ikz praxis
für die SHK-Haustechnik

8
August 1999

„Danfoss Datenschieber“
Die ersten 150 ikz-praxis-Leser erhalten je 1 Exemplar kostenlos (statt sonst 15,– DM)
Siehe Seite 8 bis 11

Das Tor zur Sonne

ikz praxis

Fachzeitschrift für
Sanitär · Heizung · Klima · Klempnerei

Herausgeber und Verlag: A. Strobel GmbH & Co. KG,
Postfach 5654, D-59806 Arnsberg
Zur Feldmühle 9-11, D-59821 Arnsberg
Telefon: (02931) 8900-0, Telefax: (02931) 890038

Strobel-Verlag online:
http://www.ikz.de

e-mail Adresse:
Info@ikz.de

Verlagsleitung: Ing. Ekkehard Strobel,
Dipl.-Kfm. Christopher Strobel

Redaktion:
Chefredakteur: Detlev Knecht, Staatl. gepr. Techniker (Heizung Lüftung Sanitär), Techn. Betriebswirt.
Redakteur: Markus Sironi, Gas- und Wasserinstallateurmeister, Zentralheizungs- und Lüftungsbauermeister.
Redaktions-Sekretariat: Birgit Brosowski.
Redaktions-Fax: (02931) 890048.
Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr. Der Autor räumt dem Verlag das unbeschränkte Nutzungsrecht ein, seine Beiträge im In- und Ausland insbesondere in Printmedien, Film, Rundfunk, Datenbanken, Telekommunikations- und Datennetzen (z.B. On-line-Dienste) sowie auf Datenträgern (z.B. CD-ROM), Diskette usw. ungeachtet der Übertragungs-, Träger- und Speichertechniken sowie öffentlich wiederzugeben. Mit Namen gezeichnete Beiträge geben die Meinung der Verfasser wieder und müssen nicht mit der der Redaktion übereinstimmen. Der Nachdruck dieses Heftes, einzelner Beiträge oder Teile daraus in irgendeiner Form, auch Fotokopie, Mikrofilm oder anderer Verfahren, ist ohne schriftliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

Anzeigenleitung: Manfred Windt

Layout und Herstellung: Catrin Dellmann

Erscheinungsweise: Monatlich

Bezugspreis: Jährlich 51,– DM einschließlich 7% Mehrwertsteuer und Versandkosten.

Im Falle des Zahlungsrückstandes gehen sämtliche Mahn- und Inkassokosten zu Lasten des Kunden.

Konten:

Sparkasse Arnsberg-Sundern 1020320 (BLZ 46650005)
Postbank Dortmund 11064-467 (BLZ 44010046)
Die Bestellung gilt für ein Kalenderjahr und verlängert sich um den gleichen Zeitraum, wenn der Bezug nicht ein Vierteljahr vor Jahresende gekündigt wird.
Bei Einstellung der Lieferung durch höhere Gewalt übernimmt der Verlag keine Haftung.

ISSN 0772-0251

Druck: STROBEL-DRUCK, Niedereimerfeld 5, D-59823 Arnsberg

Jahrgang: 51 (1999)

Diese Zeitschrift wird umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Inhalt

- Aktuell 2
- Sonnige Ausichten 3
- Der Betrieb des Ölbrenners in einer Heizungsanlage 6
- Die Autogenflamme – universelles Werkzeug für den Metallhandwerker 8
- Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Schalldämmung und Schalldämpfung 11
- Ausbildungsnachweis 12
- Test 14
- Produkte 16

EC-Karten-Sperrung – Neue Rufnummer

Kommt eine Euroscheck-Karte (EC-Karte) abhanden, ist eine schnellstmögliche Sperrung wichtig. Denn ab dem Zeitpunkt der Sperrung übernimmt das Kreditinstitut alle Schäden, die durch eine mißbräuchliche Verwendung der Karte entstehen. Zur Sperrung der EC-Karten hat der zentrale Sperrdienst eine einheitliche Rufnummer eingerichtet. Bei Verlust können Betroffene unter der Telefonnummer 01 80/5 02 10 21 ihre Karte unter Nennung der Kontonummer und Bankleitzahl sperren lassen. Die neue Rufnummer ist auch mit dem Handy erreichbar. Aus dem Ausland ist die Ländervorwahl für Deutschland (i.d.R. 0049) und anschließend die komplette Rufnummer zu wählen. Bei der Ortsvorwahl entfällt in diesem Fall die Null.

Gebrauchtwagen „unter die Lupe“ nehmen

Wer ein gebrauchtes Auto kaufen will, muß genau hinschauen; denn vielfach sind es nicht verbeulte Türen, sondern verdeckte Schäden, die das Auto hat. 1998 hatte jedes 18. fünf Jahre alte Auto schon Probleme mit dem Auspuff, Handbremse, Reifen und Rädern, dem Abblendlicht sowie mit dem Öl. Elf Jahre alte Autos leiden vorwiegend an Ölverlust (19 %), einer schlechten Handbremse (11 %) und defektem Auspuff (10 %). Darauf weist die TÜV Nord Straßenverkehr GmbH hin.

Vor einigen Jahren ist ein neues Problem hinzugekommen, das auch neuere Fahrzeuge treffen kann: ein defekter Katalysator. Deshalb empfiehlt es sich, bei einer TÜV-Station vor dem Kauf eine AU machen zu lassen. Das Geld ist gut angelegt, denn nur so geht man sicher, daß der Kat funktioniert. Andernfalls sind schnell 1000 DM für eine Reparatur ausgegeben.

Unbedingt ratsam ist es, sich vor dem Kauf nach geeigneten Modellen umzusehen. Dabei spielen nicht nur optische Gesichtspunkte, Motorisierung und Ausstattung eine Rolle. Auch Wartungsintervalle, mögliche Kosten für Reparaturen, Steuer- und Versicherungsklassen sind wichtig.

Einen Ratgeber zum Gebrauchtwagenkauf gibt alljährlich der TÜV heraus. Der aktuelle 184 Seiten starke TÜV Auto-Report ist unter anderem an allen TÜV-Stationen zum Preis von 6,90 DM erhältlich.

Billigst-Reisen – Luxus nicht eingeschlossen

Eine Ratte im Treppenhaus und Kakerlaken in Nebenräumen rechtfertigen ebenso wie eine Schlange unter dem Liegestuhl keine Minderung des Reisepreises. Das gaben die Richter des Amtsgerichts Nürnberg einem klagenden Touristen in ihrem Urteil vom 24. 8. 1998 (Aktenzeichen: 20 C 4724/98) zu verstehen. Im Urteilsfall hatte ein Tourist eine 17tägige Reise nach Sri Lanka zu einem Preis von 1599 DM gebucht. Das Urteil: Bei einem derartig niedrigen Preis könne die geschuldete Leistung nur aus der allereinfachsten Kategorie zu erwarten sein. Die Beanstandungen wurden als landestypische Unzulänglichkeiten bewertet, die angesichts des geringen Reisepreises nicht auszuschließen seien.

Zum Titelbild:
Das Tor zur Sonne. So könnte man dieses Bild bezeichnen. Und durch ein Tor schreitet, wer sich für eine Solaranlage entscheidet. In einem zweiteiligen Artikel, der geschrieben ist für Auszubildende und Monteure, geht es ausführlich um Solarkollektoren und Solaranlagen. Auf der gegenüberliegenden Seite geht’s los. Im nächsten Heft geht’s weiter.

Sonnige Aussichten

Warmwasserbereitung mit Solar-Thermie

Dipl.-Ing. Michael Birke* **Teil 1**

Der vorliegende Artikel „Sonnige Zeiten“ gliedert sich in zwei Teile und beschäftigt sich mit der umweltschonenden Art der Warmwasserbereitung mit Hilfe von Solar-Kollektoren. Beide Teile zusammen bieten Ihnen ein umfangreiches Werk, das Ihnen wichtige Informationen für die Montage vor Ort beim Kunden liefert. Darüber hinaus gibt es viel Hintergrundwissen.

Gut zwanzig Jahre ist es gerade mal her, da schworen wir uns, alternative Systeme zur herkömmlichen Öl- und Gasheizung einzusetzen, Autos mit Elektromotoren oder Alkohol anzutreiben, Wärmepumpen zu installieren und Solarkollektoren aufs Dach zu bringen. Nicht noch einmal am Öltropf hängen, abhängig sein von den unberechenbaren Förderländern. Aber wie so oft im Leben, die Zeit heilt Wunden, und gutgemeinte Absichtsbekundungen gerieten schnell in Vergessenheit. Erst der Schock von Tschernobyl am 26. April 1986 lenkte die Schritte wieder verstärkt zu regenerativen Systemen.

Immer mehr Solaranlagen auf Deutschlands Dächer

Für den einen ist es ein Statussymbol, für den anderen ist es eine Investition in die Umwelt - dieser will seinem Nachbarn zeigen, daß er doch der bessere Mensch ist, jener will einfach nur Energie sparen: Es gibt viele Gründe, sich für den Einbau einer Solaranlage zu entscheiden - und immer mehr Bundesbürger tun es. Allein in den letzten fünf Jahren wurde rund 1 Mio. m² Solar-Kollektorfläche in Deutschland neu installiert. Aktuellen Hochrechnungen zufolge werden 1999 erstmals über 350 000 m² Kollektorfläche eingebaut - der Trend ist weiter steigend (Bild 1).

In den sieben Jahren des deutlichen Wachstums von 1992 bis 1998 stieg die jährlich installierte Kollektorfläche gleichmäßig an. 1998 wurden allein in Deutschland Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von über 300 000 m² installiert. In dieser Zahl sind Flachkollektoren, Vakuumflach- und Vakuum-Röhrenkollektoren zur Warmwassererwärmung und Heizungsunterstützung enthalten.

Sonnenbeschienener Markt

Die positive Entwicklung des Solarmarktes wird sich fortsetzen. Selbst die ungünstige wirtschaftliche Entwicklung und die daraus resultierende Kaufzurückhaltung konnten dem Aufschwung in der Solarbranche nichts anhaben. Bei der Betrachtung der Gesamtzahlen wird deutlich, daß Solaranlagen trotz positiver Zwischenergebnisse erst ganz am Anfang einer breiten Marktdurchsetzung stehen. Denn dem Solarmarkt gehört die Zukunft: Das gute Image der Solarenergie, solarfreundliche politische Rahmenbedingungen und verstärkte Aktivitäten von Installateuren und Planern garantieren für den Erfolg der Solarenergienutzung. Setzt sich diese positive Entwicklung der letzten Jahre fort - und alle Marktdaten sprechen dafür - erscheint eine weitere Steigerung der jährlich installierten Kollektorfläche absolut nicht überzogen.

