

ikz

11

November 1998

# praxis

für die SHK-Haustechnik



## Inhalt

Aktuell/Impressum	2
Wanneneinbau mit System	3
Für jede Anlage das richtige Strangventil	5
Kernlochbohrgeräte	8
Von der Mark zum Euro	10
Ausbildungsnachweis	12
Test	14
Produkte	16

## Aktuell

### Brennwertkessel auf dem Vormarsch

Wer hätte das vor zehn Jahren vermutet? Nach Schätzungen der Gasgeräteindustrie kletterte in



Deutschland der Anteil von Brennwertgeräten im Marktsegment Gas-Wandheizgeräte im Jahr 1997 auf knapp 25%: 1991 waren es noch bescheidene 2%. Immer mehr Hausbesitzer sind also bereit, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Denn Brennwertgeräte setzen weniger Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) frei als andere Heizungsanlagen, weil sie weniger Gas verbrauchen. „Bei der Modernisierung einer Altanlage kann durch Brennwerttechnik bis zu 30% an Energie und Kosten eingespart werden“, weiß Richard Müllenbach, Vermarktungsmanager für diese Technik bei Vaillant. Im Vergleich zu modernen Niedertemperatur-Wärmeerzeugern betrage die Ersparnis bis zu 15%; auch seien die Brennwertgeräte nicht unbedingt teurer als herkömmliche Wärmeerzeuger.

### Zukunftsmarkt Wassereinsparung

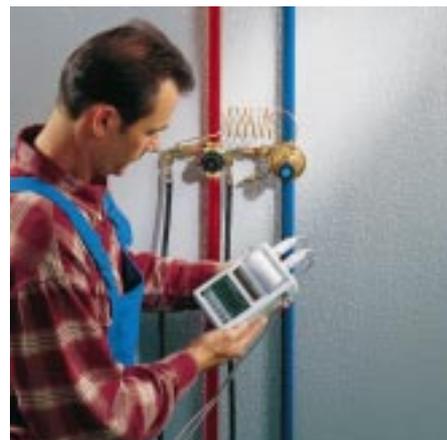
Angesichts permanent steigender Wasserkosten und erheblicher Sparpotentiale, die zwischen 40 und 50% des gesamten Verbrauchs liegen, gewinnt das Thema Wassersparen für das Sanitärhandwerk immer mehr an Bedeutung. Vor diesem Hintergrund hat der Partnerkreis Bad jetzt seinen Ratgeber „Zukunftsmarkt Wassereinsparung“ in einer aktualisierten Fassung neu aufgelegt. Die Broschüre zeigt die Sparmöglichkeiten in den privaten, gewerblichen und öffentlichen

Bereichen auf, die mit moderner Sanitärtechnik nutzbar gemacht werden können. Auch das Kapitel Regenwasser kommt nicht zu kurz.

Ergänzt wird der Leitfaden von Vermarktungsmöglichkeiten, Anzeigenvorlagen und von einer Beratungs- und Verkaufshilfe für Kundendienstmitarbeiter. Anhand von Zahlenbeispielen werden die Wassereinsparpotentiale für die Badewanne, Dusche, Toilette und Armaturen aufgezeigt.

Der Ratgeber wird üblicherweise gegen eine Schutzgebühr von 23,20 DM abgegeben. ikz-praxis-Leser erhalten ihn jedoch unter Angabe ihrer Abonnenten-Nummer zu einem Vorzugspreis von 11,60 DM inkl. Porto und MwSt.; die Abonnenten-Nr. (K 3950 2....) befindet sich auf dem Adreßaufkleber.

Bezugsadresse:  
Partnerkreis Bad  
c/o Thielenhaus & Partner  
Postfach 100449  
42004 Wuppertal  
Tel.: (02 02) 9 70 10-0  
Fax: (02 02) 9 70 10-50



#### Zum Titelbild

Nach der Installation eines Strangdifferenzdruckreglers: Der Heizungsmonteur überprüft die eingestellten Differenzdruckwerte am Strangregler. Mehr über Auswahl und Einsatz von Strangventilen erfahren Sie in dem Artikel „Für jede Anlage das richtige Strangventil“ ab Seite 5 (Bild: Danfoss Wärme- und Kältetechnik GmbH, Heusenstamm)

# Wanneneinbau mit System

## Schallgedämmt und schnell mit modernster Technik

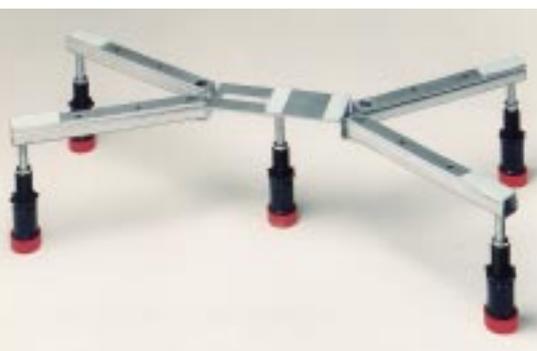
Früher war der Einbau von Bade- und Brausewannen eine mühsame und zeitraubende Angelegenheit. Bis Ende der sechziger Jahre war es üblich, die Wannen mit Mörtel und Steinen zu untermauern. Dabei erwies sich nicht nur die exakte Justierung als recht kompliziert, die Badprofis waren zudem auf das Maurerhandwerk angewiesen. 1969 kamen die Installateure Willi Pauli und Leo Menden auf die Idee, die Wannen durch höhenverstellbare Schraubfüße in einem Bruchteil der Zeit exakt zu justieren. Wie sich damit nahezu jeder Einbaufall perfekt und zeitsparend lösen läßt, zeigt der folgende Beitrag.

Beim Einbau von Bade- und Duschwannen aus Stahl/Email oder Acryl kommt es darauf an, auf die spezifischen Material- und Einsatzbedingungen abgestimmtes Zubehör zu verwenden, um allen Anforderungen an moderne Sanitärinstallation gerecht zu werden:

- exakte Justage und sicherer Halt,
- flexible und sichere Montage der Abläufe,
- Schallschutz nach DIN 4109.

### Einbau von Stahl- und Acryl-Brausewannen

Aktuellen Trends folgend, werden viele Brausewannen aus ästhetischen Gründen extrem tief gesetzt. Auf der anderen Seite kommt es aber auch vor, daß Brause- und Badewanne nebeneinander aufgestellt werden. Damit der Installateur mit nur einem System allen denkbaren Anforderungen gerecht werden kann, gibt es von Mepa den Brausewannenfuß „BW-5 Maxi“ für Stahl- und Acrylbrausewannen. Er läßt sich stufenlos bis auf eine Mindesthöhe



Der Brausewannenfuß „BW-5 Maxi“ für Stahl- und Acrylbrausewannen.



Die Wannen-Quicksets „Typ S1“ und „Typ S2“.

von nur 10 cm – als Modell „BW-5 SF“ sogar auf nur 8,5 cm – verstellen und paßt sich damit optimal auch superflachen Brausewannen an.

Beim Einsatz von Standardduschen müssen 21 cm Höhe überwunden werden, um auf die notwendige Brausewannen-Einbauhöhe von 36 cm (Oberkante Fertigfußboden) zu kommen. Daher stehen ab einer Höhe von 18,5 cm Adapterhülsen zur Verfügung. Die zum Lieferumfang gehörenden Hülsen werden bei Bedarf einfach in die Gewindehülsen geschraubt und sorgen so für einen sicheren Stand. Sollten sie nicht gebraucht werden, eignen sie sich als Baustopfen 1/2“.

Für die systematische Schalldämmung bietet Mepa den „BW-5 Maxi“ auch in einem sogenannten „Quickset“ an. In Kombination mit dem

Wannenprofil „Duo“, Wannenankern, Schalldämmband und Anti-Dröhn-Matte wird eine wirkungsvolle Geräuschminderung erzielt. Vom Fraunhofer Institut Stuttgart wurde schon dem Vorgängermodell durch ein Schallgutachten bestätigt, daß auf diese Weise eine Schallreduzierung um 10 dB(A) gewährleistet ist.

### Einbau von Stahl-Badewannen

Bei Stahlbadewannen kommt es besonders auf gleichmäßige Lastver-



Mit dem „Varitop-open“ lassen sich Reparaturen und Wartungsarbeiten an Whirlwannen problemlos durchführen.



▲ **Montageablauf des Stahlwannenfußes „WS '98“:** Verbindungsschiene beidseitig in die Winkeltraverse einsetzen, arretieren und mit der Flügelmutter fest anziehen.



teilung und sicheren Halt an. Dies gewährleistet ab einer Materialstärke von nur 2,3 mm und bis zu einer Wannengröße von 180 x 80 cm der Mepa-Stahlwannenfuß „WS '98“ – unter anderem durch das Anti-Dreh- und Schallschutzsystem (ADS), eine optimierte Auflagenform und große Klebeflächen. Durch die Positionierung des Fußes direkt an der Wannenvölbung wird eine gleichmäßige Lastaufnahme erzielt. Ein sogenannter „Dreh-Kipp-Schuh“ ermöglicht die flexible Anpassung an unterschiedliche Wannentypen, so daß eine vollflächige Ausnutzung des Wannenfußes gewährleistet wird.

