die positiven Materialeigenschaften wie Stabilität, Widerstandsfähigkeit und Flexibilität noch verstärkt werden: Bei der physikalischen Vernetzung wird das Polyethylenrohr im Elektronenbeschleuniger der hohen Energie schneller Elektronen ausgesetzt. Mit deren Hilfe wird von den Kohlenwasserstoffketten Wasser-

*) Radikal: (allg.) eine Atomgruppe oder ein Molekül, das eine starke Reaktionsfähigkeit bewirkt

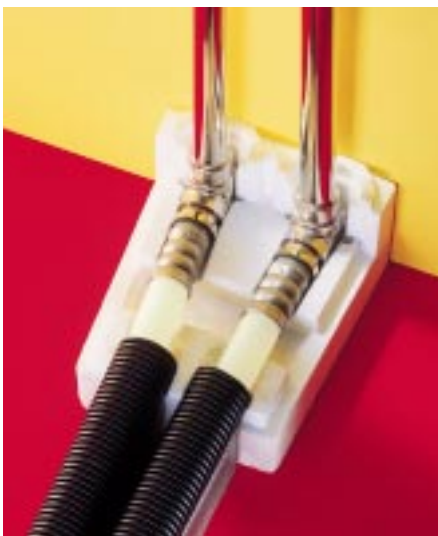
stoff abgespalten. Freie Radikale*) werden gebildet und dadurch die Kohlenstoffketten untereinander vernetzt. Es entsteht ein teilkristallines Gefüge, so daß die Molekülketten ohne den Einsatz umweltbelastender Chemikalien vernetzt werden können.

Die Rohre aus physikalisch vernetztem Polyethylen werden kurz PE-Xc-Rohre genannt. Kennzeichen ist das kleine „c“, das auf die rein physikalische Vernetzungsart hinweist.

PE-Xc und seine Einsatzmöglichkeiten

PE-Xc-Rohre sind gegenüber nahezu allen auf der Baustelle und im späteren Betrieb vorkommenden Chemikalien wie zum Beispiel Ölen, Fetten, Estrichzusätzen oder Reinigungsmitteln resistent. Das haben umfangreiche Prüfungen ergeben und bestätigt.

Die Verlegung der Rohre ist schnell und einfach, weil sie in fast jede beliebige Form gebracht werden können. Aufgrund der hohen Paßgenauigkeit der aufeinander abgestimmten Systemkomponenten läßt sich jede Installation sauber, zeitsparend und dadurch kostengünstig durchführen.



In der Heizkörperanbindung kommen die schnell und einfach zu verlegenden PE-Xc-Rohre häufig mit einem schützenden Kunststoff-Wellrohr als „Rohr im Rohr“-System zum Einsatz. Dieses dient zusätzlich der Schall- und Wärmedämmung. Bild: Polytherm GmbH, Ochtrup)

Für PE-Xc-Rohre kommen als Rohrverbinder hauptsächlich metallische Verbindesysteme in Frage, mit denen Mauerwerk- oder Vorwand-Installation problemlos zu bewältigen sind. Neben der „klassischen“ Verwendung in der Trinkwasser-Hausinstallation können die vernetzten Polyethylenrohre natürlich auch bei Warmwasser-Fußbodenheizungen, bei Deckenkühlungssystemen, zur Heizkörperanbindung sowie im industriellen Bereich eingesetzt werden.

Sicherheit bietet das PE-Xc-Rohr aufgrund seiner Stabilität. Bedingt durch die ausgezeichnete Abriebfestigkeit und Schlagzähigkeit sind die PE-Xc-Rohre sehr gut für den rauen Baustelleneinsatz geeignet. Selbst einer hohen Druckbelastung, z. B. Druckschläge von 12,5 bis 20 bar, halten die Rohre problemlos stand. Sind sie einmal installiert, bieten die PE-Xc-Rohre dem Bauherrn hohe Qualität bei langer Lebensdauer.

Vernetzte Polyethylenrohre sind besonders wärme- und kältebeständig und gegen eine vorzeitige Wärmealterung geschützt. Auch damit gewinnt das Material an Langlebigkeit und schließt Korrosionen und Inkrustationen aus.

Schadensfreie Bilanz der PE-Xc-Rohre

Selbst im Brandfall bieten die vernetzten Polyethylenrohre Vorteile, da sie thermisch besonders stabil sind, wodurch die Ausbreitung von Bränden stark vermindert wird. Ätzende Schadgase werden bei der Verbrennung von PE-Xc-Rohren gar nicht erst gebildet. Im Brandfall entwickelt sich eine sehr niedrige Rauchdichte, ohne daß Dioxine freigesetzt werden.

Sollte es dagegen gefrieren, gewinnt das Wasser in den Leitungen um etwa 10% an Volumen. Der entstehende Innendruck auf die Rohre wird durch die Dehnfähigkeit der PE-Xc-Rohrwandung aufgefangen. Das Ergebnis ist eine nahezu schadensfreie Bilanz der PE-Xc-Rohre, wie Versicherer bestätigen.