In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies bis zum Ende des Jahres 2000: Allein zur Warmwasserbereitung würde eine Kollektorfläche von weit über 2 Mio. m² installiert sein. Unter Einbeziehung der dann installierten Schwimmbad-Absorber ergebe sich sogar eine Gesamtfläche von über 3 Mio. m².

Der Trend bei der Ausstattung von Häusern geht immer mehr in Richtung Niedrigenergiehaus und somit auch in Richtung Niedertemperatur-Heizflächen: Der Heizungswärmebedarf sinkt. Der Anteil des gleichbleibenden Energiebedarfs für die Warmwasserversorgung am Gesamtverbrauch steigt damit prozentual. Im gleichen Maße wie der Energiebedarf für die Heizung ab-

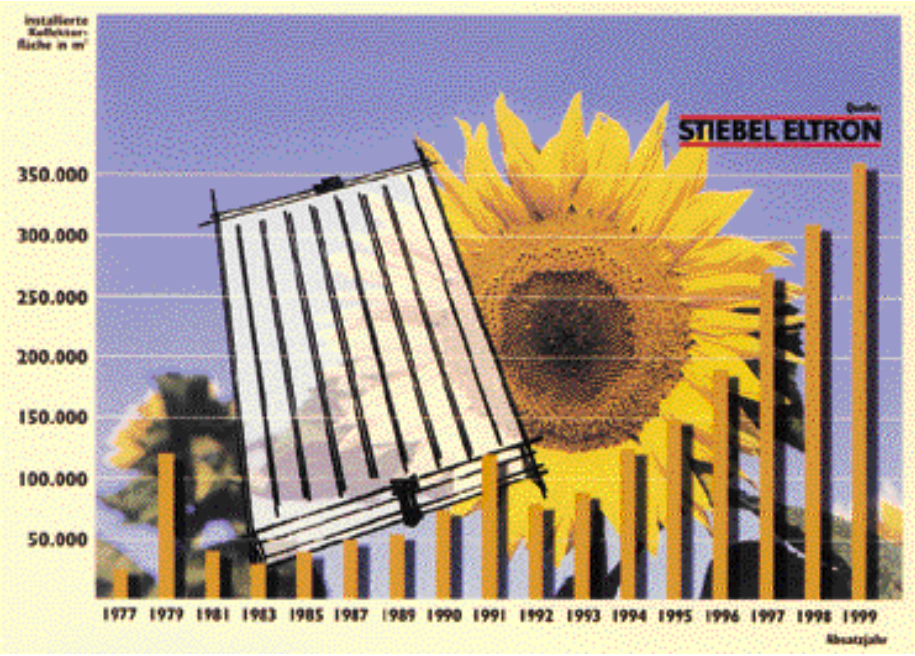


Bild 1: Markt Solar-Thermie: Jährlich in Deutschland installierte Solar-Kollektorfläche.

*) Dipl.-Ing. Michael Birke,
Stiebel Eltron, Holzminden

nimmt, steigt der Anteil der Warmwasserversorgung an der Gesamtbilanz. Auch im Niedrigenergiehaus spielen Solarsysteme also eine wichtige Rolle.

Unerschöpfliche Energiequelle

Die Sonne liefert uns jeden Tag 5000 mal mehr Energie als die gesamte Erde braucht. Entgegen einem manchmal vorhandenen Denken, daß sich Solaranlagen in unseren Breitengraden nicht lohnen, können wir solare Einstrahlung sehr wohl nutzen, um damit kostengünstig und umweltschonend warmes Wasser zu bereiten. Schon bei einer Einstrahlung von nur 200 W/m² kann die Strahlung - beispielsweise über Vakuum-Röhrenkollektoren - in nutzbare Wärme umgewandelt werden.

Wer sich mit der Energieart Sonne beschäftigt, sollte deren Angebot näher betrachten: In unseren Breitengraden stehen jährlich zwischen 1400 und 1900 Sonnenscheinstunden zur Verfügung. So kann man beispielsweise für den Standort Würzburg - dem Mittelwert zwischen Flensburg und Garmisch-Partenkirchen, Aachen und Frankfurt/Oder - rund 1680 Sonnenstunden pro Jahr als Basiswert zugrunde legen (Bild 2).

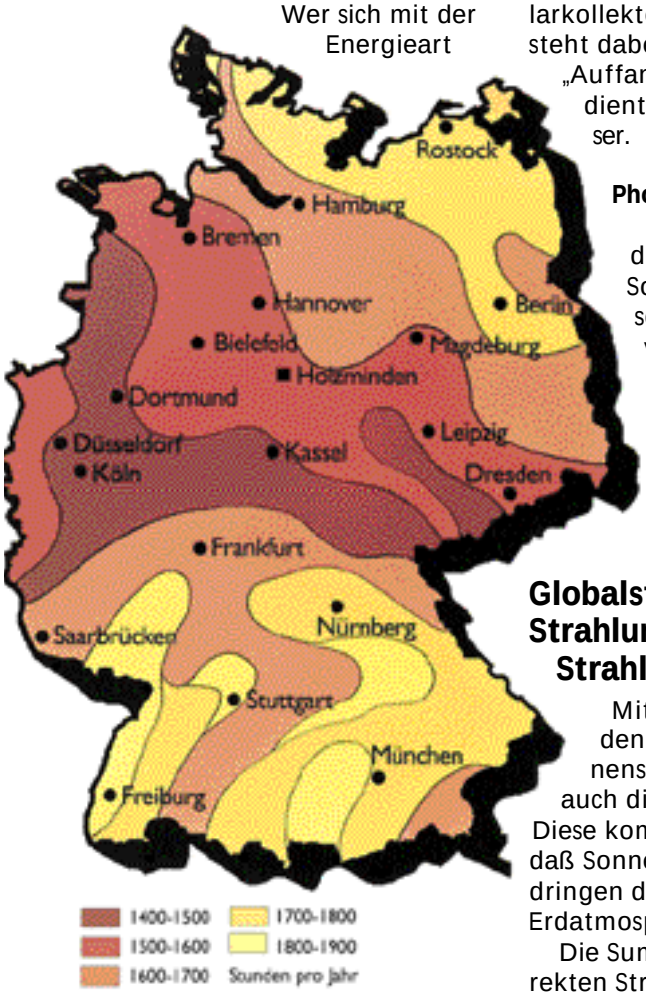


Bild 2: Durchschnittliche Sonnenscheindauer in Deutschland.

Solar-Thermie und Photovoltaik

Zu Verwechslungen führen immer wieder die Begriffe Solarkollektoren und Solarzellen - also Solar-Thermie und Photovoltaik.

Solar-Thermie

Die thermische Solarenergienutzung bedient sich sogenannter Solarkollektoren. Der Begriff Kollektor steht dabei für „Sammeln" oder „Auffangen". Die Solar-Thermie dient dem Erwärmen von Wasser.

Photovoltaik

Sie ist der Name für die direkte Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrischen Gleichstrom mit Hilfe von Solarzellen.

Im Rahmen dieses Beitrags beschäftigen wir uns ausschließlich mit Solar-Thermie und mit den unterschiedlichen Solarkollektoren.

Globalstrahlung = Direkte Strahlung + Diffuse Strahlung

Mit schwarzen Flächen werden nicht nur die direkte Sonnenstrahlung genutzt, sondern auch diffuse Himmelsstrahlung. Diese kommt dadurch zustande, daß Sonnenstrahlung beim Durchdringen der Wolkendecke in der Erdatmosphäre gestreut wird.

Die Summe aus diffusen und direkten Strahlungsanteilen heißt Globalstrahlung (Bild 3). Die Anteile unterliegen gewissen jahreszeitlichen Schwankungen, trotzdem bleibt deren Jahressumme einigermaßen gleich. Das Verhältnis von direkter zu diffuser Strahlung liegt im bundesdeutschen Durchschnitt bei etwa 50 zu 50. Das heißt: Die gleiche Energiemenge, die aus der

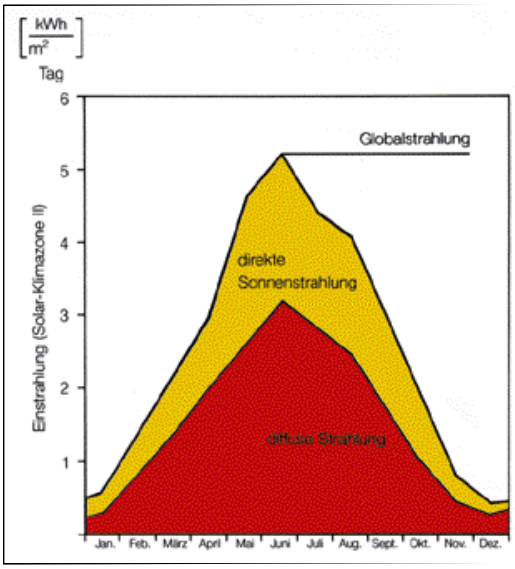


Bild 3: Diffuse Strahlung + direkte Strahlung = Globalstrahlung.

direkten Einstrahlung zu gewinnen ist, kann man noch einmal aus der diffusen Strahlung ziehen.

Und dann noch die Reflexionsstrahlung

An Gebäuden oder anderen Flächen wird ferner ein Teil der einfallenden Strahlung als Reflexionsstrahlung gespiegelt. Nicht nur Winzer freuen sich über diesen Effekt bei Weinbergen an Flußläufen, auch die Besitzer von Solaranlagen wissen diese Reflektionen zu schätzen.

Solarkollektoren verwerten sowohl Globalstrahlung als auch reflektierte Strahlung (Bild 4). Im Gegensatz dazu gibt es noch spezielle, sogenannte konzentrierende Kollektortypen, die nur die direkte Strahlung bei klarem blauem Himmel nutzen können. Diese Bauart kommt vor allem in Regionen wie Kalifornien zum Einsatz, wo überwiegend direkte Sonnenstrahlung vorherrscht.