Zum Lieferumfang des „WS '98“ gehören zwei Winkeltraversen mit Stellfüßen, eine Verbindungsschiene und vier Adapterhülsen. Der Wannenfuß ermöglicht die stufenlose Einstellung der Montagehöhe von 160 bis 320 mm, wobei ab 260 mm die bereits erwähnten Adapterhülsen zum Einsatz kommen. Für den schalldämmenden Einbau von Stahlbadewannen nach DIN 4109 haben sich die Wannenschnellsets „Typ S1“ und „Typ S2“ bewährt. Das Mepa-Wannen-Quick-

Set „Typ S1“ umfaßt neben dem Stahlwannenfuß „WS '98“ einen Satz Wannanker und eine Rolle Wannprofil „Duo“. Die Wannanker arretieren die Wanne körper-schalldämmt und unterstützen dabei den Wannenrand. Das Wannenprofil „Duo“ ermöglicht die fachgerechte Eindichtung des Wan-

◀ **Den vormontierten Wannenfuß auf den Wannenboden legen und ausrichten.**



▲ **Schutzpapier herausziehen und dabei die Traverse fest andrücken.**

nenrandes mit hundertprozentiger Fugendichtigkeit und Schallentkopplung zwischen Wannenrand und Baukörper. Das Montagepaket „Typ S2“ – für den besonders wirkungsvollen Schallschutz z.B. bei Abmauerungen – beinhaltet darüber hinaus einen Satz Anti-Dröhn-Matten und eine Rolle Schalldämmband.

## Einbau von Badewannen aus Acryl

Besonders hohe Stabilitätsanforderungen an die Befestigung stellen Acrylbadewannen. Hierzu bietet Mepa den Wannenfuß „WA Plus“ an. Er besteht aus einem Wannen-

fuß mit Anti-Dreh- und Schallschutzsystem, zwei Wannenleisten inklusive Klemmbügeln und einem Wannenanker. In den Traversen des „WA“ sind dabei Langlöcher eingestanzt, in denen die Schraubfüße seitlich bis 140 mm versetzt werden können. Dies ist z.B. dann von Vorteil, wenn Rohrleitungen im Wannenbereich liegen.

Eine bekannte Schwachstelle von Acryl-Bade- und Duschwannen sind – noch mehr als bei Stahlwannen – die Wannenränder. Hier stellen Hilfskonstruktionen wie Holz- oder Aluminiumleisten nur unzureichenden Schutz gegen durchgebogene Wannenränder oder undichter Fugen dar. Die schalldämmende Wannenleisten sorgen dagegen für eine optimale Wannenrandunterstützung der Längsseite.

## Einbau von Whirlpools

Selbst komplexe Technik wie das Innenleben von Whirlpools wird von manchem Installateur leichtfertig eingemauert. Spätestens bei

◀ **Stellfüße auf die ungefähre Montagehöhe einstellen. Wanne aufstellen, mittels Stellfüßen einjustieren und Kontermutter fest anziehen.**



▲ **Wannenaufgabe der Wannenvölbung anpassen, so daß die Auflage vollflächig aufliegt. Dazu ist die Wannenaufgabe dreh- und schwenkbar. Kontermutter fest anziehen.**

Reparaturen verwandeln sich die Badezimmer in Baustellen. Aber es geht auch ohne Schmutz, Staub und Lärm: Mit dem Mepa-System „Vari-top-open“. Über die klappbaren Verkleidungsplatten bleibt die Technik auch in verfliesstem Zustand von allen Seiten zugänglich. Die Wannenverkleidung selbst besteht aus einer Rahmenkonstruktion, die mit FCKW-freien, feuchtigkeitsresistenten Hartschaumplatten verkleidet ist. Ohne die Hilfe eines Stemmeisens lassen sich diese in Minuten-schnelle aufklappen. Benötigt wird

dazu lediglich ein scharfes Messer zum Auftrennen der Silikonfuge.

### Fazit

Ob Dusch- oder Stahlbadewanne, Acryl-Badewanne in Luxusausführung oder Whirlpool: Bei der Montage kommt es neben dem richtigen „Dreh“ auch auf das verwendete Einbaumaterial an. Hersteller wie Mepa haben hier Systemlösungen entwickelt, die den Wanneneinbau schnell und sicher gestalten. Wer hier am falschen Ende spart, kann möglicherweise ein böses Erwachen erleben: Wenn die Montagezeiten überschritten werden, wenn der

Kunde sich über Undichtigkeiten, Ablaufprobleme oder Schallbelästigungen beschwert oder wenn zur Reparatur statt des Werkzeugkoffers erst einmal schweres Baugerät eingesetzt werden muß.

Weitere Informationen zu Einbausystemen für Bade-, Brause- und Whirlwannen bei:

Mepa – Pauli und Menden GmbH  
Rolandsecker Weg 37  
53619 Rheinbreitbach  
Tel. 0 22 24/9 29-0  
Fax: 0 22 24/9 29-129  
Internet: <http://www.mepa.de> ■

## Heizung

# Für jede Anlage das richtige Strangventil

Dipl.-Ing. Michael Hartmann\*

**Unter dem Oberbegriff Strangventile werden eine ganze Reihe unterschiedlicher Ventile mit den verschiedensten Funktionen zusammengefaßt. Gemeinsames Merkmal all dieser Strangventile ist, wie der Name schon sagt, ihr Einsatzort – nämlich die Strangebene einer Heizungsanlage.**

**M**oderne Konstruktionen von Strangventilen sind speziell für diesen Anwendungszweck ausgelegt und konzipiert. Das zeigt sich unter anderem an sehr kompakten Baumaßen und einer guten Zugänglichkeit aller Funktions- und Bedienelemente auch bei schwierigen Einbausituationen.

Prinzipiell unterscheidet man zwischen manuellen und automatischen Strangventilen. Als manuelle Strangventile bezeichnet man alle Strangabsperrentile und Strangreguliertventile. Diese Ventile haben im Grunde nur die Funktionen *Ab-sperren eines Anlagenabschnitts* oder *Einstellen eines festen Drossel-*

*wertes*. Manche Ventilkonstruktionen haben zusätzlich einen Meßstutzen und einen Anschluß zum Füllen und Entleeren des nachgeschalteten Anlagenabschnitts. Strangdifferenzdruckregler mit und

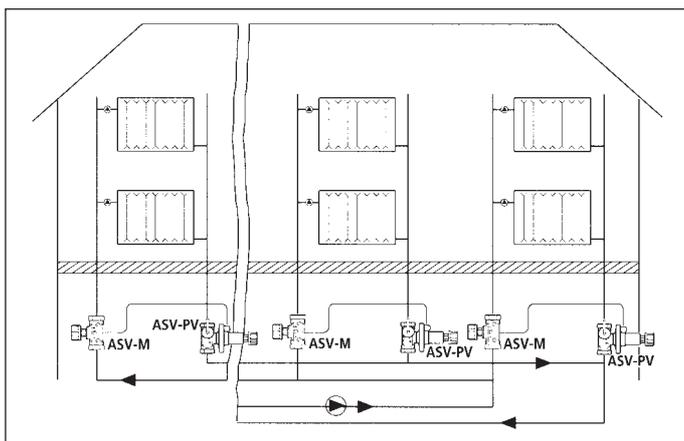
ohne Volumenstrombegrenzung zählen zu den automatischen Strangventilen. Sie bieten keine feste (manuelle) Einstellung eines Drosselwertes, sondern regeln selbsttätig einen vorgegebenen Sollwert. Auch hier bieten moderne Ventilkonstruktionen Zusatzfunktionen wie z.B. Absperren des Anlagenabschnitts oder Füllen und Entleeren des Heizungsstranges. Richtig eingesetzt, sind Strangventile wichtige Bausteine für eine funktionierende und vor allem energiesparende Heizungsanlage.

Grundlegende Voraussetzung für die richtige Funktion jeder Heizungsanlage ist der hydraulische Abgleich der einzelnen Verbrau-

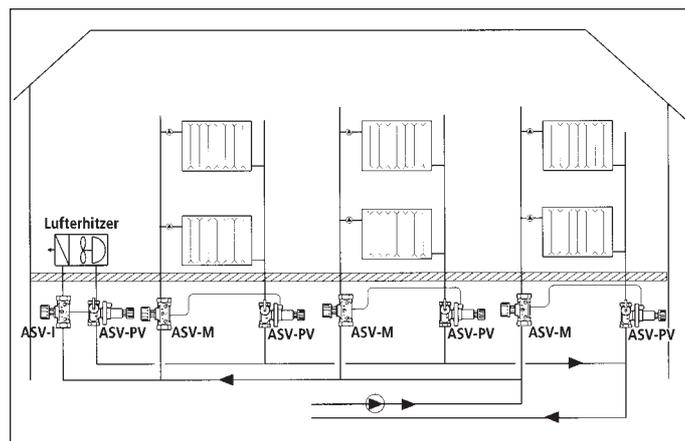


Familienfoto  
ASV/MSV.

\*) Dipl.-Ing. Michael Hartmann; Danfoss Wärme- und Kältetechnik GmbH, Heusenstamm



**Anlagenbeispiel 1: Hydraulischer Abgleich in großer Zweirohranlage mit voreinstellbaren Thermostatventilen und strangweise Differenzdruckregelung durch automatische Strangventile.**



**Anlagenbeispiel 2: Große Zweirohranlage mit zusätzlich eingebundenen Lufterhitzern, abgeglichen durch automatische Strangventile, hier Differenzdruckregler mit Durchflußbegrenzern.**

cher. Ein nicht oder falsch durchgeführter hydraulischer Abgleich führt zu teilweiser Unterversorgung von Verbrauchern oder überhöhtem Energieverbrauch aufgrund zu hoher Vorlauftemperaturen oder zu großer Pumpenleistung.