PE-Xc-Rohre sind *pH*-Wert-neutral und deshalb für regional bedingte unterschiedliche Trink-



Für die Trinkwasser-Installation sind PE-Xc-Rohre unter anderem wegen ihrer Korrosions- und Inkrustierungsfreiheit sowie unter dem Aspekt des Schallschutzes besonders geeignet – wie hier bei der Vorwand-Installation. Bild: Seppelricke SystemTechnik, Wettringen)

wasser-*pH*-Werte zu verwenden. Aber nicht nur in ihrer Nutzung sind die PE-Xc-Rohre vorteilhaft: Eine Studie der Technischen Universität Berlin fand heraus, daß physikalisch vernetztes Polyethylen auch in seiner Herstellung und Wiederverwertung besonders umweltschonend ist.

Durch die enge Zusammenarbeit mit den Systemanbietern wird eine hohe Sicherheitsgarantie gewährleistet, die für die gesamte Gebäudeinstallation gilt. Das Bauprojekt wird auf diese Weise in Bezug auf Materialaufwand und Arbeitszeit kalkulierbar. Alle Komponenten der Installation sind qualitativ hochwertig, geprüft, aufeinander abgestimmt und praxisbewährt.

Für den Installateur gilt es, den Bauherrn von den Vorteilen des jeweiligen Rohrmaterials zu überzeugen. Nur so kann er Kompetenz zeigen und Kundenzufriedenheit garantieren. Deshalb sollte der Verarbeiter Faktoren wie Herstellungsweise, Verlegung und Qualitätsgarantien eines Produktes kennen. Hier greifen ihm die Hersteller von Kunststoffrohren unter die Arme. Sie bieten beispielsweise Installateuren kostenlose Informationen und Serviceleistungen an. Die angebotene Palette reicht von Produktschulungen, Planungshilfen, Produkthandbüchern über Broschüren bis hin zu regelmäßig erscheinenden Informationsdiensten. Jeder, der PE-Xc-Rohre verarbeitet, sollte diese Dienste annehmen und Nutzen daraus ziehen. ■

Das Doppelstehfalzdach und seine Details

Teil 13

Mit diesem Teil sind wir am Schluß dieser Fortsetzungsreihe angelangt. Es wurden die wichtigsten Einzelheiten der Metallbedachung in Beschreibungen, Zeichnungen und Fotos vorgestellt. Damit hatte der aufmerksame Leser Gelegenheit, sich mit den handwerklichen und konstruktiven Details der Doppelstehfalzdeckung vertraut zu machen.

Für Klempner aktuell: Die Doppelstehfalzdeckung

Die Redaktion entsprach mit dieser Serie der besonderen Aktualität des Themas „Metallbedachung“, das gerade in den letzten Jahren im Kreise des Klempnerhandwerks enorm an Bedeutung gewonnen hat. Dem in der Ausbildung stehenden Berufsnachwuchs wurde damit die Möglichkeit geboten, die technischen Merkmale und handwerklichen Besonderheiten dieser traditionellen Klempnerarbeit ausführlich kennenzulernen.

Übersicht der Themen im Rückblick

Entsprechend dem Arbeitsablauf und der Reihenfolge der verschiedenen Ausführungsdetails wurde die

Serie in übersichtliche Einzelkapitel gegliedert. Für alle, die vielleicht die eine oder andere Fortsetzung nochmals nachschlagen wollen, hier eine Zusammenstellung der Themen sowie der Ausgaben, in denen sie veröffentlicht wurden:

1. Konstruktive Details, Begriffsdefinitionen, Heft 4/1997
2. Einzelheiten der Verlegung, Hafte, Werkzeuge u.a. Heft 5/1997
3. Die Traufe, Heft 6/1997
4. Gefällesprung und Querfalz, Heft 7/1997
5. Der First, Heft 8/1997
6. Die Kehle, Heft 10/1997
7. Der Grat, Heft 11/1997
8. Ortgang und Dachrand, Heft 12/1997
9. Der Wandanschluß, Heft 2/1998
10. Einfassungen von Schornsteinen und anderen Durchdringungen, Heft 4/1998
11. Schneefangvorrichtungen, Heft 6/1998
12. Beheizungen für Dachrinnen, Heft 7/1998

Wichtiges auf einen Blick

Fassen wir am Schluß nochmal die wichtigsten Kriterien zusammen, die für eine funktionssichere und handwerksgerechte Doppelstehfalzdeckung Bedeutung haben:

DIN-gerechtes Material für die Dachhaut

Die Qualität einer Doppelstehfalzdeckung hängt in hohem Maße von der richtigen Materialauswahl ab! Die Art des Werkstoffes bestimmt der Architekt, zusammen mit dem Bauherrn. Neben dem Preis für das Deckmaterial entscheiden ferner das Aussehen (Oberfläche),