Anhand von Grafiken läßt sich die mittlere Energiemenge, die auf einen Solarkollektor auftrifft – bleiben wir beim Beispiel Würzburg – ermitteln. Der Kollektor ist nach Süden ausgerichtet und gegen die Horizontale um 45° angehoben. Im Sommerhalbjahr mit den Monaten Juni und Juli werden Werte von über 5 kWh pro m² und Tag durchschnittlich erreicht – an guten Tagen sogar 8 bis 9 kWh. Deutlich weniger ist in den Wintermonaten zu erzielen, nämlich durchschnittlich 0,51 kWh pro m² und Tag im Dezember – und weniger.

Das solare Energieangebot ist jahreszeitlich sehr unterschiedlich. Eine Solaranlage muß in Deutschland stets durch eine unabhängige zweite Wärmequelle ergänzt werden. Den Rest liefert beispielsweise ein vollelektronischer Durchlauferhitzer, ein in den Solar-Standspeicher integrierter elektrischer Einschraub-Heizkörper, oder die vorhandene Zentralheizung.

Möglichst viel Sonne einfangen

Weshalb die Solarkollektoren in unseren Breitengraden nach Süden ausgerichtet sein sollten, ergibt sich aus dem Sonnenstand am Tag. Weicht der Kollektor aus der Idealrichtung nach Süden um mehr als 20° ab, hat dies in den Sommermonaten kaum Einfluß auf die Einstrahlung. Diese Abweichung der Ausrichtung wird mit Azimut bezeichnet (Bild 5). Selbst in der Jahressumme beträgt der Unterschied nur etwa 2%. Bei einem Azimut-Winkel von immerhin 40° aus der Südrichtung – fast Bereich Südost bis Südwest – bleibt der Unterschied zur Südausrichtung in den Monaten April bis September kleiner als 10%.

Die Kollektorfläche verwertet senkrecht auftreffende Solarstrahlung am besten. Bekanntlich steht in der Hauptnutzungszeit – also im Sommer – am Mittag (Sommerzeit 11:00 Uhr) die Sonne am höchsten. Soll nun die Strahlung im rechten Winkel auf den Kollektor fallen, muß dessen Fläche um gut 30° zur Sonne hin geneigt sein – gemessen von der Horizontalen (Bild 6).

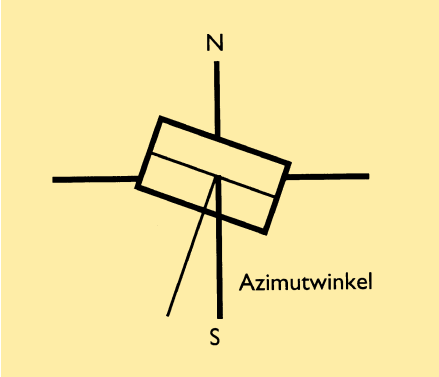


Bild 5: Azimutwinkel

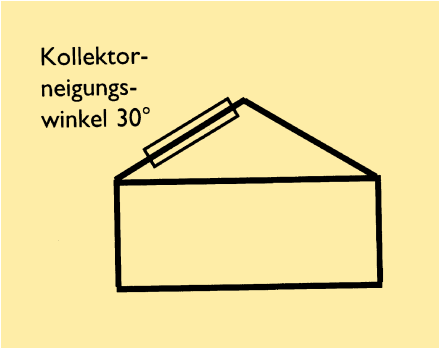
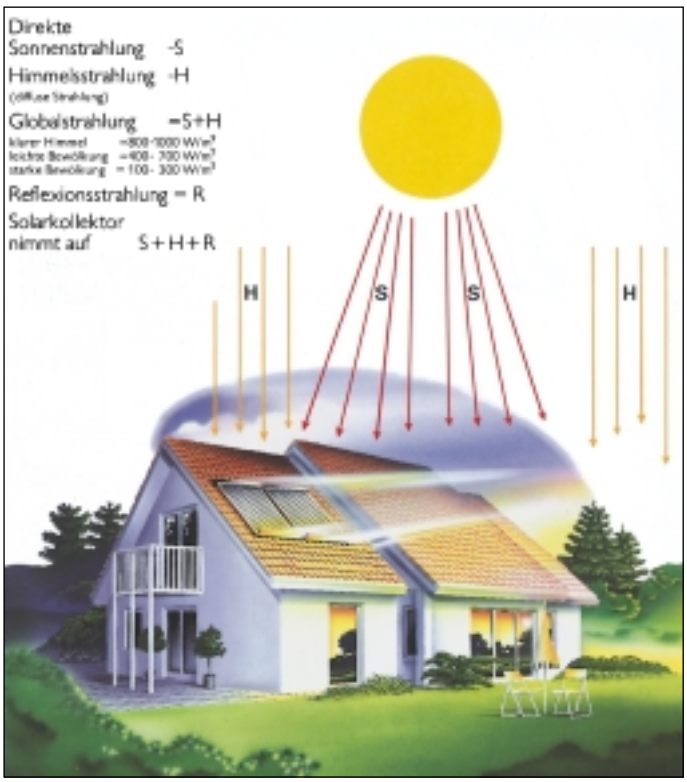


Bild 6: Kollektorneigungswinkel

Eine Solaranlage liefert natürlich auch in der Übergangszeit Wärme. Das erfordert eine größere Anhebung des Kollektors, da die Sonne zum Winter hin am Horizont tiefer steht. Der optimale Kollektorneigungswinkel kann mit ungefähr 45° angegeben werden. Dieser Wert stellt einen Kompromiß zwischen der Nutzung im Sommerhalbjahr – bei Sonnenhöchststand Neigungswinkel 30° – und Winterhalbjahr – bei Sonnentiefststand Neigungswinkel 60° – dar. Mit der Anhebung des Kollektors um 45° steht somit ein gleichmäßiges Angebot an Solarenergie zur Verfügung.

Bilder: Stiebel-Eltron, Holzminden

Bild 4: Ein Kollektor nimmt auf: Direkte Sonnenstrahlung + Himmelsstrahlung + Reflexionsstrahlung.

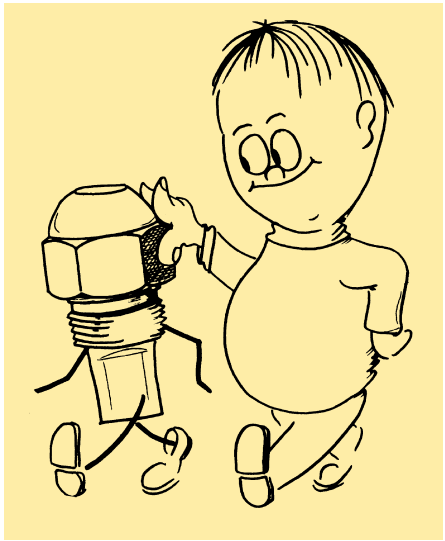


Der Betrieb des Ölbrenners in einer Heizungsanlage

Theoretische und praktische Grundlagen für den Heizungsbauer und Servicetechniker

Edwin Kalbitz* **Teil 5**

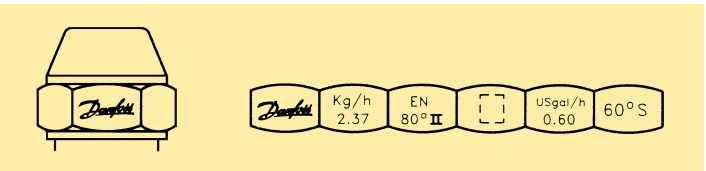
In diesem Teil beschäftigen wir uns ausgiebig mit den Öldüsen und mit nicht alltäglichen Verbrennungserscheinungen: zu hohe und zu niedrige Verbrennungstemperatur, zu lange Flamme. Wir grenzen die möglichen Ursachen mit einer Checkliste ein und können so den Fehler beseitigen. Doch zunächst ein wenig Theorie.



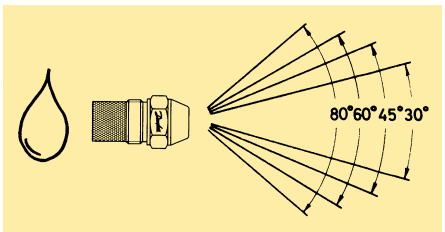
Was bedeuten die in die Öldüsen eingeschlagenen Ziffern und Buchstaben?

Eine Öldüse ist mit folgenden Daten gekennzeichnet:

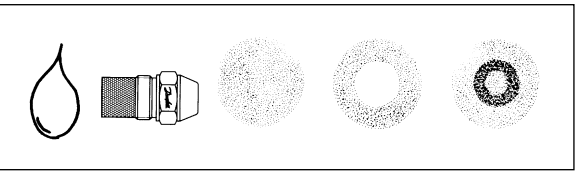
- Name oder Zeichen des Herstellers,



- Nenndurchsatz in kg/h bei 10 bar,
- Konformitätszeichen (EN = Europäische Norm),



- Zerstäubungswinkel,
- Art des Sprühmusters.



Es bleibt dem Hersteller weiterhin überlassen, auf dem Düsenkörper zusätzlich noch andere Werte anzugeben.

Auswahl der Düsen

Die richtige Öldüse läßt sich schriftlich bestimmen, wenn man die Kesselleistung, den Öldruck und den Kesselwirkungsgrad kennt. Dies ist mühsam und vor Ort nicht praktikabel. Aus diesem Grund gibt es Datenschieber, mit deren Hilfe schnell die passende Öldüse ermittelt werden kann. Wer solch einen „Datenschieber für Ölbrennerdüsen" immer in seiner Westentasche bei sich haben möchte, erfährt später dazu mehr.

Wie muß man Öldüsen behandeln?

Öldüsen muß man wie eine liebe Freundin behandeln, d.h. man muß behutsam und umsichtig damit umgehen.

Aufbewahrung

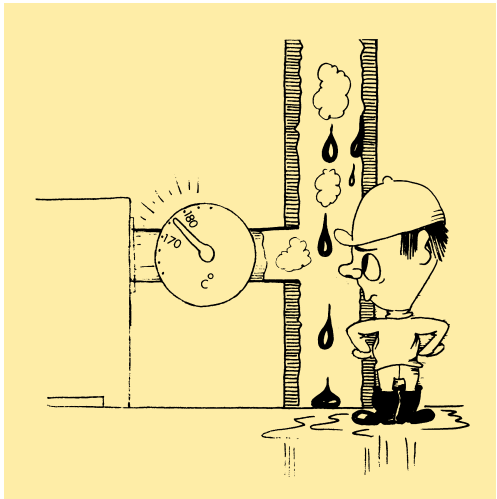
Düse stets bis zum Augenblick des Einbaus in den Brenner in der Schutzhülse belassen.