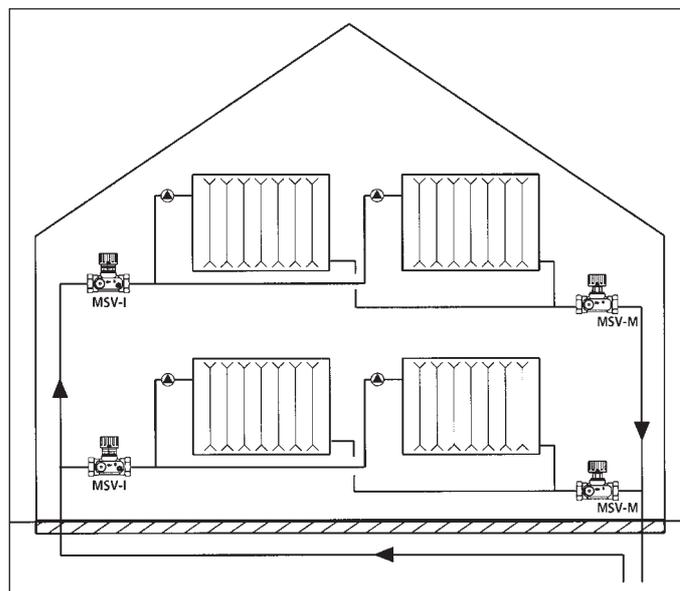
An jedem Heizkörper muß zur Begrenzung der Durchflußmenge eine Einstellarmatur vorhanden sein, z.B. ein Thermostatventil mit integrierter Voreinstellung. Sie regeln die Raumtemperatur, indem sie die zum Heizkörper fließende Wassermenge verändern. In einer modernen Heizungsanlage ist somit ständig mit variablen Volumenströmen zu rechnen. Aufgrund von Fremdwärme oder nur teilweiser Beheizung der Räume fließen in den meisten Heizungsanlagen oft nur 50% der geplanten Wassermenge. Eine Veränderung der Volumenströme in der Anlage hat aber immer auch eine zumindest abschnittsweise Veränderung des Pumpendruckes zur Folge, was beim hydraulischen Abgleich berücksichtigt werden muß.

## Automatische Strangventile

Ein Thermostatventil wird in der Regel auf einen Differenzdruck zwischen 25 und 100 mbar (= 2,5/10 kPa) ausgelegt. Ein zu hoher Differenzdruck darf also – unabhängig vom Betriebszustand der Anlage – nicht überschritten werden. Dies ist

bei größeren Anlagen weder mit differenzdruckgeregelten Pumpen noch mit den hier fälschlicherweise häufig eingesetzten manuellen Strangventilen zu erreichen. Differenzdruckgeregelte Pumpen regeln zwar den zentralen Differenzdruck, nicht aber die Druckverhältnisse in den einzelnen Anlagenabschnitten. Bei größeren Anlagen liegt der zentrale Differenzdruck meistens schon deutlich über dem von Thermostatventilen. Bei unregulierten Pumpen ist im Teillastfall sogar ein starkes Ansteigen des Differenzdruckes zu erwarten. Manuelle Strangregulierungsventile werden immer auf den Vollastfall ausgelegt und verlieren bei Teillast ihre Wirkung, wie sich anhand eines einfachen Beispiels nachvollziehen läßt.

(Anlagenbeispiel 1) Strangregulierungsventile werden auf einen maximalen Volumenstrom bei dem unter Vollast anstehenden Differenzdruck ausgelegt und eingestellt. Zwischen Volumenstrom und Druckabfall besteht ein quadratischer Zusammenhang: Geht der Volumenstrom um die Hälfte zurück, wird der Druckabfall an dem fest eingestellten Regulierungsventil auf ein Viertel des Wertes absinken. Somit steht nun fast der volle Anlagendifferenzdruck am Thermostatventil an. Die sinnvollste Lösung ist die dezentrale oder strangweise Differenzdruckregelung durch automatische Strangventile. Unabhängig vom zentralen Differenzdruck und der momentan fließenden Wassermenge wird ein Strangdifferenzdruckregler den Dif-



**Anlagenbeispiel 3: Zweifamilienhaus mit manuellen Strangabsper- und Meßventilen.**

ferenzdruck immer auf dem gewählten Wert halten.

Bei vielen Gebäuden sind in die Heizungsanlage auch Einzelverbraucher wie z.B. ein Lüfterhitzer für ein Ladengeschäft eingebunden. Wird kein ordnungsgemäßer hydraulischer Abgleich des Verbrauchers durchgeführt, so sind auch hier die negativen Folgen für die Anlage (teilweise Unterversorgung oder Strömungsgeräusche) zu erwarten. Eine besonders einfache Möglichkeit des hydraulischen Abgleiches bieten hier Strangdifferenzdruckregler mit Durchflußbegrenzung (Anlagenbeispiel 2). Der Strangdifferenzdruckregler hält hier genau wie im zuvor beschriebenen Anlagenbeispiel den Differenzdruck im Anlagenabschnitt auf dem gewählten Wert. Die Durchflußbegrenzung – häufig in Form eines Regulierventiles – wird auf den maximal erforderlichen Volumenstrom des Verbrauchers ausgelegt und eingestellt.

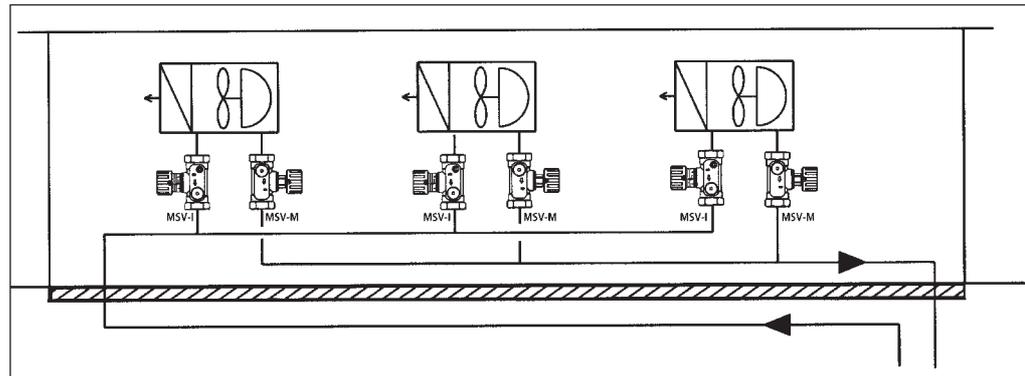
## Manuelle Strangventile

Manuelle Strangventile finden im Bereich der Zweirohrheizung nur in kleineren Anlagen Verwendung. Natürlich erfolgt auch hier eine Begrenzung der Wassermenge direkt am Heizkörper, denn die Auswirkungen auf den Energieverbrauch bei nicht durchgeführtem Abgleich sind genauso gravierend wie in Großanlagen. Ist sichergestellt, daß der Pumpendifferenzdruck bei keiner Anlagenbedingung – also auch nicht bei Teillast (!) – den Differenzdruck am Thermostatventil (25 bis

100 mbar) übersteigt, können manuelle Strangventile eingesetzt werden (Anlagenbeispiel 3). Dies ist besonders zweckgünstig, um einzelne Anlagenabschnitte, beispielsweise für Renovierungsarbeiten, vom Netz zu trennen.

Ganz anders sieht es bei Einrohranlagen aus. Kennzeichen einer Einrohranlage ist, daß alle Heizkörper

Eine ähnliche Situation ergibt sich beispielsweise in Lüftungsanlagen mit Lüfterhitzern, wie sie häufig in Sporthallen eingesetzt werden (Anlagenbeispiel 5). Auch hier ist für ein hydraulisches Gleichgewicht aller Verbraucher zu sorgen. Geschieht das nicht, erhalten die pumpennahen Geräte zu viel Heizmedium, während die anderen un-



Anlagenbeispiel 5: Sporthalle mit Lüfterhitzern, abgeglichen durch manuelle Strangventile.

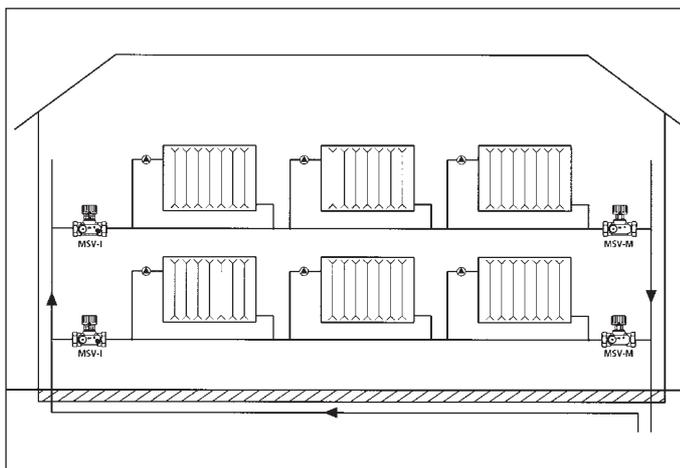
an einer Ringleitung angeschlossen sind (Anlagenbeispiel 4). Ein Teil der Ringwassermenge fließt durch den Heizkörper und wird abgekühlt wieder an den Ring zurückgegeben. Das hat zur Folge, daß die Vorlauftemperatur von Heizkörper zu Heizkörper geringer wird. Wird keine Begrenzung des Volumenstromes im Ring vorgenommen, kann die Wassermenge in einzelnen Einrohrkreisen ein vielfaches der tatsächlich benötigten Wassermenge erreichen – je nach anstehendem Pumpendruck. Das führt natürlich zu einem überhöhten Energieverbrauch und bei weiter entfernten Strängen zur Unterversorgung.

tersorgt werden. Oft versucht man, diese Probleme mit einer größeren Pumpenleistung oder einer höheren Vorlauftemperatur zu beheben. Allerdings führt das natürlich hauptsächlich zu einem überhöhten Energieverbrauch. Die einfachste Möglichkeit eines vernünftigen hydraulischen Abgleiches besteht auch hier im Einsatz von manuellen Strangventilen.