Bild 2: Die Doppelstehfalztechnik kommt aus der Tradition des Handwerks und wurde im Laufe der Zeit modernisiert. Neben manuellen Arbeiten an Anschlüssen und Übergängen steht heute der Einsatz moderner maschineller Profilier- und Falzgeräte. Im Bild sind Falzarbeiten an einem Modell zu sehen.

die materialtypische Eigenfarbe des jeweiligen Metalles sowie Dachform, Gebäudeart und -lage, welches Blech (oder Band) verarbeitet wird. Für welches Material auch immer die Entscheidung fällt, wichtig ist, daß es den einschlägigen DIN-Normen entspricht. Dies gilt sowohl für die Abmessungen als auch für Werkstoffzusammensetzung und -eigenschaften. Der ausführende Klempnerbetrieb wird daher auf eine vorschriftsmäßige Bestellung und Auslieferung achten. Hat er z.B. den Auftrag für ein herkömmliches Titanzink-Doppelstehfalzdach, wird er das Material wie folgt bestellen: „...Titanzink-Band (DIN 17770 D-Zn) 0,7 mm dick, ... mm breit, Oberfläche walzblank“ (oder vorbewittert).

Bei anderen Werkstoffen ist ebenfalls nach den dafür jeweils gültigen DIN-Normen bzw. DIN EN-Normen zu bestellen.

Berücksichtigung der Fachregeln und der bauphysikalischen Gegebenheiten

Neben der richtigen Materialauswahl sind ferner die entsprechenden Fachregeln des Klempnerhandwerks sowie die bauphysikalischen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Außerdem die Empfehlungen der



Bild 1: Doppelstehfalzdeckungen sind die am häufigsten ausgeführten Metalldächer, weil sie wirtschaftlich und besonders „langlebig“ sind. Ihre Ausführung gehört zu den traditionellen Arbeiten des Bauklempners und verlangt Erfahrung und handwerkliches Können.

Werkstoffhersteller. Folgende Einzelheiten sind besonders zu berücksichtigen:

- Trennschicht zwischen Holzschalung (Unterkonstruktion) und Metalldachhaut. Nach jüngeren Untersuchungen kann – nach besonderer Vereinbarung – die Trennschicht entfallen, wenn besondere Maßnahmen zum Trockenhalten der Holzschalung getroffen werden.
- Sturmsichere Befestigung der Scharen durch vorschriftsmäßige Anzahl und Anordnung der Hafte
- Berücksichtigung thermischer Wechselbewegungen aufgrund von Temperatureinflüssen, z.B. durch Schiebehafte, begrenzte Scharenlängen und richtige Trauf- und Firstausbildung
- Vermeidung von Tauwasserbildung unter der Metalldachhaut infolge diffundierenden Wasserdampfes aus dem Bauwerk durch Anordnung einer Belüftung mit genügend hohem, durchgehendem Belüftungsraum.



Bild 3: Auf der Baustelle: Schließen der Doppelstehfalze mit dem „Falzomat“. Die Wandanschlüsse wurden von Hand mittels „Quetschfalten“ hergestellt.

- Richtiges Gefälle zur einwandfreien Abführung des Niederschlagswassers sowie die entsprechende Bemessung der Regenfallrohre und Dachrinnen.



Bild 4: Detail einer meisterlich ausgeführten Metallbedachung. In vielen Einzelheiten wird das Können des ausführenden Handwerkers sichtbar.

- Fachgerechte Scharenbreiten und -längen, in Abhängigkeit von Werkstoff, Gebäudehöhe, Dachform und besonderen objektspezifischen Bedingungen sowie richtige Trauf-, First-, Kehl- und Gratanschlüsse.

Handwerksgerechte attraktive Ausführung

Als letzter Punkt ein Thema, das leider häufig noch vernachlässigt wird: das sogenannte „Finish“ der abgelieferten Arbeit. Man versteht darunter das optische Erscheinungsbild einer fertigen Metallbedachung, -verwahrung, -bekleidung o.ä. Hier wird noch viel gesündigt. Ein verantwortungsbewußter Handwerker wird keine fleckigen, beschädigten oder gar verbeulten Scharen einbauen bzw. hinterlassen. Auch häßliche Flußmittelspuren, Kalk-, Farb- und Mörtelspritzer sind keine Augenweide und müssen ent-

fernt werden. Voraussetzung für eine saubere Arbeit ist daher auch die richtige Materiallagerung z.B. an einem trockenen und wettergeschützten Platz. Nur ein handwerklich sauber gedecktes Doppelstehfalzdach ist eine gute Werbung. Denken wir doch daran, daß unsere Arbeit zugleich unsere Visitenkarte ist und eine Empfehlung sein soll, für zukünftige Aufträge. Mit anderen Worten: auch ein wenig Stolz auf unser Handwerk, die fachgerechte Bauklempnerei, ist angebracht. Entsprechend sollten wir handeln. (Schluß)

Literatur:

- [1] Handbuch Titanzink im Bauwesen. Zinkberatung e.V.
- [2] Schlenker, H.: Die Fachkunde der Bauklempnerei. Gentner-Verlag.
- [3] Ferner diverse Herstellerinformationen.