Transport

Für den Transport der Öldüsen sollte immer ein Düsenkoffer benutzt werden, da hierdurch der beste Schutz gesichert ist. Niemals eine eiskalte Düse in den Ölbrenner einbauen. Vor der Montage ist die Düse zu temperieren. Darauf achten, daß das „Maul" der Düse niemals mit verschmutzten Fingern berührt wird, weil dadurch die Düsenbohrung verstopft werden könnte. Die Düse sollte immer nur an den Schlüsselflächen angefaßt werden. Ungeschützte Öldüsen sollte man nie in die Tasche stecken oder achtlos in Werkzeugkästen herumliegen lassen. Bei der Montage niemals Gewalt anwenden, weil dadurch die Dichtungsflächen zwischen Düse und Düsenhalter zerstört werden könnten.

Wo liegen die Ursachen für eine zu niedrige Rauchgastemperatur?

Bei einer zu niedrigen Temperatur der Rauchgase, z.B. 170°C–



*) Edwin Kalbitz, Technische Beratung Ölbrennertechnik, Danfoss Wärme- und Kältetechnik GmbH, 63130 Heusenstamm

180°C, ist an sich die Wirtschaftlichkeit in Ordnung, aber da Gefahr besteht, daß der im Rauch enthaltene Wasserdampf (1 Liter Wasserdampf je kg Heizöl) sich verdichtet und sich als Wasser im Kamin und Rauchabzug ablagert, sollte die Ursache einer sehr niedrigen Rauchgastemperatur näher ergründet werden. Ursachen einer zu niedrigen Rauchgastemperatur sind u.a.:

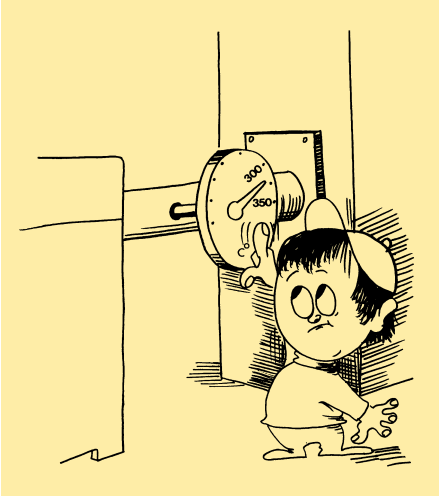
- Die Öldüse ist im Verhältnis zur Kesselleistung zu klein gewählt, – siehe unter „Wie wählt man die richtige Öldüse?".
- Der Öldruck ist zu niedrig eingestellt. Dabei ergibt sich meistens auch eine schlechte Verbrennung mit nachfolgender Rußbildung.
- Etwaige im Kessel angeordnete Rauchleitbleche sind für die betreffende Anlage zu wirkungsvoll. Das kann bedeuten, daß das Verhältnis zwischen der Düsengröße und der Kesselleistung nicht stimmt.
- Kaltluft dringt in den Rauchabzug und kühlt die Rauchgase ab, so daß deren Temperatur niedrig erscheint; – dies läßt sich durch eine Kontrollmessung des CO_2-Gehalts feststellen. Ist der CO_2-Gehalt niedrig, z.B. 4–5%, während er in der Brennkammer über der Flamme gemessen z.B. 10–12% beträgt, kann man sicher sein, daß es irgendwo in der Brennkammer oder am Rauchabzug eine undichte Stelle gibt.

Mit einem gut isolierten Schornstein kann man es sich erlauben, mit einer niedrigeren Abgastemperatur und somit wirtschaftlicher zu heizen, als man es mit einem nicht isolierten Schornstein könnte.

Worauf ist eine zu hohe Rauchgastemperatur zurückzuführen?

Da eine hohe Temperatur der Abgase, z.B. 300–350°C, Zeichen einer schlechten Verbrennungswirtschaftlichkeit ist, sollte man, wenn das der Fall ist, der Sache nachgehen. Immerhin wäre es wissenswert, ob die Öldüse mit einer zu hohen Rauchgastemperatur etwas zu tun hat. Wenn die Temperatur der Rauchgase unverhältnismäßig hoch wird, kann das u.a. folgende Gründe haben:

- Das Öl verbrennt mit zu großem Luftüberschuß, d.h., mit einem zu niedrigen CO_2-Gehalt.



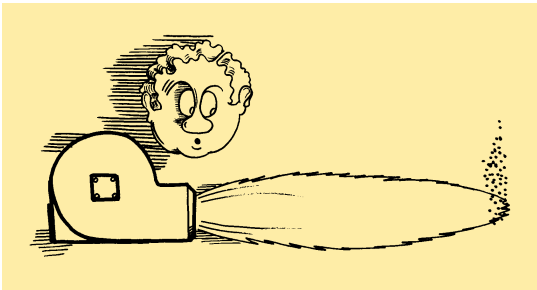
- Die Kesselheizflächen sind verrußt, so daß die Wärmeübertragung zum Kesselwasser behindert wird.
- Der Öldruck kann zu hoch sein. Es sei hier daran erinnert, daß eine 4-kg-Düse einen Durchsatz von 6 kg/h ergibt, wenn aus irgendeinem Grund der Öldruck von 7 bar auf 15 bar erhöht wird.
- Die Öldüse ist im Verhältnis zur Kesselleistung zu groß gewählt, – siehe unter „Wie wählt man die richtige Öldüse?".
- Das Rauchleitblech, das der besseren Wärmeübertragung zum Kessel dienen soll, ist entweder entfernt oder durchgebrannt.
- Die feuerfeste Ausmauerung der Brennkammer ist falsch ausgeführt oder abgebröckelt.

Warum verbrennt das Öl in einer viel zu langen Flamme?

Eine zu lange Flamme wird unter erheblicher Rußbildung an den Kesselwänden „emporlecken". Unter gewissen Bedingungen entstehen sogar ganze Klumpen bzw. Fladen aus gekracktem Öl an den Innenflächen der Brennkammer.

Wenn die Flamme zu lang wird, so kann das folgende Gründe haben:

- Die Öldüse wurde mit einem zu kleinen Zerstäubungswinkel, – z.B. 30° statt 60°, gewählt.
- Das Heizöl ist zu kalt. Kaltes Öl wird dickflüssiger und bildet bei der Zerstäubung größere Tropfen. Größere Öltropfen wiederum benötigen eine längere Flugstrecke um ausbrennen zu können, und so wird also mit kaltem Öl die Flamme zu lang.
- Die Leistung der Öldüse ist für die betreffende Brennkammergröße zu groß – oder anders ausgedrückt: Die Brennkammer ist gegenüber der gewählten Düse zu klein ausgelegt.



- Die Streuung und das Zerstäubungsmuster der Öldüse passen nicht zu dem Zerstäubungsmuster des betreffenden Brenners.

Datenschieber für Öldüsen

Nun kommen wir auf das eingangs angeschnittene Thema zurück „Wie ermittle ich die richtige Öldüse?". Der schriftliche Weg ist zeitaufwendig und ohne Taschenrechner nicht praktikabel. Aus diesem Grund gibt es von Danfoss einen sogenannten Öldüsen-Datenschieber. Mit ihm ist die Arbeit vor Ort ein Kinderspiel. Nachdem Sie als Kundendienstmonteur verschiedene Anlagendaten eingestellt haben, können Sie die für den Kessel passende Öldüse sofort ablesen.

Mit dem Datenschieber können Sie aber noch mehr: Mit seiner Hilfe

- dimensionieren Sie die Ölleitung,
- ermitteln Sie den feuerungstechnischen Wirkungsgrad und
- lesen den Abgasverlust ab.

Normalerweise gibt Danfoss den Datenschieber gegen eine Schutzgebühr von 15,– DM ab. Sie als einer der ersten 150 ikz-praxis-Leser jedoch erhalten den Datenschieber

kostenlos. Voraussetzung: Sie sind Abonnent der ikz-praxis. Senden Sie eine Postkarte mit Angabe Ihrer Abonnentennummer* an
Danfoss, Öffentlichkeitsarbeit
Postfach 1261
63130 Heusenstamm

oder faxen Sie diese Seite, Fax-Nummer: 06104/698-326

Per Fax? Dann Adresse und Abo-Nr. hier eintragen:

Name
Straße
PLZ
Ort
Abo-Nr.: **K 3950**

* Die Abonnentennummer befindet sich auf dem Adreßaufkleber der ikz-praxis und fängt an mit K 3950…

Text und Bilder:
Danfoss Wärme- und Kältetechnik GmbH, 63130 Heusenstamm

(Fortsetzung folgt)

Die Autogenflamme – universelles Werkzeug für den Metallhandwerker

Teil 2: Die Technik des Gasschweißens

Günter Aichele

Im zweiten Teil dieses Fachbeitrages soll die korrekte Handhabung und die Technik des Gasschweißens (Gasschmelzschweißens) behandelt werden.

Grundsätzliches

Unter Schweißen versteht man das Verbinden zweier artgleicher Werkstoffe im flüssigen oder teigigen Zustand, mit oder ohne Zusatzwerkstoff. Beim Schweißen müssen Schweißbad und Zusatzstab vor Luftzutritt (Sauerstoff aus der Umgebungsluft) geschützt werden – das ist zwingende Voraussetzung für gute Schweißnähte. Das wird beim Gasschweißen durch die Streuflamme verhindert, die schutzgasähnliche Eigenschaften hat. Die Chemie hilft dabei mit, denn die Verbrennung des Acetylens findet in zwei Stufen statt.

In der ersten Verbrennungsstufe wird Acetylen mit dem Sauerstoff, der ihm im Schweißbrenner im Verhältnis 1:1 (je nach Anwendung mit leichten Abweichungen) zugemischt worden ist, zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff verbrannt. Die Verbrennungsgleichung lautet:

1. Stufe $C_2H_2 + 0_2 = 2\ CO + H_2$

Die beiden Verbrennungsprodukte können keinen Sauerstoff liefern und damit auch nicht zu einer Oxidation im Schweißbad beitragen – im Gegenteil, sie sind in der Lage, sich mit Sauerstoff zu verbinden, wenn er ihnen angeboten wird. Dies geschieht in der zweiten Verbrennungsstufe in der „Streuflamme“, dort werden die Verbren-

nungsprodukte der ersten Stufe mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft zu Kohlendioxid und Wasserdampf verbrannt.