## Fazit

Ein ordnungsgemäßer hydraulischer Abgleich in Form einer Begrenzung der Wassermenge direkt am einzelnen Verbraucher und, falls erforderlich, eine Begrenzung der anstehenden Differenzdrücke vor allem im Teillastfall sind unabdingbare Voraussetzung für die einwandfreie Funktion einer Heizungsanlage. Jede Anlage erfordert die individuelle Auswahl von manuellen und automatischen Strangventilen, die eine reklamationsfreie und energiesparende Anlage ermöglichen. Und das ist immer noch die beste Empfehlung für jeden Heizungsfachbetrieb. ■

Anlagenbeispiel 4:  
Hydraulischer  
Abgleich einer  
Einrohranlage mit  
manuellen Strang-  
reguliertventilen.



# Kernlochbohrgeräte

Dipl.-Ing. Sergio Gaertner

**Diamant-Bohrgeräte mit elektrischem Antrieb gewinnen in der Heizungs- und Sanitärinstallation immer mehr an Bedeutung. Baustoffe wie Beton, Asphalt und Natursteine differieren jedoch in ihren Eigenschaften so sehr, daß die Werkzeuge den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden müssen. Der Autor beschreibt zum einen Grundsätzliches zur Herstellung und Arbeitsweise der Bohrkronen, zum anderen gibt er Hinweise zur Handhabung der Kernlochbohrgeräte.**

## Allgemeines

In den 50er Jahren gelang es erstmals, Diamanten künstlich herzustellen. Durch aufwendige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ist es im Laufe der Zeit Herstellern gelungen, Diamanten in verschiedenen Sorten und Größen herzustellen. Da Baustoffe wie z.B. Beton, Asphalt und Naturstein in ihren physikalischen Eigenschaften sehr stark differieren, müssen die Werkzeuge den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden. Durch die Wahl der Bindungswerkstoffe im Segment, die Art der Herstellung und die Diamantkorn-Konzentrationen kann Einfluß auf die Werkzeugeigenschaften ausgeübt werden.

Dies hat bei einem Werkzeug in einer bestimmten Schneidanwendung eine lange Standzeit (Lebensdauer) und eine hohe Produktivität zur Folge. Der Diamant wird bei hoher Temperatur in einer Metallbindung (Kupfer, Nickel, Kobalt etc.) eingesintert\*). Das Ergebnis ist das eigentliche Schneidwerkzeug – ein imprägniertes Segment. In diesem Segment ist der Diamant im Zusammenspiel mit der Bindung (Matrix) dafür verantwortlich, das zu bearbeitende Material zu zerspannen. Hierbei ist es erforderlich, das der Diamant nicht zu schnell bricht oder aus der Bindung fällt. Eine nicht ausreichende Lebensdauer des Werkzeuges wäre die Folge; es würde nur die Metallbindung auf dem zu bearbeitenden Material schleifen und die Leistungsaufnahme des Antriebsmotors steigern. Aber ein kontrolliertes Ausbrechen des Diamanten ist erforderlich, damit sich neue Diamanten aus der Bindung

herausarbeiten, um somit am Schneidprozeß teilzunehmen (Bild 1).

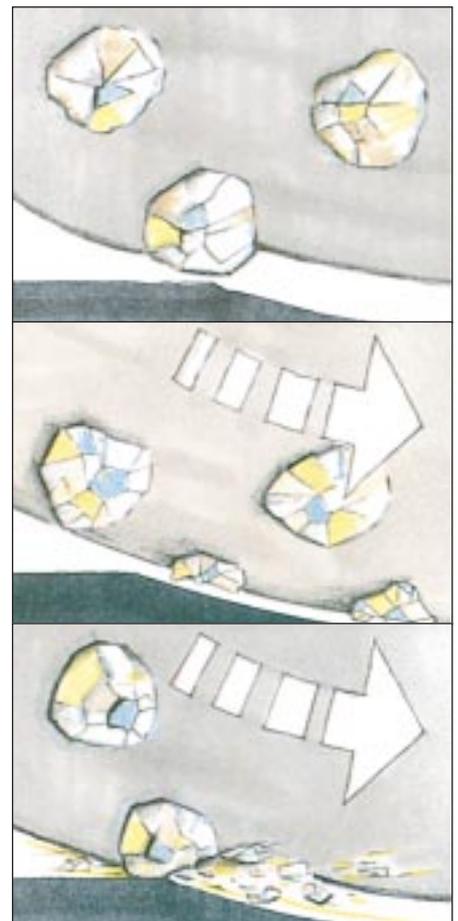
Eine hohe Schlagfestigkeit und Berechenbarkeit eines Diamanten ist ebenso wichtig wie ein nicht so fester Diamant, da er ja sonst keine scharfen Schneidkanten entwickelt, folglich flachpoliert und das Werkzeug nicht mehr schneidet wie gewünscht. So gehören zu den hohen Ansprüchen, die an einen Diamanten gestellt werden, die Beständigkeit gegen Hitze und Abrieb. Die richtige Zusammensetzung aus dem Diamanttyp, der Diamantmenge, -größe und der Metallbindung für den jeweiligen Anwendungsfall zu entwickeln, ist die Kunst eines guten Werkzeugherstellers. Nur dann kann eine maßgeschneiderte Diamantbohrkrone (oder ein Diamantsägeblatt) schnell schneiden und eine hohe Werkzeugstandzeit mitbringen.

Dies bedeutet aber auch, daß ein für eine spezielle Aufgabe entwickeltes gutes Werkzeug in einem anderen Fall versagen kann. Deshalb gibt es Diamantbohrkronen

- für Stahlbeton mit normalen, harten bis sehr harten Zuschlagstoffen,
- für Stahlbeton mit normalen, hohen bis sehr hohen Bewehrungsanteilen,
- für Mauerwerk, Asphalt, Sandstein und ähnliche schleifende Materialien,
- für harten Naturstein wie Granit,
- für Trockenschnittbohrer usw.

Die Anbieter von Diamantbohrkronen sind somit in der Lage, auf die Bedürfnisse der Kunden einzugehen.

Eine andere Art von Bohrkronen sind die Sandwich-Segmente. Die Außenwände haben eine härtere



**Bild 1: Freilegung des Diamanten bei Bearbeitung des Materials...  
... Die Bindung wird nach und nach abgetragen, der Diamant verschleißt...  
... bis er schließlich bricht.**

Zusammensetzung als der Innenteil. Dadurch kann das Segment bis auf wenige Zehntel mm abgenutzt werden.

Folgende Faktoren wirken sich auf das Verhalten und die Lebensdauer eines Segmentes aus: Angaben über die schon erwähnten Zuschlagstoffe: Sind sie grob, hart oder weich, schleifen sie oder nicht? Wie alt ist der Beton? Welcher Sand wurde verwendet? Wieviel Armierung ist vorhanden? Wie hoch ist die Maschinenleistung?

## Anwendung

Das Bohren mit einer Diamantbohrkrone ist bis zu 20 mal schneller als der Einsatz von konventionellem Werkzeug. Neben Schlagworten wie „schnell – sauber – exakt“ gibt es noch verschiedene andere

\*) sintern: unter starker Hitze verfestigen



Bild 2: Ein Diamant-Bohrsystem im Einsatz.

Faktoren, die den Einsatz von Kernbohrgeräten favorisieren:

- Zeitersparnis (dadurch entstehen Wettbewerbsvorteile),
- präzise Arbeit (keine Nachbesserung),
- erschütterungsarmes Bohren (schonen von angrenzenden Baustrukturen),
- trennen von Beton und Armierung mit einem Werkzeug.

Das Kernbohren ist heute die zweithäufigste Anwendungsform der Diamant-Trenntechnik. Deshalb findet sie häufig Anwendung in der Heizungs- und Sanitärinstallation (Bild 2). Diamantbohrkronen werden ab 10 mm Durchmesser hergestellt (Bild 3), wobei ein Durchmesser von 1500 mm sicherlich zu den kundenspezifischen Sonderanfertigungen gezählt wird. Der Hauptanteil der Diamantbohrkronen liegt

im Durchmesserbereich von etwa 40 und 100 mm, wobei eine Tendenz zu größeren Durchmessern sichtbar wird. Die Länge von Diamantbohrkronen liegt normalerweise zwischen 300 mm und 500 mm. Überlängen als Sonderanfertigung sind möglich.

### Das Kernbohrgerät

Unterschiedliche Einsatzbereiche und Ansprüche an Bohrgeräte lassen zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten, abhängig von der Größe der Bohrdurchmesser und Umgebung des Arbeitsplatzes, zu. Elektrische Kernbohrmaschinen werden bis zu einem Durchmesser von 400 mm eingesetzt (Bild 4). Die am häufigsten eingesetzten Kernbohrmaschinen sind Wechselstrommotoren mit zwei bis vier Gängen und



Bild 3: Diamantbohrkronen unterschiedlicher Durchmesser und Längen.

einer integrierten Rutschkupplung. Sie verhindert bei plötzlichem Blockieren des Werkzeugs eine Überlastung und somit eine Beschädigung des Getriebes. Kernbohrmaschinen mit Anlaufstrombegrenzer und Motorschutzschalter bieten einen optimalen Schutz vor anwendungsbedingten Überlastungen.