Name **Daniel Bender**

Ausbildungsabteilung **IMT**

Ausbildungsnachweis Nr. 39 Woche vom **16.02.** bis **20.02.** 19 **98** Ausbildungsjahr **3**

Tag	Ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen usw.	Einzelstunden	Gesamtstunden
Montag	Firmenschulung Trinkwasserbehandlungsanlage		
Dienstag			

MUSTER

Datum _____	Unterschrift des Auszubildenden _____	Datum _____	Unterschrift des Auszubildenden bzw. Ausbilders _____
-------------	---------------------------------------	-------------	---

Diese Beiträge sollen den Lehrlingen als Anregung dienen, wenn vom Ausbilder bei der Berufsausbildung nach der neuen Ausbildungsverordnung Kurzberichte im Rahmen der Berufsbild-Position „Lesen, Anwenden und Erstellen von technischen Unterlagen“ (§ 4, Pos. 6) über bestimmte Arbeiten gefordert werden.

Trinkwasserbehandlung

Was in den Haushalten der Bundesrepublik aus der Wasserleitung kommt, ist Trinkwasser. Es bedarf keiner weiteren Behandlung, um als Nahrungsmittel verwendet zu werden. Trinkwasser enthält verschiedene organische und anorganische Inhaltsstoffe, die für den Menschen unbedenklich sind, sofern entsprechende Grenzwerte nach der Trinkwasserverordnung nicht überschritten werden. Die Wasserversorgungsunternehmen untersuchen das Trinkwasser regelmäßig auf Einhaltung dieser Güteanforderungen.

Einzelne Inhaltsstoffe können jedoch in den Rohrleitungen oder Apparaten große Schäden hervorrufen. Deshalb kann es in privaten Haushalten sinnvoll oder in Industrieanlagen erforderlich sein, das Wasser nachzubehandeln.

Wasserhärte

Im Regenwasser ist u.a. Kohlensäure enthalten. Diese löst aus kalkhaltigen Böden Calcium- und Magnesium-Salze heraus. Sind die Anteile von Kohlensäure und Kalk im Gleichgewicht, zeigt sich kein kalkablagerndes oder korrosives Verhalten des Trinkwassers, da das entstehende Calciumbicarbonat wasserlöslich bleibt. Durch Erwärmen jedoch des Trinkwassers über 60°C, werden die Bicarbonatverbindungen zerstört. Es entstehen wieder „Kalkstein“ und freie Kohlensäure. Der „Kalkstein“ lagert sich an Rohrwandungen und Leitungssystemteilen wie Heizelementen an bzw. ab. Die Folgen sind Querschnittsveränderungen der Rohrleitungen sowie Überhitzen und Durchbrennen von Elektroheizelementen. Die bei der Erwärmung freiwerdende Kohlensäure fördert das Korrosionsverhalten.

Die Wasserhärte wird in Carbonathärte, Nichtcarbonathärte und Gesamthärte unterschieden.



Die Carbonathärte entsteht durch Calcium- und Magnesiumhydrogencarbonat, die Nichtcarbonathärte vor allem durch Calcium- und Magnesiumsulfate. Beide zusammen bilden die Gesamthärte des Wassers.

Die Wasserhärte wird in mmol/l gemessen (bzw. in °d). Die Bestimmung der Härte erfolgt anhand einer Indikatorlösung oder mit Teststäbchen.

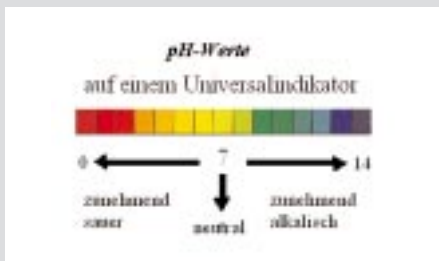
Härtebereiche des Wassers:

Bereich	Gesamthärte	
	In °d	In mmol
1 weich	0 – 7	< 1,3
2 mittelhart	7 – 14	1,3 – 2,5
3 hart	14-21	2,5 – 3,8
4 sehr hart	>21	>3,8

pH-Wert

Dieser gibt an, ob Wasser als sauer (gilt als aggressiv) oder alkalisch (neigt zu Ablagerungen) einzustufen ist. Der *pH*-Wert des Trinkwassers sollte möglichst zwischen 6,5 und 9,5 liegen. Er wird mit Hilfe von Indikatorpapier oder Flüssigkeit gemessen/ermittelt. Papier wird in das Wasser gehalten, die Flüssigkeit getropft. Mit Hilfe einer Farbskala oder dem Farbumschlag nach einer Anzahl von Indikatortropfen wird der *pH*-Wert bestimmt.

Elektronische *pH*-Wert Meßsonden ermöglichen eine schnellere und genauere Messung.