2. Stufe $2\ CO + H_2 + 3\ O =$
$2\ CO_2 + H_2O$

Insgesamt benötigt 1 m³ Acetylen zur vollständigen Verbrennung 2,5 m³ Sauerstoff. Was nicht aus der Sauerstoffflasche dem Brenner zugeführt worden ist, kommt aus der Umgebungsluft. Das sollte der Schweißer nicht vergessen, wenn er an Rohrleitungen schweißt, wo unverbrannte Gase aus der ersten Stufe an irgendeiner anderen Stelle des Rohrsystems austreten und sich entzünden können. Das muß er auch beachten, wenn er in engen Räumen mit der Flamme arbeitet. Eine ausreichende Belüftung des Arbeitsplatzes ist absolut zwingend!

Die Schweißtechnik

Dünne Bleche läßt der Schweißer ohne Zusatzstab „verlaufen". Üblicherweise aber wird mit einem Schweißzusatz gearbeitet: mit Gasschweißstäben, deren Durchmesser sich nach der zu schweißenden Blechdicke richten und die üblich in Längen von 1000 mm geliefert werden. Was kein Schweißer vergessen und keine Schweißaufsicht übersehen sollte: Die Enden der Schweißstäbe sind vor dem Schweißvorgang umzubiegen, damit keine Augenverletzungen entstehen.

Für die Art, wie der Zusatzstab dem Schweißbad zugeführt wird, gibt es zwei unterschiedliche Arbeitsweisen.

„Nachlinksschweißen" und „Nachrechtsschweißen"

Damit keine Mißverständnisse auftreten: Diese Bezeichnungen beziehen sich auf den Rechtshänder, der den Schweißbrenner in der rechten Hand hält und den Zusatzstab in der linken Hand führt. Beim Linkshänder ist es nämlich genau umgekehrt, und so sollte man genauer definieren:

Nachlinksschweißen heißt: Der Zusatzstab wird in Schweißrichtung gesehen vor der Schweißflamme in das Bad geführt. Es wird üblicherweise angewendet an Stahlblechen bis etwa 3 mm Dicke sowie an Kupfer (früher auch an Aluminium).

Der Brenner wird gradlinig geführt, während der Schweißstab unter tupfenden Bewegungen vor der Flamme abgeschmolzen wird. Die Streuflamme wärmt die Fugenkanten vor (Bild 1). Diese Arbeitsweise ist leicht auszuführen, kann aber wegen Kaltstellen und wegen mangelnder Kontrollmöglichkeit der Wurzel zu Qualitätsproblemen führen.

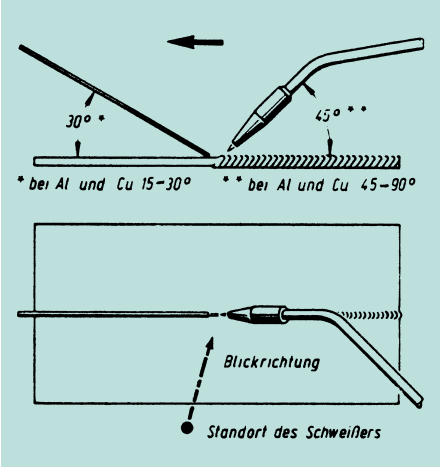


Bild 1: Arbeitsweise beim Nachlinksschweißen.

Das Nachrechtsschweißen vermeidet diese Probleme, wenn es richtig ausgeführt wird. Dabei wird der Schweißstab – in Schweißrichtung gesehen – hinter dem Brenner geführt. Der geradlinig nach rechts bewegte Brenner schmilzt die Nahtkanten in Form einer Öse – die der Schweißer gut beobachten kann – bis in die Nahtwurzel hinein auf. Der Schweißstab folgt der Flamme und wird unter ständigen kreisförmigen Rührbewegungen im Schmelzbad abgeschmolzen (Bild 2). Damit erhält man sicher durchgeschweißte Nähte bei den dickeren Blechen.

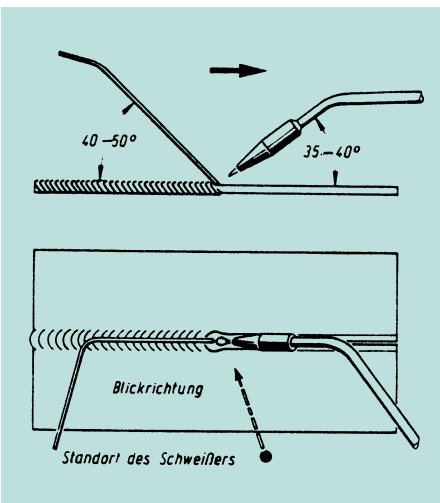


Bild 2: Arbeitsweise beim Nachrechtsschweißen.

Für Rohrschweißer gehört es zum unverzichtbaren Teil ihres Ausbildungs- und Prüfungsprogrammes. Es läßt sich – wie auch das Nachlinksschweißen – in Zwangslagen betreiben, also senkrecht, über Kopf oder – wie in Bild 3 gezeigt – in Querposition.

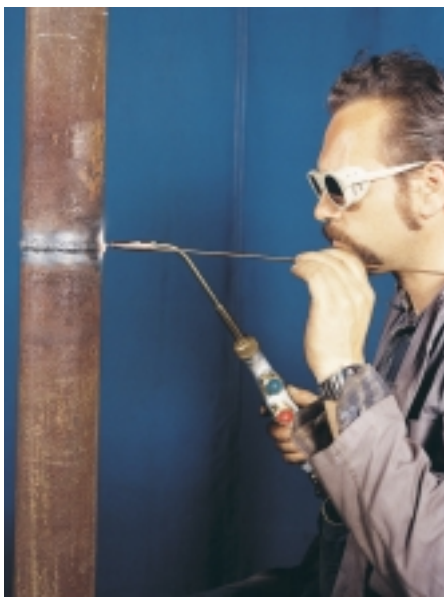


Bild 3: Schweißen von Rohren – nach wie vor ein wichtiges Anwendungsgebiet für das Gasschweißen.
(Foto: MESSER Cutting and Welding AG).

Vorbereitung

Die richtige Vorbereitung ist entscheidend für die Qualität der nachfolgenden Schweißnaht. Das Werkstück muß genügend oft geheftet werden, wenn es nicht eingespannt werden kann. An V-Nähten soll ein Steg von etwa 1,5 mm Dicke vorbereitet werden, weil scharf auslaufende Spitzen bei Annäherung

der Flamme zu früh verbrennen und damit porenerzeugende Oxide in das Schweißbad gelangen lassen.

Das Anzünden der Schweißflamme geschieht folgendermaßen: Die Gasventile am Griffstück sind zunächst geschlossen. Die geschlossenen Ventile an den Gasflaschen werden langsam geöffnet. Dabei müssen die Stellschrauben für die Betriebsdrücke an den Druckminderern entspannt und deren Ausgangsventile geschlossen sein. Nun werden an den Stellschrauben die für den Brenner vorgesehenen Betriebsdrücke eingestellt: 2,5 bar für Sauerstoff und 0,5 bar für Acetylen. Anschließend werden die Ausgangsventile der Druckminderer geöffnet.

Zuerst muß das Einstellventil für Sauerstoff am Griffstück geöffnet werden – damit wird der Injektor in Betrieb gesetzt. Dann erst darf durch Öffnen des Brenngasventils Brenngas zugegeben werden, damit das zündfähige Gemisch entsteht und mit einem Gasanzünder angezündet werden kann, wobei die Flamme vom Körper weg zeigen muß.

Da sich bei strömendem Gas die Betriebsdrücke am Druckminderer etwas geändert haben können, müssen sie nachreguliert werden. Danach wird die Flamme eingestellt: Erst mit dem Brenngasventil am Griffstück Acetylen-Überschuß einstellen und dann das Brenngas so weit drosseln, daß sich der längste scharf begrenzte Flammenkegel als Zeichen der zum Schweißen

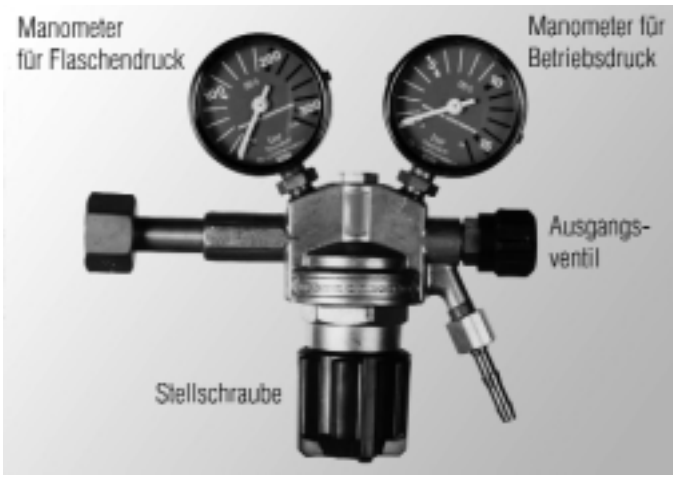


Bild 4: Einstell- und Meßorgane eines Druckminderers. (Foto: MESSER Cutting and Welding AG).

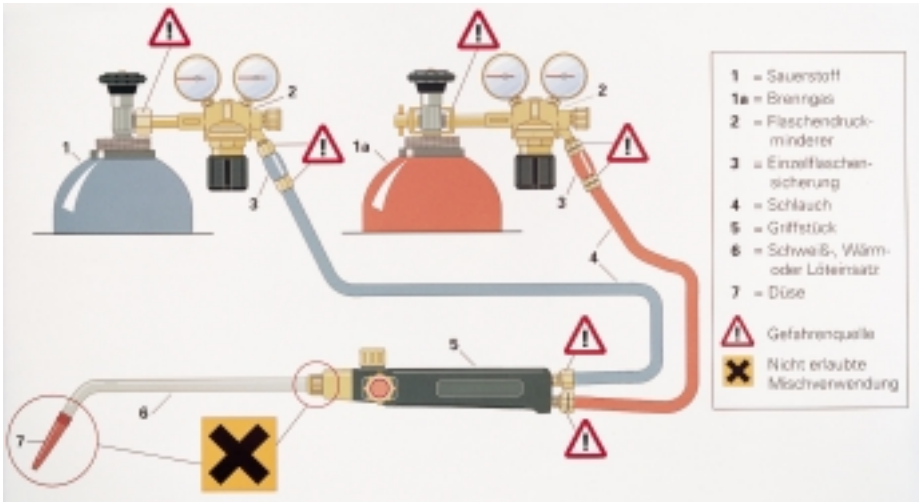


Bild 5: Hinweis auf Gefahrgutquellen am Schweißbrenner. (Foto: MESSER Cutting and Welding AG).

geeigneten neutralen Flamme einstellt.