Ein entscheidendes Kriterium zur Herstellung von Kernbohrungen ist der Bohrstand. Einfache Handhabung, hohe Stabilität und ein geringes Gewicht sind maßgebende Kriterien. Beispielsweise lassen sich durch Modulbauweise einzelne Komponenten zu einem kundenspezifischen Bohrgerät zusammensetzen. Die wesentlichen Komponenten sind der Schlitten, die Führungssäule und die Fußkonstruktion.

Je nach Typ ist im Schlitten ein Vorschubgetriebe integriert. Er erleichtert das Bohren großer Durchmesser. Das Handkreuz kann wahlweise rechts oder links der Vorschubantriebswelle aufgesteckt werden. Befestigt wird die Kernbohrmaschine mittels Montageplatte oder Maschinenschnellkupplung. Die Gleitbleche am Schlitten sind einstellbar und ermöglichen eine spielfreie Führung.

Die Führungssäule dient zum Vorschub des Schlittens. Je nach Einsatz und Umgebung wird das Führungsrohr aus speziellen Materialien hergestellt, z. B. aus einer Aluminiumlegierung mit Hartchrombeschichtung oder aus nichtrostendem Chrom-Nickelstahl. Die Führungssäule läßt sich – je nach Hersteller – in der Fußkonstruktion schwenken und ermöglicht somit auch Schrägbohrungen.

Als Fußkonstruktionen wird standardmäßig ein Dübelfuß zur Befestigung mit Schlag- oder Schwerlastanker eingesetzt. Weitere Befestigungsmöglichkeiten sind der Einsatz von Saugplatten in Verbindung von Vakuumpumpen oder das Verspannen des Bohrgeräts zwischen Boden und Decke.

Zubehör sowie Sonderlösungen von Kernbohrgeräten werden den unterschiedlichen Anforderungen der Kunden gerecht. ■



Bild 4: Diamantkernlochbohrgeräte unterschiedlicher Größen.

Bilder: Deudiam, Hoevelhof



# Von der Mark zum EURO

Dr. Stefan Stein\*  
Sabine Köner\* Teil 1

Zwei Monate vor der Einführung des EURO in elf europäischen Ländern (darunter auch Deutschland) widmet die ikz-praxis diesem wirtschaftlich und politisch wichtigen Ereignis eine zweiteilige Serie. Neben Hintergrundinformationen geben die Autoren praktische Tips und Hilfestellungen rund um die neue Währung.

Der wichtigste Meilenstein auf dem Weg zum EURO war der Brüsseler EU-Sondergipfel im Mai '98 mit der Festlegung der 11 Gründungsmitglieder der Währungsunion. Dies sind die Länder Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal und Spanien.

Auf diesem Gipfel wurde auch die Führungsriege der Europäischen Zentralbank (EZB), der Nachfolgerin der Deutschen Bundesbank, ernannt. Zeitgleich mit der Bekanntgabe des Gründerkreises wurden auch die Wechselkurse angekündigt, mit denen die Teilnehmerwährungen am 1. 1. 1999 in die Währungsunion eintreten (siehe Kasten „Für eine D-Mark bekommt man ab 1. 1. 1999“).



Am 1. 1. 1999 startet die Währungsunion dann „richtig“. An diesem Tag werden die Wechselkurse zwischen den Währungen der elf teilnehmenden Staaten durch unwiderruflich festgelegte Umrechnungskurse ersetzt und die Umrechnungskurse gegenüber dem EURO fixiert.

Im bargeldlosen Zahlungsverkehr, also zum Beispiel bei Überweisungen vom Girokonto, kann ab dem 1. 1. 1999 neben der D-Mark wahlweise auch der EURO verwendet werden. Die D-Mark-Banknoten und -Münzen bleiben noch für eine gewisse Zeit weiterhin gesetzliches Zahlungsmittel. EURO-Bargeld wird hingegen zunächst noch nicht verfügbar sein. Allerdings ist die D-Mark dann nur noch eine andere Ausdrucksweise des EURO, so wie dieselbe Temperatur ja auch in Grad Celsius oder Fahrenheit ausgedrückt werden kann.

Ab dem 1. 1. 2002 wird dann auch EURO-Bargeld vorhanden sein. Noch nicht völlig geklärt ist zur Zeit allerdings, ob das EURO-Bargeld dann Schritt für Schritt in Umlauf gebracht wird – im Maastrichter Vertrag sind hierfür 6 Monate vorgesehen – oder im Zuge eines „Big Bang“ an einem Tag gegen die D-Mark-Noten und Münzen ausgetauscht wird.

Weil ein paralleler Umlauf von EURO- und D-Mark-Bargeld über 6 Monate vor allem für die vielen Einzelhandelsgeschäfte ein großes Problem bedeuten würde, beabsichtigt die Bundesregierung, im Rahmen einer Kompromißlösung diesen Zeitraum zu verkürzen. Vermutlich bis Ende Februar 2002 wird – so die jüngsten Überlegungen – D-Mark-Bargeld noch verwendet werden

können. Insbesondere der Münzumschlag soll dabei die Möglichkeit offenhalten, noch nicht auf EURO umgestellte Automaten benutzen zu können.

## Drei Stabilitätssäulen machen den EURO sicher

Aus welchem Grund möchten eigentlich die europäischen Staaten mit den stabilsten Währungen eine gemeinsame Währung – den EURO? Diese Länder sind der Ansicht, daß der Zusammenschluß zur Währungsunion für alle Beteiligten große wirtschaftliche Vorteile bringt. Auch Deutschland nimmt aus diesem Grund an der Währungsunion teil. Und damit der EURO so stabil wird wie die D-Mark, sichern mehrere Stabilitätssäulen die neue Währung:

- Nur Länder mit stabilen Währungen dürfen teilnehmen.
- In der Währungsunion müssen diese Länder eine solide Finanzpolitik führen.
- Für ein stabiles Preisniveau sorgt eigens die Europäische Zentralbank.



Dabei ist die EZB so unabhängig von der aktuellen Tagespolitik wie die deutsche Bundesbank, unsere bisherige „oberste Währungshüterin“. Weil deren „Geldverfassung“ als die beste gilt, hat die Europäische Zentralbank diese Leitlinien übernommen. Hinsichtlich der Finanzierung staatlicher Defizite sind ihre Vorschriften sogar noch strenger als das Bundesbankgesetz.

Am 1. 1. 1999 wird der Wechselkurs der D-Mark gegenüber dem EURO festgelegt. Damit gibt es einen konstanten Faktor, mit dem alle Vermögenswerte von D-Mark in EURO umgerechnet



Für eine D-Mark bekommt man ab 1. 1. 1999
20,6255 Belgische Francs (BEF)
3,04001 Finnische Mark (FIN)
3,35386 Französische Francs (FRF)
0,402676 Irische Pfund (IEP)
990,002 Italienische Lira (ITL)
20,6255 Luxemburgische Francs (LUF)
1,12674 Niederländische Gulden (NLG)
7,03552 Österreichische Schilling (AUT)
102,505 Portugiesische Escudos (PTE)
85,0722 Spanische Peseten (ESP)

\*) Dr. Stefan Stein, Sabine Köner, Marketing der WGZ-Bank, Düsseldorf. Die WGZ-Bank gehört zum Finanzverbund der Volksbanken und Raiffeisenbanken



### Wichtige Schritte auf dem Weg zum EURO

bis 31. 12. 1998	1. 1. 1999 - 31. 12. 2001	1. 1. 2002 - 30. 6. 2002
Entscheidung des Europäischen Rates über die Aufnahme der Teilnehmerstaaten am <b>2./3. Mai 1998</b>	Fixierung der Umrechnungskurse am <b>1.1.1999</b>	Der EURO wird gesetzliches Zahlungsmittel in den 11 Teilnehmerstaaten der EWU
Errichtung der Europäischen Zentralbank im <b>Juni 1998</b>	Übergang der geldpolitischen Verantwortung innerhalb der Währungsunion auf die EZB am <b>1.1.1999</b>	Einführung des EURO-Bargeldes
	DM-Banknoten und Münzen bleiben gesetzliches Zahlungsmittel	Spätestens am <b>01.07.2002</b> verlieren die nationalen Banknoten und Münzen ihre Gültigkeit als gesetzliches Zahlungsmittel

werden. Zum Beispiel die Spar- und Termineinlagen, Wertpapiere und Lebensversicherungen. Der Faktor gilt für die Löhne, Renten und die Preise ebenso wie für die Schulden.

Und, ganz wichtig: Die Währungsumstellung ist ein rein technischer Vorgang und verändert nicht die Kaufkraft. Man kann nach der Einführung des EURO mit seinem Geld genauso viel kaufen wie zuvor. Es entstehen also keine Wertverluste – aber auch keine Wertgewinne.

### Der EURO in Noten

- Bis zum 1. 1. 2002 werden in den elf Teilnehmerländern der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion schätzungsweise rund 13 Billionen EURO-Banknoten aus den Druckmaschinen laufen.
- Es werden dann 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200- und 500-EURO-Scheine in Umlauf gebracht.
- Die Motive auf allen EURO-Banknoten sind dem Thema „Zeitalter



und Baustile in Europa“ angelehnt. Die Noten sind von Robert Kalina, Grafiker und Mitarbeiter der Banknotendruckerei der Österreichischen Nationalbank, gestaltet worden.