A. Behandlung mit Dosiergeräten

Dosiergeräte geben bestimmte zugelassene Wirkstoffe wie z.B. Phosphate, Silikate, alkalisierende Stoffe oder entsprechende Mischungen dem Trinkwasser zu. Die bei der Dosierung angewandten Verfahren sind:



1. Härtestabilisierung

Das Zudosieren von Phosphaten wirkt hauptsächlich der Steinbildung in Warmwasseranlagen entgegen. Die härtebildenden Bicarbonate werden gelöst im Trinkwasser gehalten, d.h. stabilisiert. Die Verkalkung von Rohren und Armaturen wird weitgehend verhindert.

2. Schutzschichtbildung

Silikate sorgen durch Zudosierung für den Aufbau einer Schutzschicht.

3. Anhebung des *pH*-wertes

Die Dosierung alkalisierender Stoffe bewirkt eine Verringerung der Konzentration an freier Kohlensäure und eine Anhebung des *pH*-wertes.

Entsprechend der Wasserqualität werden die erforderlichen Dosiermittel zusammengemischt.

B. Enthärtungsanlagen

Bei dem Enthärten werden Calcium- und Magnesium-Ionen gegen Natrium-Ionen ausgetauscht (Ionen-Austauscher).

Das kalkhaltige Wasser durchfließt ein Austauschmaterial, das mit Natrium-Ionen angereichert ist. Die Calcium- und Magnesium-Ionen lagern sich am Austauschmaterial an, während gleichzeitig Natrium-Ionen an das Wasser abgegeben werden. Der Gesamt-Salzgehalt des Trinkwassers wird hierbei nicht verändert.



Das aufbereitete Trinkwasser soll eine Härte von mindestens 8°d (1,44 mmol/l) und einen Natriumgehalt von höchstens 150 mg/l haben. Dies wird durch Verschneiden (Mischen) von vollständig enthärtetem mit nicht behandeltem Wasser erreicht. Da nur Calcium und Magnesium entfernt werden, bezeichnet man dieses Verfahren auch als Teilentsalzung (Entkarbonisierung).

C. Voll-Entsalzung

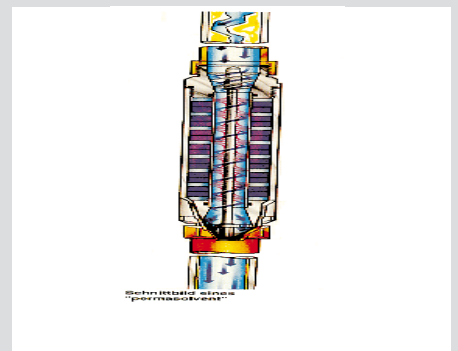
Bei der Vollentsalzung werden alle im Trinkwasser vorhandenen

Salze mit ähnlichen Anlagen entfernt.

D. Physikalische Behandlung

1. Durchflußsysteme

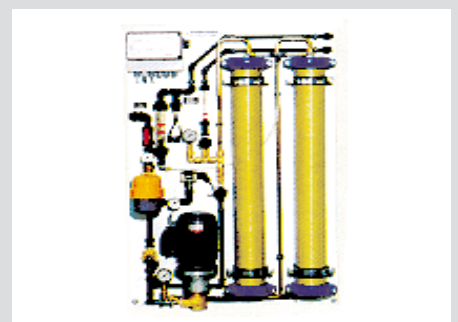
Durch Einbau von Permanent-Magneten oder dem Einsatz elektromagnetischer Felder in Systembauteilen werden die „Kalk-Strukturen“ verändert. Die gebildeten kleinen Kalkkristalle werden verstärkt mit dem Wasser ausgespült.



2. Umkehrosmose

Hierbei wird das Wasser durch eine Keramik-Membran gedrückt, die alle mehrwertigen Ionen wie Härtebildner, Sulfate usw. zurückhält. Diese zurückgehaltenen konzentrierten Salze werden in die Abwasseranlage geleitet. Bei dieser Art der Trinkwasseraufbereitung ist eine große Wassermenge zum Spülen der Membranen erforderlich. Eine Vorbehandlung (meist durch Enthärtung) ist bei dieser Art der Wasserbehandlung sinnvoll.

Anwendung findet dieses Verfahren auch bei der Gewinnung von Trinkwasser aus Meerwasser.