Achtung: Wer beim Öffnen der Ventile am Handgriff die Reihenfolge umkehrt, drückt Brenngas über den Injektor in den Brenner zurück und riskiert ein explosionsartiges Zünden!

Beim Abstellen der Flamme muß umgekehrt verfahren werden: immer erst das Brenngasventil am Brenner schließen. Dann kann der noch kurzzeitig strömende Sauerstoff die letzten Reste des zündfähigen Gemisches aus dem Brenner blasen.

Flammeneinstellung beim Schweißen

Der Regelfall beim Schweißen von Stahl – das gilt auch für Kupfer – ist die „neutrale" Einstellung der Flamme. Der Schweißer erkennt sie an dem scharf abgegrenzten, hell leuchtenden Flammenkegel. Dann ist die Flamme im Schweißbereich „reduzierend", sie schützt nicht nur das Schweißbad vor dem Sauerstoff der Umgebungsluft, sondern kann sogar Metalloxide in reines Metall umwandeln.

Wird die Flamme mit „Acetylenüberschuß" eingestellt, wie es beim Schweißen von Gußeisen empfohlen wird, dann wird der Flammenkegel unscharf mit gelb/grünlicher Färbung – es entsteht eine Flamme mit längerer „Fahne". Wer damit Stahl schweißt, kohlt die Schweißnaht auf – sie wird spröde.

Wird die Flamme mit „Sauerstoffüberschuß" eingestellt, wie es beim Schweißen von Messing empfohlen wird, dann wird der Flammenkegel kurz, spitz und leuchtet bläulich. Wer damit Stahl schweißt, verbrennt die Schweißnaht und produziert sowohl Poren wie Eisenoxide als auch Schlacken.

In gewissen Grenzen kann der Schweißer durch Wahl der Gasmengen die Flammenleistung stärker oder schwächer einstellen – er erhält dann eine „harte" Flamme mit hoher Ausströmgeschwindigkeit (wird z.B. zum Wärmen oder Richten verwendet) oder eine „weiche" Flamme (wird z.B. zum Hartlöten verwendet). Normalerweise aber paßt er sich durch die Auswahl des Schweißeinsatzes den unterschiedlichen Blechdicken und deren Wärmebedarf an.

Auf ein wichtiges Detail bei der Vorbereitung des Schweißwerkzeuges weist Bild 5 hin: Alle Verschraubungen müssen dicht sein. Die gemischte Verwendung unterschiedlicher Fabrikate am Schweißwerkzeug ist grundsätzlich nicht zugelassen.

Fortsetzung folgt.

Was ist eigentlich der Unterschied...?

zwischen Schalldämmung und Schalldämpfung

Lärmschutz gehört in der heutigen Zeit mit zu den vordringlichsten Aufgaben des Umweltschutzes. Verminderung von Geräuschen ist nicht nur eine Frage des Wohlbefindens, sondern auch der Gesunderhaltung. In der Bundesrepublik Deutschland wechseln sich innerhalb der Rangfolge anerkannter Berufskrankheiten Allergien und Hörschäden an erster Stelle ab.

Physikalisch gesehen handelt es sich bei jeder Art von Geräuschen um den Transport von Schwingungsenergie in bestimmten Frequenzbereichen. Wenn also Geräuschentwicklung bekämpft werden soll, ist es natürlich sinnvoll, zuerst die Schallentstehung selbst zu vermeiden. Dies ist allerdings in den wenigsten Fällen vollständig möglich. Als weiterführende Maßnahmen verbleiben dann die *Schalldämmung* und die *Schalldämpfung.*

Bei der *Schalldämmung* wird der sich ausbreitenden Schallwellenfront ein Hindernis in den Weg gestellt. Dessen Oberfläche ist so beschaffen, daß Schallwellen besonders gut reflektiert werden. Damit bleibt die Schallenergie ihrem Betrage nach erhalten, wird aber in ihrer Ausbreitungsrichtung umgelenkt. Bekannteste Beispiele für dieses Prinzip sind Schallschutzwände.

In der Haustechnik überwiegt zur Geräuschminderung das Prinzip der *Schalldämpfung.* Dabei wird die Schallenergie in eine andere Energieform (Wärme durch Reibung) umgewandelt. Das erreicht man, indem die Schallwellen mit porösen oder strukturierten Oberflächen in Kontakt kommen. In den Hohlräumen dieser Struktur werden die Schwingungen der angeregten Teilchen (Schallenergie) weitgehend abgebremst. Typische Vertreter dieses Prinzips sind Abgasschalldämpfer an Kesseln mit Blaubrenner oder Kulissenschalldämpfer in Lüftungskanälen.

Es gilt noch zu beachten, daß sich die Schallwellen sowohl in Luft ausbreiten als auch in Flüssigkeiten und Festkörpern. In festen Körpern, wie z.B. Rohrleitungen, treffen die gleichen Aussagen zu, wie sie eingangs schon für die Luft getroffen wurden. Das heißt, die Maßnahmen zur Schalldämpfung und Schalldämmung sind prinzipiell gleich. Ein typisches Beispiel für die *Dämmung* sind elastische Rohrverbinder oder andere dünne elastische Zwischenschichten, an denen der Körperschall reflektiert wird. *Dämpfung* wird z.B. durch die Beschichtung von Lüftungskanälen mit Antidröhnmitteln, die die Schwingungsenergie des Bleches absorbieren, erreicht.

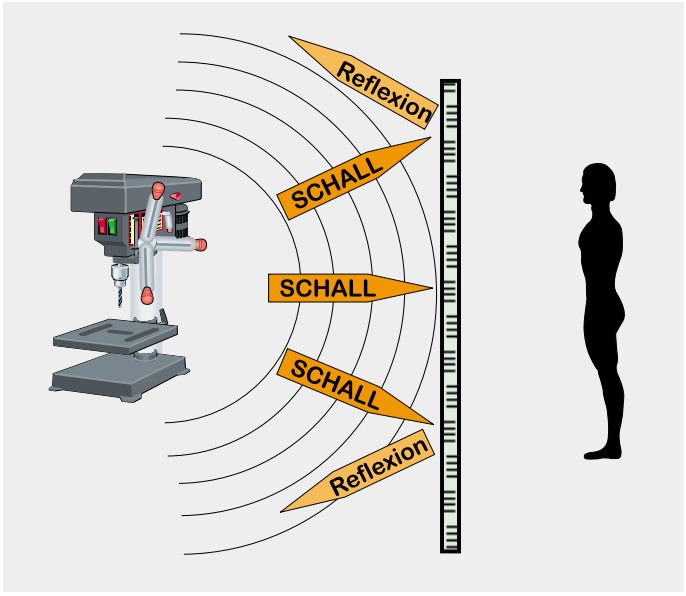


Bild 2: *Schalldämmung* am Beispiel eines Schallschutzschirms (Schallschutzwand) in der Nähe einer Werkzeugmaschine.

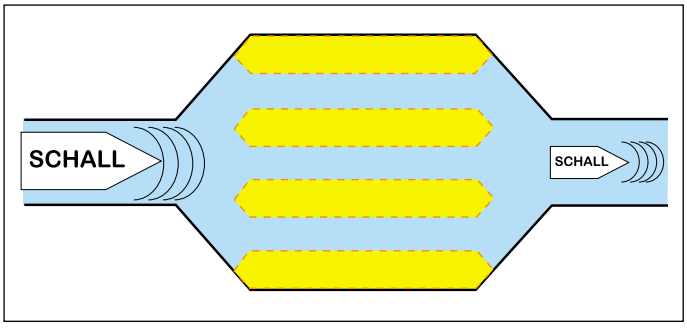


Bild 1: *Schalldämpfung* am Beispiel des Kulissenschalldämpfers in einem Lüftungskanal.

Name Jens Wittemann

Ausbildungsabteilung BNS

Ausbildungsnachweis Nr. 10 Woche vom 16.11. bis 20.11. 19 98 Ausbildungsjahr 1

Tag	Ausgeführte Arbeiten, Unterricht, Unterweisungen usw.	Einzelstunden	Gesamtstunden
Montag	Flanschenventile DN 80 und DN 100 montiert,		
	3-Wege-Mischventil montiert		
Dienstag	Großanlage gefüllt und entlüftet, Baustelle abgeräumt		

MUSTER

Datum | Unterschrift des Auszubildenden | Datum | Unterschrift des Ausbildenden 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.

Fertigungsverfahren (Übersicht)

Die Herstellung von geometrischen Formen an festen Körpern von Rohteilen, Halbfertig- oder Fertigteilen erfolgt durch die Anwendung unterschiedlicher Fertigungsverfahren. Ebenso zählen Vorgänge, die zur Gewinnung von festen Formen aus dem formlosen Zustand dienen oder zur Veränderung der Stoffeigenschaften führen, zu den Fertigungsverfahren. Die Fertigungsverfahren sind in 3 Hauptgruppen eingeteilt.

Fertigungsverfahren dienen …

1. der Schaffung der Form eines Körpers,
2. der Veränderung der Form eines Körpers,
3. der Veränderung der Stoffeigenschaften eines Körpers.

Der Einfluß des Bearbeitungsvorganges auf den Stoffzusammenhalt des Körpers ist in 6 Hauptgruppen weiter untergliedert.

1. Urformen,
2. Umformen,
3. Trennen,
4. Fügen,
5. Beschichten,
6. Stoffveränderung.

1. Urformen (Zusammenhalt schaffen)

Dies ist das Fertigen eines festen Körpers aus einem formlosen Stoff, der flüssig, breiig, pastenförmig, fest (pulverförmig oder körnig) oder in ionisiertem Zustand vorliegen kann. Unter dem Einfluß von Temperatur, mechanischer Kraft und Anwendung von elektrischen Spannungsunterschieden wird der Zusammenhalt eines Werkstoffes geschaffen.