- Die vorgestellten Architektur-elemente wie Fenster, Tore und Brücken vermeiden nationale Bezüge zu bereits bestehenden Konstruktionen. Auf der Rückseite der Geldscheine ist zusätzlich die europäische Landkarte dargestellt.
- Die endgültige Freigabe für den Druck der Noten erteilt die Europäische Zentralbank.

### Der EURO in Münzen

- Das zukünftige EURO-Bargeld wird sich aus 1-, 2-, 5-, 10-, 20- und 50-Cent-Stücken sowie aus 1- und 2-EURO-Münzen zusammensetzen.
- Alle EURO-Münzen haben eine einheitliche „Europaseite“. Über die Motive der jeweiligen „nationalen“ Rückseite dürfen die Teilnehmerländer selbst entscheiden.

- Gestaltet wurde die „Europaseite“ von Luc Luycx, einem Mitarbeiter des Belgischen Königlichen Münzamt und Sieger des vorausgegangenen europäischen Gestaltungswettbewerbs. Sein Entwurf stellt die Europäische Union in Form verschiedener stilisierter Landkarten vor dem Hintergrund der 12 Sterne dar.



- Die 1-, 2- und 5-Cent-Stücke zeigen die Europäische Union als einen Teil unserer Welt. Als Material dieser Münzen ist Stahl mit Kupferauflage vorgesehen.
- Die 10-, 20- und 50-Cent-Stücke symbolisieren den Zusammenschluß der europäischen Nationen. Die Herstellung soll aus dem „Nordischen Gold“, einer nickel-freien, gelben Legierung erfolgen.
- Die 1- und 2-EURO-Münzen stellen ein grenzenfreies Europa dar. Das vorgesehene Material ist ein Dreischichtenwerkstoff mit Reinickelkern und einer Zweifarbenkombination.

Fortsetzung auf Seite 16



Name Johann Peters

Ausbildungsabteilung IMT

Ausbildungsnachweis Nr. 43 Woche vom 16.03. bis 20.03. 19 98 Ausbildungsjahr 2

Tag	Ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen usw.	Einzelstunden	Gesamtstunden
Montag	<i>Abwasseranlage aus Guß verlegt</i>	8,0	
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.

## Teile einer Entwässerungsanlage

Für die Ausführung von Entwässerungsanlagen zur Ableitung von Abwasser in Gebäuden und auf Grundstücken ist die DIN 1986 Teil 1 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Technische Bestimmungen für den Bau, Ausgabe Juni 1988“, maßgebend. Sie gilt in Verbindung mit DIN 1986 Teil 2, Teil 3, Teil 4, Teil 30, Teil 31, Teil 32 sowie Teil 33 und legt einheitliche technische Bestimmungen für den Bau von Entwässerungsanlagen fest.

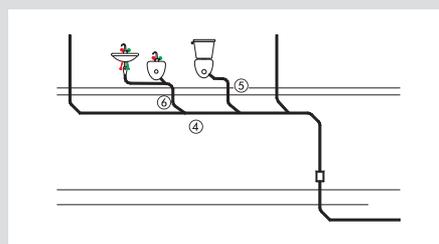
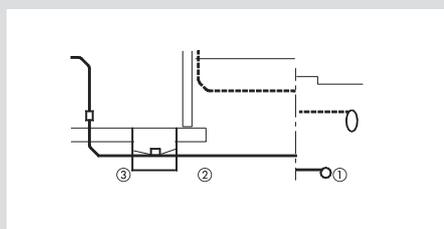
### Die Teile einer Entwässerungsanlage sind genau festgelegt

#### Schmutzwasserkanal

Leitung ①, die unterhalb der Straße oder öffentlichem Gelände verlegt ist, das Schmutzwasser des Privatgrundstückes aufnimmt und der öffentlichen Kläranlage zuführt.

#### Anschlußkanal

② Er führt von der Grundstücksgrenze bzw. der ersten Reinigungs-



öffnung auf dem Grundstück bis zum öffentlichen Straßenkanal.

#### Grundleitung

③ Leitung, die unzugänglich im Erdreich oder der Grundplatte verlegt ist. Sie führt das Abwasser dem Anschlußkanal zu.

#### Sammelleitung

Liegende Leitung ④, die das Abwasser von Fall- und Anschlußleitungen aufnimmt. Diese Leitung ist nicht im Erdreich oder der Grundplatte verlegt.

#### Einzelschlußleitung

Leitung ⑤ vom Geruchverschluss eines Entwässerungsgegenstandes bis zur weiterführenden Leitung (oder Abwasserhebeanlage).

#### Sammelanschlußleitung

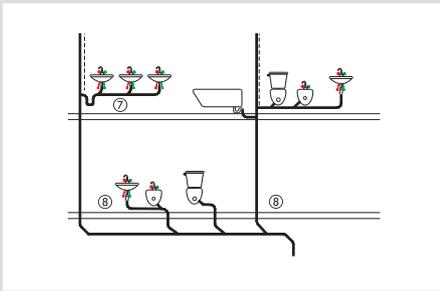
Leitung ⑥ zur Aufnahme des Abwassers mehrerer Einzelschlußleitungen bis zur weiterführenden Leitung (oder Abwasserhebeanlage).

#### Verbindungsleitung

Leitung ⑦ zwischen einer oder mehreren Ablaufstellen und Geruchverschlüssen.

#### Schmutzwasser-Falleitung

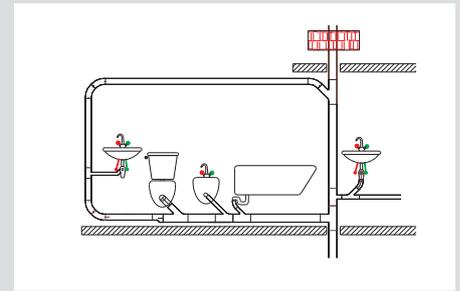
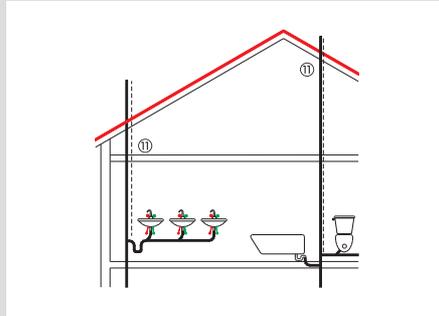
Senkrechte Leitung, die das Schmutzwasser durch einzelne oder mehrere Geschosse einer Grund- oder Sammelleitung zuführt. Sie muß oberhalb des letzten An-



schluss mit einer Lüftungsleitung über Dach geführt / verlängert werden.

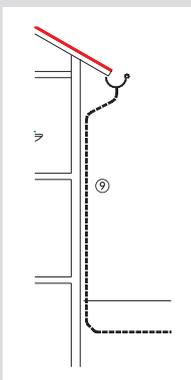
**Einzelhauptlüftung EHL-**

Sie ist eine in Verlängerung einer Falleitung (ab oberstem Abzweig) oder einer Grundleitung über Dach geführte Lüftungsleitung ⑪.



**Sekundär-Lüftung**

Zusätzliche Lüftung jeder Anschlußleitung, unmittelbar nach dem Geruchverschluss eines Sanitärgegenstandes angeschlossen (Zweites Lüftungssystem).



**Regenfalleitung**

Senkrechte innen- oder außenliegende Leitung ⑨, ggf. mit Verziehung, zum Ableiten des Regenwassers von Dachflächen, Balkonen oder Loggien.

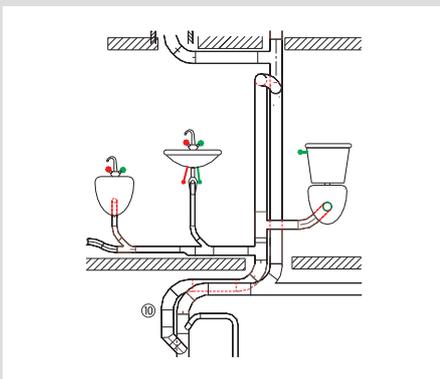
**Umgehungsleitung**

Leitung ⑩ zur Aufnahme von

Anschlußleitungen im Staubereich einer Falleitungsverziehung bzw. im Bereich des Übergangs einer Fallleitung in eine Sammel- oder Grundleitung.

**Lüftungsleitung**

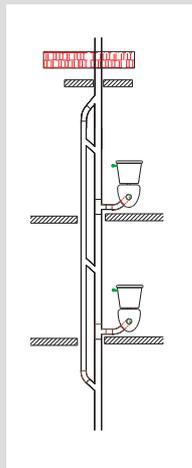
Leitung, die die Entwässerungsanlage be- und entlüftet, aber kein



Abwasser aufnimmt. (Im Winter können erhebliche Kondenswassermengen entstehen.)

**Sammelhauptlüftung SHL-**

Ein Leitungsteil, das nach dem Zusammenschluß zweier oder mehrerer Lüftungsleitungen über Dach geführt wurde.



**Direkte Nebenlüftung DNL-**

Sie ist eine parallel zu einer Falleitung verlegte, ausschließlich luftführende Leitung, die in jedem Stockwerk mit der Falleitung verbunden ist.