Bilder:
BWT Wassertechnik, Schriesheim
Perma-Trade Wassertechnik, Leonberg

Für Gas- und Wasserinstallateure

Solaranlagen

71. Was verstehen Sie unter dem Begriff Globalstrahlung

- a Ist die von der Sonne ausgestrahlte Energiemenge
- b Ist die von der Erde aus dem Weltall aufgenommene Wärmemenge
- c Ist die auf eine ebenerdige Fläche auftreffende Strahlungsleistung der Sonne
- d Ist die durch Solaranlagen nutzbar gemachte Wärmeenergie

72. Wovon ist die Intensität der Globalstrahlung an einem Ort abhängig?

- a Von der Tageszeit
- b Von der Jahreszeit
- c Von der Bewölkungsdichte
- d Vom Verschmutzungsgrad der Luft

73. Mit welcher Maßeinheit wird die Globalstrahlung gemessen – angegeben?

- a In W/m^2
- b In Lux
- c In kW/m^3
- d In kW/m^2d

Lösung

✓ 71 c

Die Leistung der Solarstrahlung (Energie pro Zeiteinheit in Watt), welche auf eine senkrecht zur Strahlung stehende Fläche außerhalb der Erdatmosphäre fällt, wird als Solarkonstante (S) bezeichnet. Strahlung, die die Atmosphäre durchdringt und senkrecht auf eine ebene Fläche auftrifft, wird als Globalstrahlung (G) bezeichnet.

✓ 72 a, b, c, d

Die Globalstrahlung ist von den verschiedensten Faktoren abhängig. Sie ist zur Mittagszeit, im Hochsommer, bei unbewölktem Himmel und „staubfreier“ Luft am größten.

✓ 73 a, d

Eine augenblickliche Globalstrahlung G wird in W/m^2 gemessen und angegeben. Die durchschnittliche Stundenleistung wird in W/m^2h , die Tagesleistung in W/m^2d und die Jahresleistung in kWh/m^2a angegeben.

Für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer

84. Die asymmetrische Rohrdämmung (Bild in Aufgabe 83) ist keine Rohr-Rundumdämmung. Ist das nach der HeizAnIV (Heizungsanlagen-Verordnung) erlaubt?

- a ja
- b nein

85. Welche Art der Rohrführung auf dem Rohbeton im Raum ist Stand der Technik?

- a Auf kürzestem Weg von Heizkörper zu Heizkörper
- b parallel und geradlinig
- c rechtwinklig

Lösung

✓ 84

Diese Frage kann nicht so einfach mit ja oder nein beantwortet werden.

In der HeizAnIV § 6 Abs.1 steht, daß Rohrleitungen gegen Wärmeverluste zu dämmen sind. (Dort steht auch, mit welcher Dämmstoffdicke.) Kommt, wie bei der asymmetrischen Rohrwärmedämmung, die Restwärmeabgabe eines Heizungsrohres nach oben eigengenutzten, zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Räumen zugute, so stellt sie, nach einem Kommentar von *Wischerhoff*, keinen Wärmeverlust im Sinne der HeizAnIV dar. Dieser Fall ist der in der Praxis am häufigsten vorkommende.

Wenn dieser Sachverhalt jedoch nicht zutrifft, z.B. bei Rohrleitungen im Fußbodenaufbau in unbewohnten Kellern und in nicht beheizten Räumen, müßten diese Rohre im Sinne der HeizAnIV eigentlich rundum gedämmt werden. In der Praxis hat sich aber auch hier die Verwendung der asymmetrischen Rohrwärmedämmung als die bessere und wirtschaftlichere Lösung durchge-

setzt. Die möglichen Wärmeverluste nach oben werden dabei durch die über der Dämmhülse befindliche durchgehende Trittschalldämmschicht vermieden, weil diese Dämmschicht sowohl den Schall als auch den Wärmedurchgang dämmt.

✓ 85 b, c

Eine bogenförmige und/oder zu den Wänden schräge (weil vielleicht kürzere) Rohrführung erschweren dem Estrichleger das Zuschneiden der Trittschall-/Wärmedämmplatten. Dadurch kann es zu Hohlstellen anstatt zu einem schlüssigen Anschluß an das Rohr kommen.



Bogenförmig verlegte Rohre erschweren dem Estrichleger das Zuschneiden der Dämmplatten.

Für Klempner

59. Welche Ausführungen von Rinnenhaltern sind möglich?

- a Für halbrunde Dachrinnen, mit 2 Federn (Ausf. FF)
- b Für halbrunde Dachrinnen mit Nase und Feder (Ausf. NF)
- c Für kastenförmige Dachrinnen, mit 2 Federn (Ausf. FF)
- d Für kastenförmige Dachrinnen, mit Nase und Feder (Ausf. NF)
- e Für Sonderrinnen nach Maß
- f Regional mit Spreitzen (Spanneisen)

60. Aus welchem Werkstoff sollen Rinnenhalter bestehen?

- a Nach DIN grundsätzlich aus nichtrostendem Stahl
- b Passend zum Rinnenwerkstoff: z.B. bei Titanzink- und verzinkten Stahlblechrinnen aus Flachstahl, feuerverzinkt
- c Wenn nicht anders ausgeschrieben, aus Kupfer, halbhart
- d Aus unlegiertem Werkzeugstahl

61. Wie muß der Traufstreifen (Rinneneinhang) beschaffen sein?

- a Mit vorderem Einhang (Umschlag) und hinterem Wasserfalz
- b Aus dem gleichen Werkstoff wie die Dachrinnen
- c Er muß mindestens 150 mm unter die Dachdeckung reichen
- d Möglichst indirekt (d.h. mit Haften) befestigt