Die Verfahren bei flüssigen, breiigen oder pastenförmigen Stoffen sind das Gießen durch Druckkraft/Schwerkraft/Zentrifugalkraft und das Spritzgießen. Das Verfahren bei festen Stoffen ist das Sintern.

2. Umformen (Zusammenhalt beibehalten)

Beim Umformen wird durch Ändern der bestehenden Form eines festen Körpers eine neue geschaffen. Dies kann durch Druck, Zug, Zugdruck, Biegen oder Schub erfolgen. Der Zusammenhalt des Werkstoffes wird hierbei beibehalten.

Druckumformen
- Walzen,
- Durchdrücken (Strang- oder Fließpressen),
- Freiformen,
- Gesenkformen,
- Eindrücken (z.B. Rändeln).

Zugumformen
- Weiten,
- Tiefen (z.B. Streckziehen),
- Längen (z.B. Dehnen).

Zugdruckumformen
- Drücken (z.B. Gewindedrücken),
- Durchziehen (z.B. Drahtziehen),
- Tiefziehen,
- Kragenziehen,
- Knickbauchen.

Biegen
- Freies Biegen,
- Gesenkbiegen,
- Rollbiegen,
- Schwenkbiegen.

Schub
- Verschieben (Absetzen, Durchsetzen),
- Verdrehen.

3. Trennen (Zusammenhalt vermindern)

Durch Zerteilen, Spanen oder Abtragen wird der Zusammenhalt des Werkstoffes an der Trennstelle vermindert oder ganz aufgehoben.

Zerteilen
- Scherschneiden,
- Keilschneiden (z.B. Messer-, Beißschneiden),
- Spalten,
- Reißen,
- Brechen.

Spanen
- Meißeln,
- Sägen,
- Schaben,
- Feilen, Raspeln,
- Bohren, Senken, Reiben,
- Drehen,
- Schleifen,
- Honen (Ziehschleifen),
- Läppen,
- Hobeln, Stoßen,
- Fräsen,
- Räumen,
- Strahlspanen,
- Gleitspanen.

Abtragen
- Chemisches Abtragen (z.B. Ätzabtragen),
- Elektrochemisches Abtragen,
- Thermisches Abtragen (z.B. Brennschneiden).

4. Fügen (Zusammenhalt vermehren)

Beim Fügen werden gleiche oder verschiedene Werkstoffe miteinander verbunden. Es werden kraftschlüssige, formschlüssige und stoffschlüssige Verbindungen sowie lösbare und nicht lösbare Verbindungen unterschieden.

Zusammensetzen
- Auflegen, Aufsetzen, Schichten,
- Einlegen, Einsetzen,
- Ineinanderschieben,
- Einhängen,
- Einrenken,
- Federnd einspreizen.

Einfüllen
- Einfüllen,
- Tränken, Imprägnieren.

An- und Einpressen
- Schrauben,
- Klammern,
- Klemmen,
- Preßverbinden (z.B. durch Dehnen, Schrumpfen),
- Nageln, Einschlagen,
- Verkeilen,
- Verspannen.

Schweißen
- Schmelzschweißen,
- Preßschweißen.

Löten
- Hartlöten,
- Weichlöten,
- Hochtemperaturlöten.

Kleben
- mit physikalisch abbindenden Klebstoffen,
- mit chemisch abbindenden Klebstoffen.

Urformen
- Ausgießen,
- Einbetten (z.B. Umspritzen),
- Ummanteln,
- Eingalvanisieren,
- Kitten.

Umformen
- Drahtförmige Körper: z.B. Drahtflechten,
- bei Blech-, Rohr- und Profilteilen: Falzen, Verlappen,
- Nietverfahren.

Kraftschlüssige Verbindung

Bei diesen wirken an den Berührungsflächen der Bauteile erhöhte Reibungskräfte. Beispiele: Schrauben-, Klemm- und Preßverbindung.

Formschlüssige Verbindung

Bei diesen werden Teile gleicher oder unterschiedlicher Werkstoffe durch ein zusätzliches Element verbunden und/oder besitzen an der Verbindungsstelle eine ineinandergreifende Form. Beispiele: Stift-, Kaltniet-, Bördel- oder Falzverbindung.

Stoffschlüssige Verbindung

Der Zusammenhalt der Teile wird durch Molekularkräfte/Verbindung des Werkstoffes erreicht. Beispiele: Schweiß-, Löt- und Klebeverbindung.

Lösbare Verbindung

Die Verbindung kann ohne Beschädigung des Werkstoffes und der Verbindungsteile wieder gelöst werden. Beispiele: Schraub-, Feder- und Stiftverbindungen.

Unlösbare Verbindung

Die Teile sind so fest zusammengefügt, daß sie nur durch Beschädigung der Fügestelle oder der verbundenen Werkstücke wieder gelöst werden können. Beispiele: Preß-, Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung.

5. Beschichten (Zusammenhalt vermehren)

Beschichtungsstoffe haften an der Oberfläche des Werkstoffes infolge von Adhäsionskräften (Anhangskraft). Beschichtungen werden nach dem Werkstoff (metallische, nichtmetallische) und dem Zustand des Beschichtungsstoffes vor dem Aufbringen eingeteilt.

Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand ist z.B. das Aufdampfen. Ein Beispiel für das Beschichten aus dem flüssigen, breiigen oder pastenförmigen Zustand ist das Verzinken, Lackieren, Schmelztauchen oder Emaillieren. Das Galvanisieren oder Anodisierung gehört zu den Beschichtungsarten für Stoffe durch das elektrolytische oder chemische Abscheiden. Feste Körper werden durch das thermische Spritzen (z.B. Pulver-Flammspritzen) oder durch Aufhämmern beschichtet.

6. Stoffeigenschaften ändern

Durch Einbringen, Umlagern oder Aussondern von Stoffteilchen werden die Eigenschaften des Stoffes verändert. Dazu gehört das Einbringen (nitrieren, aufkohlen), das Umlagern (härten, glühen, anlassen, vergüten) und das Aussondern (tempern).

Für Gas- und Wasserinstallateure

1. Wie ist der Normzustand eines Gases gekennzeichnet?
- a Ein Druck von 1100 mbar und eine Temperatur von 0°C
- b Ein Druck von 1013,25 mbar und eine Temperatur von 0°C
- c Ein Druck von 1025 mbar und eine Temperatur von 10°C
- d Ein Druck von 1013,25 mbar und eine Temperatur von 0 K

Für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer

1. Woher kommt der Name „Brennwert"-Kessel? Ist er abgeleitet
- a von dem Namen des Erfinders dieser Kesseltechnologie oder
- b von der Tatsache, daß der Brennwert der Heizenergie genutzt wird?

2. Werden vor Raumheizkörper bis in Bodennähe reichende Vorhänge angebracht, so verringert sich dadurch ihre Wärmeabgabe an den Raum um
- a 1-2%
- b 2-10%
- c bis 30%

3. Werden Raumheizkörper vor raumhohen Außenfenstern angeordnet, so sind sie lt. Wärmeschutzverordnung auf der Rückseite mit einer Abdeckung zu versehen. Welche Funktion hat dieser Heizkörper-Strahlungsschirm?
- a Er soll die direkte Sonneneinstrahlung reflektieren
- b Er soll die direkte Wärmeabgabe des Heizkörpers an das Außenfenster mindern

4. Welche der genannten Einstellungen kann an voreinstellbaren Thermostatventilen auch während des Heizbetriebs verändert werden?
- a Die Durchflußmenge
- b Die Schließ- und die Öffnungskennlinie
- c Der Wassertemperatureinfluß

Für Klempner

1. Wie werden Kehlen fachgerecht ausgeführt?
- a Durch Aufnageln eines 10 cm breiten Winkelbleches
- b Durch Kehlbleche von mind. 333 mm Zuschnitt mit überdeckten Stößen
- c Durch vertiefte Kehlbleche mit Wasserfalz wird mehr Sicherheit gewonnen
- d Bei flachen Dachneigungen müssen die Stöße wasserdicht sein
- e Die Kehle kann auch als Rinne (z. B. beim Metalldach) ausgebildet werden

2. Welche Dachart ist nicht für Doppelstehfalz- oder Leistendeckung geeignet?
- a Pultdach
- b Satteldach
- c Walmdach
- d Krüppelwalmdach
- e Mansarddach
- f 0°-Flachdach
- g Zeltdach
- h Turmdach
- i Sheddach
- j Kuppeldach
- k Kegeldach
- l Tonnendach

3. Mindestneigung für ein Doppelstehfalzdach; Mindestneigung beim Leistendach abhängig von Ausführungsart!
- a 5°
- b 7°
- c 10°
- d 12°

Technische Mathematik

1. Welchen Volumenstrom in m³/h fördert eine einfachwirkende Tauchkolbenpumpe mit 50 mm Kolbendurchmesser und 60 mm Hublänge bei 120 Arbeitshüben in der Minute, wenn ein Ausnutzungsgrad η_H von 94% angenommen wird?
- a 0,5 m³/h
- b 0,6 m³/h
- c 0,8 m³/h
- d 1,0 m³/h

2. Ein Gas-Umlaufwasserheizer erwärmt in einer Stunde 500 kg Heizwasser um 20 K. Berechnen Sie die Energie in kWh, die in 10 Minuten Betriebszeit dem Gasgerät zugeführt und umgesetzt wird, wenn der Nutzungsgrad des Gerätes 92% beträgt.
- a ca. 2 kWh
- b ca. 2,2 kWh
- c ca. 2,4 kWh
- d ca. 2,6 kWh

3. Mit welcher Kraft (in kN) wird ein Blindflansch DN 80 belastet, wenn 3 m oberhalb des Flansches ein Manometer einen Druck von 4,2 bar anzeigt?
- a ca. 2500 kN
- b ca. 250 kN
- c ca. 25 kN
- d ca. 2,5 kN

Arbeitsrecht und Soziales

1. In welchen Geschäftsunternehmen haften alle Gesellschafter nur mit ihren Einlagen?
- a Kommanditgesellschaft (KG)
- b Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)
- c offene Handelsgesellschaft (oHG)
- d stille Gesellschaft
- e Kommanditgesellschaft auf Aktion (KGaA)

2. Welche Lohnzahlung ist für Jugendliche gesetzlich verboten?
- a Akkordlohn
- b Tariflohn
- c Leistungslohn
- d Prämienlohn
- e Zeitlohn

3. Was versteht man im Vertragsrecht unter Eigentumsvorbehalt?
- a die Ware bleibt beim Lieferanten bis zur Bezahlung
- b die Ware wird geliefert, darf aber nicht benutzt werden
- c die Ware wird zur Nutzung geliefert, bleibt aber bis zur Bezahlung Eigentum des Lieferanten
- d die Ware wird bis zur Bezahlung neutral gelagert
- e die angelieferte Ware kann vom Lieferanten jederzeit zurückgefordert werden

Lösungen

Für Gas- und Wasserinstallateure

✔ 1. b
Der Normzustand eines Gases ist mit 1013,25 mbar und 0°C festgelegt.