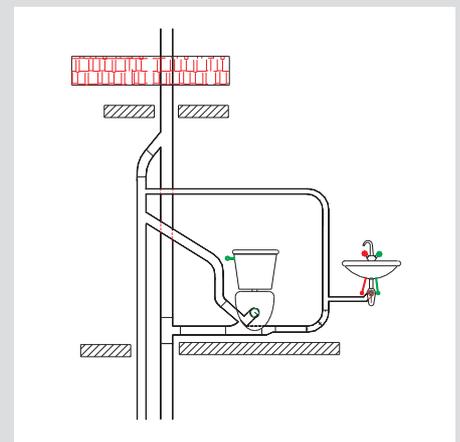
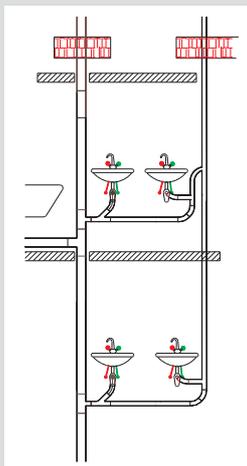
**Indirekte Nebenlüftung IDNL-**

Eine zusätzliche Lüftungsleitung für längere Sammelanschlußleitungen, die über Dach oder zurück in die Hauptlüftung geführt wird.

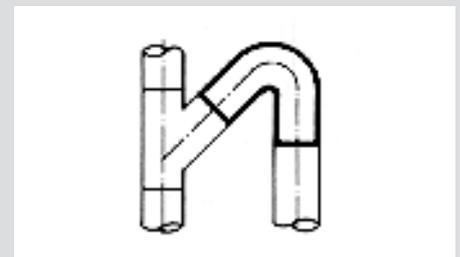


**Umlüftung UL-**

Sie ist die Lüftungsleitung einer Anschluß- oder Umgehungsleitung, die im gleichen Stockwerk wieder an die Falleitung angeschlossen wird.



In Abhängigkeit des verwendeten Lüftungssystems können an die Abwasseranlagen unterschiedlich viele Ablaufstellen (BW) wie z.B. WCs angeschlossen werden.



Für den Anschluß von Umgehungs- bzw. Umlüftungsleitungen an die Falleitungen sind besondere Formstücke erforderlich.

### Für Gas- und Wasserinstallateure

77. Aus welchen Werkstoffen werden die Abwasserleitungen hergestellt?

- a aus Kunststoffen z.B. PVC, PP, PE
- b aus schwarzem Stahl
- c aus Keramikwerkstoffen z.B. Ton
- d aus Gußeisen

78. Aus welchen Werkstoffen werden Regenfalleitungen hergestellt?

- a aus Zink- oder Kupferblech
- b aus verzinktem Stahl
- c aus Kunststoffen z.B. PVC, PP, PE
- d aus Gußeisen

79. Welche Arten von Abwässern werden aus Privatgebäuden und Grundstücken abgeleitet?

- a Trinkwasser
- b Schmutzwasser
- c Niederschlagswasser
- d Mischwasser

80. Weshalb müssen Abwässer sicher abgeleitet werden?

- a zur Vermeidung von Umweltschäden in Gewässern
- b zum Wiederherstellen des Grundwasserspiegels
- c aus hygienischen Gründen
- d zur Vermeidung von unzulässigem Überdruck in den Abwasserleitungssystemen

#### Lösungen

✓ 77. a, b, c, d

Abwasserleitungen werden aus Kunststoffen, Keramik, Gußeisen, verzinktem Stahl, Faserzement und gehärtetem Glas hergestellt. Die Materialauswahl richtet sich nach dem durchfließenden Medium.

✓ 78. a, b, c

Regenfalleitungen können aus verschiedenen Blechwerkstoffen, Kunststoffen oder verzinktem Stahl hergestellt werden. Standrohre werden aus Gründen der Stabilität oft in Gußeisen ausgeführt.

✓ 79. b, c, d

Aus Privatgebäuden und -Grundstücken werden Schmutz-, Misch- und Niederschlagswasser in die öffentliche Kanalisation abgeleitet.

✓ 80. a, c, d

Abwässer müssen zur Vermeidung von Umweltschäden, aus hygienischen Gründen und zur Vermeidung von Überdruck im Abwasserleitungssystem kontrolliert abgeleitet und in Kläranlagen aufbereitet werden.

### Für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer

88. Eine der Anforderungen an auf dem tragenden Untergrund zu verlegenden Rohrleitungen ist, daß sie festgelegt (befestigt) werden müssen (s. Antwort 80). Wie?

89. Schlußanmerkungen zum Thema Heizungsrohre auf dem Rohfußboden

- In die Estrichunterseite hineinragende Rohrleitungen bewirken dort eine Querschnittsschwächung, und die Estrichplatte reißt. Das mag z.B. bei einem vollflächig mit Teppich abgedeckten Estrich noch gar nicht so kritisch sein. Wenn dieser Estrich jedoch mit hochwertigem Naturstein belegt wird und die Risse sich darin deckungsgleich fortsetzen, wird es spätestens dann kritisch, wenn die Schadenszuweisung und -regulierung anstehen.
- Selbstverständlich sind Bewegungsfugen nicht nur an den Estrich begrenzenden Wänden, Pfeilern etc. erforderlich, sondern auch im Bereich aller die Estrichplatte durchdringenden Bauteile des Heizungsbauers wie Heizkörperanschlußleitungen, Heizkörperstandkonsolen, Steigleitungen etc. Andernfalls ist eine Schallübertragung sogar über mehrere Geschosse nicht auszuschließen. Bei den Rohren ist es selbstverständlich, daß der Heizungsbauer die Rohrdämmung noch einige Zentimeter über die Estrichoberkante herausstehen läßt. Aber auch die Heizkörperstandkonsole sollte er mit einer Dämmung

ummanteln. Diese Ummantelungen müssen außenseitig so beschaffen sein bzw. so bekleidet werden, daß weder der Estrich noch der dünnflüssige Fließestrich in die Dämmung eindringen können (Schallbrücken).

- Auch wenn Sie auf folgendes nur selten Einfluß nehmen können, sei darauf verwiesen: Leider ist es oftmals so, daß die Bodenleger als erstes sowohl die Stellstreifen an den Wänden als auch den Schallschutz um die Einbauten des Heizungsbauers bündig mit der Estrichoberfläche abtrennen, um einen sauberen Übergang zu bekommen. Dadurch ist es jedoch unvermeidlich, daß Spachtelmasse, Fliesenkleber und Fliesenverfugmasse in die unbedingt zu erhaltene Trennfuge gelangen und dadurch Schallbrücken verursachen. Wozu sonst sind denn die Rohr- und Konsolenrosetten da, wenn nicht auch zum Abdecken derartiger Übergänge?

#### Lösungen

✓ 88

Eine fachgerechte Rohrverlegung beinhaltet auch die sorgfältige Rohrbefestigung. Die Vorrichtung zur Rohrbefestigung muß so beschaffen sein und angebracht werden, daß weder Körper- bzw. Trittschall von der Estrichplatte noch mechanische und Strömungsgeräusche von der Rohrleitung auf die Betondecke übertragen werden. Auf der sicheren Seite ist, wer die zu dem Rohrdämmsystem angebotene werkseitig schallentkoppelte Systembefestigung verwendet.

### Für Klempner

76. Wie wird das Abrutschen der Regenfallrohre aus den Rohrschellen vermieden?

- a durch festes Anziehen der Schrauben
- b durch gutes Aufrauen des Rohres im Bereich der Schelle
- c durch aufgelötete Wulst oder „Nase“
- d durch patentierte Klemmringe, System KR

**Arbeitsrecht und Soziales**

22. Was wird *nicht* durch den Arbeitgeber vom Bruttolohn abgezogen und abgeführt?
- a Kirchensteuer
  - b Anteil der Krankenkassenbeiträge
  - c Beiträge zur Unfallversicherung
  - d Lohnsteuer
  - e Anteil der Arbeitslosenversicherung
23. Wo sind in der Bundesrepublik Deutschland die Grundrechte (Menschenrechte) festgelegt?
- a Berufsbildungsgesetz
  - b Grundgesetz
  - c Jugendschutzgesetz
  - d Jugendarbeitsschutzgesetz
  - e Bürgerliches Gesetzbuch
24. Wann wird der Bundesbürger rechtsfähig?
- a ab 18 Jahren
  - b ab 14 Jahren
  - c ab 12 Jahren
  - d ab 7 Jahren
  - e ab Geburt
25. Wann verjährt die Forderung eines Handwerksmeisters gegenüber seinem Kunden?
- a nach 30 Jahren
  - b nach 10 Jahren
  - c nach 5 Jahren
  - d nach 4 Jahren
  - e nach 2 Jahren
26. Wer ist Mitglied einer Handwerkskammer in einem bestimmten Einzugsbereich?
- a alle Meister und Lehrlinge eines Handwerks
  - b alle Nichtmitglieder der Gewerkschaft eines Handwerks
  - c alle Meister, Gesellen und Lehrlinge des gleichen Handwerks
  - d alle freiwillig organisierten selbständigen Meister eines Handwerkszweiges in einem begrenzten Gebiet
  - e alle selbständigen Meister des gleichen Handwerks

**Lösungen**

- ✓ 22 c, 23 b; 24 e; 25 e; 26 d

77. Was ermöglicht späteres Herausnehmen der Regenfallrohre zu Reinigungszwecken?
- a leicht lösbare Steckverbindungen
  - b wartungsfreie Hartmetallschellen
  - c nur sorgfältige Lötverbindungen
  - d Ball-Absaugvorrichtungen, max. 30 cm unter Traufpunkt

78. Welches ist die wirtschaftlichste Methode, eine funktionssichere Dachentwässerung langfristig sicherzustellen?

- a sorgfältige Handarbeit und genaues Einhalten der Nennmaße
- b die Verwendung von Qualitätsdachrinnen und -Regenfallrohre in großen Baulängen
- c die Beachtung der berufsgenossenschaftlichen Sicherheitsvorschriften
- d geschicktes Verhandeln vor der Auftragsvergabe

79. Zur Richtungsänderung von Regenfallrohren können Rohrbogen verwendet werden. Welche Krümmungswinkel sind serienmäßig erhältlich?