62. Woran erkennt man DIN-gerechte Titanzink-Dachrinnen?

- a Am Gewicht
- b Am Aussehen
- c Am Gütezeichen RAL-RG 681 „Titanzink“ und Werksstempe- lung
- d An der Oberfläche (Nagelprobe)

Lösung

✓ 59 a, b, c, d, e, f; 60 b; 61 a, b, c, d; 62 c

Technische Mathematik

41. Die Schleifspindel einer Hand- schleifmaschine erreicht eine Dreh- geschwindigkeit bis zu 10000 Um- drehungen je Minute. Berechnen Sie den größten zulässigen Außen- durchmesser einer aufmontierten Trennschleifscheibe, die für eine zulässige Umfangsgeschwindigkeit von 80 m/s mit einer roten Farbmar- kierung gekennzeichnet ist.

- a ca. 150 mm
- b ca. 190 mm
- c ca. 230 mm
- d ca. 270 mm

Lösung

✓ 41 a

Gegeben: $v_{zul} = 80 \text{ m/s}$;
 $n = 10000/\text{min}$
 Gesucht: d_{max} in mm

$$v_{zul} = d_{max} \cdot \pi \cdot n$$

$$d_{max} = \frac{v_{zul}}{\pi \cdot n} = \frac{80 \text{ m/s}}{3,14 \cdot 10000/\text{min}}$$

$$d_{max} = \frac{80 \text{ m} \cdot 60 \text{ s}}{\text{s} \cdot 3,14 \cdot 10000} = 0,153 \text{ m} \approx 150 \text{ mm}$$

Kontrollrechnung:

$$v_{zul} = d_{max} \cdot \pi \cdot n = \frac{0,15 \text{ m} \cdot 3,14 \cdot 10\,000}{60 \text{ s}} = 78,5 \text{ m/s} \approx 80 \text{ m/s}$$

Hinweis:
 Schleifscheiben dürfen nie ohne Schutzhaube verwendet werden!
 Bei Schleifarbeiten ist Augenschutz unerlässlich!

42. Eine Rohrleitung DN 32 nach DIN 2440 (Gewinderohr) wird von 100 Litern Wasser je Minute durch- strömt.

A. Wieviel Liter Wasser faßt die Rohrleitung bei einer Leitungslänge von 13,5 m?

B. Wie groß ist die (mittlere) Strö- mungsgeschwindigkeit des Wassers in der Leitung?

A. Wassermenge:

- a ca. 10,3 l
- b ca. 12,8 l
- c ca. 13,7 l
- a ca. 17,0 l

B. Strömungsgeschwindigkeit:

- a ca. 0,5 m/s
- b ca. 1,0 m/s
- c ca. 1,6 m/s
- d ca. 3,0 m/s

Lösung

✓ 42 A = c

Gegeben: $d_i = 36 \text{ mm}$; $l = 13,5 \text{ m}$
 Gesucht: V in l

$$V = d_i^2 \cdot 0,785 \cdot l = (3,6 \text{ cm})^2 \cdot 0,785 \cdot 1350 \text{ cm} = 13700 \text{ cm}^3 \approx 13,7 \text{ l}$$

Kontrollrechnung:

Die Wasserfüllung von 1 m Gewin- derohr DN 32 beträgt lt. Tabelle 1,01 l.

Volumen = längenbezogener Inhalt x Länge
 Volumen = 1,01 l/m · 13,5 m ≈ 13,6 l

✓ 42 B = c

Gegeben: Wasservolumenstrom $V = 100 \text{ l} / 60 \text{ s}$; $d_i = 36 \text{ mm}$
 Gesucht: Strömungsgeschwindigkeit v in m/s

$$v = \frac{\dot{V}}{d_i \cdot 0,785} = \frac{0,10 \text{ m}^3/\text{s}}{60 \text{ s} \cdot (0,036 \text{ m})} \approx 0,785 = 1,64 \text{ m/s} \approx 1,6 \text{ m/s}$$

Kontrollrechnung mit einsetzen der Nennweite:

Gegeben: Wasservolumenstrom $\dot{V} = 6 \text{ m}^3 / \text{h} = 6 \text{ m}^3 / 3600 \text{ s}$; $d = 32 \text{ mm}$
 Gesucht: Strömungsgeschwindigkeit v in m/s

$$v = \frac{\dot{V}}{d \cdot 0,785} = \frac{6 \text{ m}^3/\text{h}}{3600 \text{ s} \cdot (0,032 \text{ m})} \approx 0,785 = 2,07 \text{ m/s} \approx 2 \text{ m/s}$$

Hinweis:

Es ist fallweise zu entscheiden, ob für Berechnungen die lichte Rohr- weite (z.B. $d_i = 36 \text{ mm}$) oder die Nennwei- te DN (z.B. $d = 32 \text{ mm}$) benutzt wird. Bei Planungen wird grundsätzlich die Nennweite DN verwendet.