Für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer

✔ 1. b
Bei Brennstoffen unterscheidet man in Brennwert und in Heizwert: Der Brennwert bezieht sich auf die gesamte Wärmemenge, die bei der Verbrennung frei wird, einschließlich der Wärme, die im Wasserdampf der Abgase gebunden ist. Der Heizwert bezieht sich nur auf die Wärme, die bei der Verbrennung frei wird, ohne Abgaskondensation.

In Brennwertkesseln werden die Abgase durch das Rücklaufwasser aus der Heizungsanlage bis zum Taupunkt abgekühlt. Dabei kondensiert ein Teil des bei der Verbrennung entstandenen und im Abgas enthaltenen Wasserdampfes, und Wärme wird frei. Damit das optimal funktioniert, sollte die Heizwasserrücklauftemperatur möglichst niedrig sein.

✔ 2. c
Bis in Bodennähe reichende Vorhänge aus dichtem Gewebe (kompakter Stoff) vor Raumheizkörpern können eine Heizkörper-Minderleistung von bis zu 30% verursachen. Außerdem entsteht aufgrund der hohen Lufttemperatur unmittelbar vor dem Fenster ein höherer Wärmeverlust.

✔ 3. b
Bei einem „ungeschützten" Raumheizkörper vor einem raumhohen Außenfenster entstehen durch die Wärmestrahlung des Heizkörpers zu der Fensteroberfläche hin große Wärmeverluste. Diese gilt es mittels eines Strahlungsschirms wesentlich zu mindern.

✔ 4. a
Bei voreinstellbaren Thermostatventilen ist in den Ventilkörper eine Vorrichtung eingebaut, mittels der eine Veränderung der Durchflußeinstellung (Massenstrombegrenzung) jederzeit vorgenommen werden kann. Das ermöglicht den hydraulischen Abgleich der Anlage mit dem Ziel, alle Raumheizkörper entsprechend der von ihnen geforderten Wärmeabgabe mit der exakt richtigen Heizwassermenge zu versorgen.

Für Klempner

✔ 1. b, c, d, e; 2. f; 3. b

Technische Mathematik

✔ 1 c

Gegeben:

d = 50 mm = 5 cm
n_H = 120/min = 7200/h
h = 60 mm = 6 cm
η_H = 0,94

Gesucht:

V in m³/h

Volumen je Hub:
$V_{Hub} = d^2 \cdot 0{,}785 \cdot h \cdot \eta_H$
$= (5\ cm)^2 \cdot 0{,}785 \cdot 6\ cm \cdot 0{,}94$
$= 110{,}7\ cm^3 = 0{,}1107\ dm^3$

Volumenstrom:
$\dot{V} = V_{Hub} \cdot n_H$
$= 0{,}1107\ dm^3 \cdot 7200/h$
$= 797\ l/h = 0{,}8\ m^3/h$ (gerundet)

Erfolgskontrolle durch Überschlagsrechnung:

Volumenstrom = Volumen je Hub · Ausnutzungsgrad · Hubzahl je Stunde

$\dot{V} = V_{Hub} \cdot \eta_H \cdot n_H$
$\approx$ 0,12 Liter · 94% · 7200 Hübe je Stunde
$\approx 812\ l/h \approx 0{,}8\ m^3/h$

✔ 2 b

Gegeben:

$\dot{m}$ = 500 kg/h c = 1,2 Wh/(kg · K)
η = 92 % $\Delta\vartheta$ = 20 K t = 10 min

Gesucht:

Q_{zu} in kWh

$$Q_{zu} = \dot{Q}_{ab} \cdot t \cdot \frac{1}{\eta} = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta\vartheta \cdot t \cdot \frac{1}{\eta}$$

$$Q_{zu} = \frac{500\ kg \cdot 1{,}2\ Wh \cdot 20\ K \cdot 10\ min}{h \cdot kg \cdot K \cdot 0{,}92} \cdot \frac{1h}{60\ min} = 2174\ Wh$$

= 2,2 kWh (gerundet)

Erfolgskontrolle durch Überschlagsrechnung:
Ein Gas-Umlaufwasserheizer erwärmt in einer Stunde 500 kg Heizwasser um 20 K. Dazu müssen dem Heizwasser 12 kWh Wärme zugeführt werden. In 10 min erbringt das Gasgerät ein sechstel dieser Energie, also 2 kWh. Bei 8% Umsetzungsverlusten werden ca. 2,2 kWh aufgewendet.

✔ 3 d

Gegeben:

d = 8 cm = 0,08 m g = 10 m/s²
p_1 = 4,2 bar = 42 mWS p_2 = 3 mWS
ρ = 1000 kg/m³ h = 45 m

Gesucht:

F in kN
$F = A \cdot p = d^2 \cdot 0{,}785 \cdot h \cdot \rho \cdot g$

$$F = (0{,}08\ m)^2 \cdot 0{,}785 \cdot 45\ m \cdot \frac{1000\ kg}{m^3} \cdot \frac{10\ kg}{s^2}$$

$$F = 2261 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 2261\ N = 2{,}26\ kN$$

Erfolgskontrolle:

4,5 bar entsprechen einem Druck von 45 N/cm²

DN 80 hat eine Querschnittsfläche von 50 cm²

Preßkraft = Druck · Querschnittsfläche
= 45 N/cm² · 50 cm²
= 2250 N = 2,25 kN

Arbeitsrecht und Soziales

✔ 1 b; 2 a; 3 c

Das „Flashbeam 8866“ beim Messen einer Temperatur.

B+B Thermotechnik GmbH

Infrarot-Thermometer Flashbeam 8866

Um die zunehmende Nachfrage nach Infrarot-Meßgeräten zu decken, hat die B+B Thermotechnik ihr Programm um ein Low-cost-Gerät mit Namen „Flashbeam 8866“ ergänzt.
Der Einsatz ist besonders bei schwer zugänglichen, gefährlichen, hygienisch sensiblen oder sich bewegenden Meßstellen besonders geeignet. Das einfache Handling - Anvisieren - Knopfdruck - Messen - überzeugt immer mehr Anwender. Beim „Flashbeam 8866“ können jeweils die Mindest-, Höchst-, Durchschnitts- und Differenztemperaturen der letzten 9 Messungen abgerufen werden. Ausgerüstet ist es mit den wichtigsten Funktionen wie Laserpointer, HOLD-Funktion, beleuchtete LCD-Anzeige und AUTO-OFF zur Energieeinsparung. Der Meßbereich liegt zwischen -20 und 420°C.
B+B Thermotechnik GmbH, Heinrich-Hertz-Str. 4, 78166 Donaueschingen, Tel.: (0771) 8316-0, Fax: (0771) 8316-50, http://www.bubthermo.de, e-mail: info@bubthermo.de

Geberit GmbH

Jetzt auch im Heizungsbau aktiv

Zum „Mepla“-Trinkwassersystem gibt es nun noch das „MeplaTherm“, das Rohr für den Heizungsbau. Für den Einstieg bietet Geberit das Rohr zunächst in den beiden Rohrdimensionen 16 und 20 mm an. Es verträgt Temperaturen bis 95 °C und Drücke bis 10 bar. Als Rohrfarbe wurde weiß gewählt, da es zum Teil im sichtbaren Bereich einer Wohnung installiert wird (HK-Anschlüsse) und diese Farbe weniger auffällt als schwarz. Zudem lassen sich so Verwechselungen zwischen den beiden Rohrsorten „Mepla“ und „MeplaTherm“ vermeiden.

„MeplaTherm“-Rohre werden in allen Anschlußvarianten mit den Heizkörpern und den Verteilern durch eine Verschraubung verbunden. Ohne weiteres lassen sich z.B. Heizkörper mit Metallführungsbögen anschließen, aber auch Anschlüsse in Sockelleisten sind möglich.

Heizungsrohr „MeplaTherm“ (Geberit).

Geberit GmbH, Postfach 1120, 88617 Pfullendorf, Tel.: (0 75 52) 934-01, Fax: (0 75 52) 934-300, http://www.geberit.de

Wolf GmbH

Sparkollektor

Der Flachkollektor „TopSon TX“ von Wolf verspricht mit seiner TiNOX-Beschichtung einen hohen Langzeitertrag.

Der Solarkollektor „TopSon TX“ erreicht mit einer TiNOX-Beschichtung des Kupferabsorbers zu jeder Jahreszeit einen hohen Langzeitertrag, verspricht der Hersteller Wolf. Denn der Vollkupferabsorber bildet mit den Absorberrohren eine homogene Einheit, so daß ein guter Wärmeübergang entsteht. Der Absorber überträgt die einfallende Sonnenenergie auf die Sole, die den Kollektor durchfließt. Die Menge der Solarflüssigkeit ist beim „TopSon TX“ so gering wie möglich gehalten, damit sie die Wärme schnell aufnehmen kann. Bis zu zwei Drittel des jährlichen Energieverbrauchs für die Erwärmung von Brauchwasser können Hausbesitzer mit diesem Kollektor sparen. Mit einer Größe von rund 2,3 m^2 und einem Gewicht von 45 kg ist der neue Kollektor ein montagefreundliches Produkt, heißt es. Dazu trägt auch bei, daß alle Vor- und Rücklaufanschlüsse mit handelsüblichen $^3/_4$"-Anschlüssen versehen sind.
Wolf GmbH, Postfach 1380, 84048 Mainburg, Tel.: (08751) 74-0, Fax: (08751) 74-16 00, http://www.wolf-heiztechnik.de