- a 38°, 62°, 76°
- b 40°, 60°, 72°
- c 24°, 48°, 65°

80. Woran erkennt man DIN-gerechte Titanzink-Regenfallrohre?

- a an der typischen Oberfläche
- b am geringen Gewicht
- c am Gütezeichen RAL-RG 681 „Titanzink“
- d durch Überprüfen der Frachtunterlagen und Herstellerzertifikate

**Lösungen**

- ✓ 76 c; 77 a; 78 b; 79 b; 80 c

**Technische Mathematik**

46. In einer Fernheizung strömt das Heizwasser mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 1 m/s durch eine Rohrleitung DN 80.

Berechnen Sie den Wasservolumenstrom in m<sup>3</sup>/h.

- a 15 m<sup>3</sup>/h
- b 18 m<sup>3</sup>/h
- c 21 m<sup>3</sup>/h
- d 25 m<sup>3</sup>/h

47. Wenn in einem Wohnraum die Luft bei gleichem Druck von 0 °C auf 20 °C aufgeheizt wird, entweichen 4,4 m<sup>3</sup> Raumluft. Wie groß ist das Volumen des Wohnraums?

- a 40 m<sup>3</sup>
- b 50 m<sup>3</sup>
- c 60 m<sup>3</sup>
- d 70 m<sup>3</sup>

**Lösungen**

- ✓ 46 b

Gegeben:  $d = 0,8 \text{ dm}$ ,  $v = 10 \text{ dm/s}$   
 Gesucht:  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/h

$$\dot{V} = A \cdot v$$

$$\dot{V} = d^2 \cdot 0,785 \cdot v$$

$$\dot{V} = (0,8 \text{ dm})^2 \cdot 0,785 \cdot 10 \text{ dm/s} = 5 \text{ dm}^3/\text{s} = 5 \text{ l/s}$$

$$\dot{V} = 5 \text{ l/s} \cdot \frac{\text{m}^3 \cdot 3600 \text{ s}}{1000 \text{ l} \cdot \text{h}} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kontrollrechnung:

$$d = 0,08 \text{ m} \quad v = 1 \text{ m/s}$$

$$\dot{V} = (0,08 \text{ m})^2 \cdot 0,785 \cdot 1 \text{ m/s} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ m}^3}$$

$$= 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ✓ 47 c

Gegeben:  $T_1 = 273 \text{ K}$ ;  $\Delta\vartheta = 20 \text{ K}$ ;  
 $T_2 = 293 \text{ K}$ ;  $\Delta V = 4,4 \text{ m}^3$   
 Gesucht:  $V_1$  in m<sup>3</sup>

Ein Gasvolumen verändert sich bei gleichbleibendem Luftdruck je Kelvin um 1/273 seines Volumens bei 273 K.

$$\Delta V = V_1 \cdot \frac{T_2 - T_1}{273 \text{ K}} = V_1 \cdot \frac{\Delta\vartheta}{273 \text{ K}}$$

(Formel 1) für  $p = \text{konst.}$ ,  $T_1 = 273 \text{ K}$

$$V_1 = \Delta V \cdot \frac{273 \text{ K}}{\Delta\vartheta} = 4,4 \text{ m}^3 \cdot \frac{273 \text{ K}}{20 \text{ K}} = 60 \text{ m}^3$$

Erfolgskontrolle durch Einsetzen in Formel (1):

$$\Delta V = V_1 \cdot \frac{T_2 - T_1}{273 \text{ K}}$$

$$= 60 \text{ m}^3 \cdot \frac{273 \text{ K} - 273 \text{ K}}{273 \text{ K}} = 4,4 \text{ m}^3$$



Fortsetzung von Seite 11

- Das Recht zur Ausgabe der EURO-Münzen liegt bei den einzelnen Teilnehmerstaaten der Europäischen Währungsunion. Die EZB behält sich jedoch die Genehmigung für das Ausgabenvolumen vor.

## So rechnet sich der EURO

Ein Beispiel: Würde der EURO bereits heute eingeführt – statt erst zum 1. 1. 1999 – hätte heute ein EURO einen Wert von 1,97 DM. Dieses Kursbeispiel ist übrigens ganz realistisch, denn es sind keine größeren Wechselkursschwankungen mehr zu erwarten.

Ein Auszubildendenlohn von 1000 DM ergebe dann 507,61 EURO. Vermögenswirksame Leistungen in Höhe von 78 DM wären genau 39,59 EURO.

In beiden Fällen ist die Kaufkraft von D-Mark und EURO dieselbe. Sie könnten sich zum Beispiel ebenso einen Liter Milch für 0,61 EURO kaufen wie für 1,20 DM.

Übrigens: Für das Umrechnen von D-Mark in EURO und die anderen Teilnehmerwährungen gelten heute bereits rechtlich verbindliche Umrechnungs- und Rundungsregeln (siehe Kasten „Umrechnungs- und Rundungsregeln“). Alle müssen sich an diese Vorgaben – EU-weit (!) – halten.

## Was bringt mir der EURO?

- ⇒ Ich besitze ein Girokonto. Wann stelle ich am besten von Mark auf EURO um? Und: Wer kümmert sich um die notwendige Umstellung?
- ⇒ Kann ich mich ganz sicher darauf verlassen, daß meine Spareinlagen und Termingelder ihren Wert behalten?
- ⇒ Ich habe einen Kredit für den Autokauf in Anspruch genommen: Da bleibt es doch wohl bei den vereinbarten Zinsen?
- ⇒ Ich nutze die Vorteile des Bausparens: Gelten diese Vorteile weiterhin?
- ⇒ Stichwort festverzinsliche Wertpapiere: Spielt da die Währungsum-



- stellung überhaupt eine Rolle?
- ⇒ Bleibt der Wert meiner Lebensversicherung auch nach Einführung des EURO in vollem Umfang erhalten?
- ⇒ Wenn ich Aktien kaufen möchte: Welche Werte profitieren am meisten von der Währungsunion?
- ⇒ Ich besitze Investmentzertifikate. Gibt es da

## Umrechnungs- und Rundungsregeln

⇒ Die Umrechnungskurse werden künftig als ein EURO, ausgedrückt in den einzelnen nationalen Währungen der Mitgliedsstaaten, mit 6 signifikanten Stellen festgelegt. Eine Null als erste Stelle zählt nicht als signifikante Stelle. Beispiel: 1 EURO = 1,97472 DM = 0,795172 Irische Pfund ...

⇒ Die Umrechnung von EURO in eine nationale Währungseinheit und umgekehrt muß immer zu dem jeweiligen unwiderruflich festgelegten Umrechnungskurs erfolgen.

⇒ Von den Umrechnungskursen abgeleitete Kehrwerte dieser Kurse (also zum Beispiel 1 DM = 0,5064 ... EURO) dürfen nicht verwendet werden, weil sonst die Genauigkeit der Rechnung leidet.

⇒ Die Umrechnungskurse dürfen bei den Umrechnungen nicht gerundet oder gekürzt werden.

⇒ Nach erfolgter Umrechnung ist die Auf- oder Abrundung auf die kleinste Währungseinheit (zum Beispiel Pfennig oder EURO-Cent) unter Anwendung der kaufmännischen Rundungsregel erlaubt.

*Umrechnungsbeispiel von EURO in D-Mark und umgekehrt:*  
Annahme: 1 Euro = 1,97472 DM  
20 EURO ergeben umgerechnet 39,49 DM.  
(20 EURO x 1,97472 DM/EURO = 39,4944 DM, gerundet 39,49 DM)  
20 DM ergeben umgerechnet 10,13 EURO.  
(20 DM : 1,97472 DM/EURO = 10,128018 EURO, gerundet 10,13 EURO).

⇒ Auch bei der Umrechnung von einer Teilnehmerstaatenwährung in eine andere Teilnehmerstaatenwährung sind die unwiderruflich festgelegten Umrechnungskurse ungekürzt zu verwenden. Bei solch einer Umrechnung wird in einem Zwischenschritt zunächst der EURO-Betrag ermittelt. Wenn also z.B. Niederländische Gulden in DM umgerechnet werden sollen, müssen die Niederländischen Gulden erst in EURO und der ermittelte EURO-Betrag dann in DM unter Verwendung der Umrechnungskurse umgerechnet werden. Der im Zwischenschritt ermittelte EURO-Betrag darf für die weitere Berechnung auf nicht weniger als 3 Dezimalstellen gekürzt werden. Es ist aber auch möglich, mit dem ungekürzten Betrag weiterzurechnen.

*Wieviel D-Mark ergeben 100 Niederländische Gulden?*  
Annahme: 1 EURO = 1,97472 DM und 1 EURO = 2,22500 NLG  
100 hfl : 2,22500 hfl/EURO = 44,94382 EURO  
a) keine Rundung des EURO-Zwischenergebnisses  
44,94382 EURO x 1,97472 DM/EURO = 88,75146 DM  
Gerundet auf volle Pfennige ergeben sich 88,75 DM.  
b) Rundung des EURO-Zwischenergebnisses auf 3 Dezimalstellen  
44,944 EURO x 1,97472 DM/EURO = 88,751815 DM  
Gerundet auf volle Pfennige ergeben sich auch hier 88,75 DM;  
100 Niederländische Gulden entsprechen 88,75 DM.

einen Zusammenhang zum EURO?

Diese und andere Fragen werden im zweiten

Teil des Artikels beantwortet, der in der ikz praxis Ausgabe 12/98 erscheint.