Arbeitsrecht und Soziales

11. In welchem Lebensalter wird der Bürger voll geschäftsfähig?

- a Mit dem vollendeten 21. Lebensjahr
- b Mit dem vollendeten 18. Lebensjahr
- c Mit dem vollendeten 16. Lebensjahr
- d Mit dem vollendeten 14. Lebensjahr

12. Welche Strafe kann in der Bun- desrepublik nicht von einem Gericht verhängt werden?

- a Haftstrafen
- b Ehrenstrafen
- c Gefängnis
- d Todesstrafen
- e Geldstrafen

Lösung

✓ 11 b; 12 d

Produkte

Noch mehr Stabilität mit neuem Stahl-Wannenfuß

Für alle handelsüblichen Stahlbadewannen bis zu einer Größe von 180 x 80 cm bietet, nach Hersteller-



Verbesserte Auflagenform und vergrößerte Klebeflächen bieten noch mehr Stabilität.

angaben, der neue Wannenfuß noch mehr Stabilität. Erreicht wird die zusätzliche Stabilität durch eine verbesserte Auflagenform und vergrößerte Klebeflächen. Wie bisher bei den Wannenfüßen ist auch dieser neue Fuß zwecks Schallschutz mit

Kunststoffauflagen und dem bewährten Anti-Dreh- und Schallschutz-System (ADS) ausgestattet. Neu ist auch die Positionierung des Fußes direkt an der Wannenwölbung – mit dem Ergebnis einer verbesserten Lastaufnahme.

Für nahezu alle Einbausituationen geeignet ist der Fuß durch den großen Höhenverstellbereich von 14 bis 28 cm. Ab einer Höhe von 22,5 cm kommen Adapterhülsen zum Einsatz, die nicht nur einen besonders festen Stand garantieren, sondern darüber hinaus einen interessanten Zusatznutzen bieten: Bei Nichtverwendung lassen sie sich einfach als Baustopfen $\frac{1}{2}$ Zoll verwenden.
Mepa – Pauli & Menden GmbH
Rolandsecker Weg 37
53619 Rheinbreitbach
Tel.: (0 22 24) 9 29-0
Fax: (0 22 24) 9 29-1 29

Spülkasten mit 2-Mengen-Spültechnik

Zwei unterschiedliche Spülmengen können mit der sogenannten 2-Mengen-Spültechnik bei dem DAL-Ecolux-Spülkasten ausgelöst werden. Bei einer einstellbaren Spülmeng-



Je nach Voreinstellung (9 l oder 6 l) wird bei Betätigung der großen Taste mit der kompletten Wassermenge gespült. Wird jedoch nur die grüne Eco-Taste gedrückt, erfolgt die Spülung mit der halben Wassermenge.

ge von 9 l bzw. 6 l, je nach installiertem WC-Becken, fließt bei Betätigung der großen Taste der Spülkasten ganz leer. Durch Betätigung der kleinen, grünen Taste, vom Hersteller Eco-Taste genannt, wird nur mit der halben Wassermenge, das heißt, 4,5 l bzw. 3 l, gespült. Der Spülkasten, Armaturengruppe I, ist schwitzwasserisoliert und aus hochglänzendem ABS, einem trenn- und recycelbaren Kunststoff gefertigt. Das Auffüllen des Spülkastens erfolgt mittels des bekannten DAL-Füllventils in 40 Sek. bei 9 l bzw. in 27 Sek. bei 3 l und 3 bar. DAL-Georg Rost & Söhne Sanitär-Armaturen GmbH
Postfach 1363
32439 Porta Westfalica
Tel.: (05 71) 79 51-0
Fax: (05 71) 7 15 71

Richtigstellung zum Fachaufsatz

„Wie lege ich Wasserversorgungspumpen aus?“

Erschienen in ikz praxis Nr. 5/Mai 1998

Leider hat wieder einmal der Druckfehlerteufel hart zugeschlagen. In diesem Falle ist der aufgetretene Fehler aber von

großem Einfluß auf die richtige Darstellung eines **technischen Formelzeichens**:

Richtig muß es im Text heißen:

Der Volumenstrom einer Pumpe wird mit \dot{V} bzw. \dot{V}_{PU} bezeichnet; der Summendurchfluß bei der Wasserversorgung wird mit $\Sigma \dot{V}_R$ bezeichnet;

der Spitzendurchfluß für die Pumpenauslegung wird mit \dot{V}_S bezeichnet.

Wichtig ist in allen Fällen, daß ein Punkt über dem Buchstaben V steht.

Zur Unterscheidung merke man sich deshalb: Mit dem Formelzeichen V (ohne Punkt) bezeichnet man ein Flüssigkeitsvolu-

men in einem Behälter, gemessen in l oder m^3 .

Mit dem Formelzeichen \dot{V} (mit einem Punkt über dem Buchstaben) bezeichnet man einen Volumenstrom, der in einer bestimmten Zeit durch ein Rohr gepumpt wird, gemessen in l/s oder m^3/h .