

## Kapitel VIII: Installationen in der Heizungstechnik

### VIII.1 Rohrleitungen und Zubehör

Die im Heizungsbau am häufigsten eingesetzte Rohre sind:

Rohrart / Benennung	Norm	Außendurchmesserbereich in mm
mittelschwere Gewinderohre	DIN 2440	10,2 bis 165,1 ( DN 1/8“ bis 6“)
nahtlose Stahlrohre	DIN 2448	10,2 bis 558,8
geschweißte Stahlrohre	DIN 2458	10,2 bis 1012
Cu-Rohre für Kapillarverbindungen.	DIN 1786	6 bis 108

Neben den oben aufgeführten Rohren kommen heute immer mehr **Kunststoffleitungen** für Flächenheizungen und **Verbundrohre** für Flächenheizungen und Installationen zum Einsatz. Für Sonderfälle werden auch Rohrleitungen aus **Edelstahl** eingesetzt.

Die Kennzeichnung von **Rohrdimensionen** wird norm- und fachgerecht in **Nenndurchmesser** (auch Nennweite), **Kurzzeichen DN**, angegeben. Für die Bezeichnungen von **Gewinderohren** werden jedoch häufig immer noch **die Zollangaben** genommen. Die folgenden Tabellen geben die Rohrdimensionen wieder, die überwiegend im Heizungsbau eingesetzt werden:

#### Mittelschwere Gewinderohre nach DIN 2440 (geschweißte oder nahtlose Stahlrohre)

Nennweite DN mm	Nennweite DN Zoll	Außendurch- messer $d_a$ mm	Wanddicke $s$ mm	Innendurch- messer $d_i$ mm	Wasser- inhalt $V$ dm <sup>3</sup> /m
10	3/8“	17,2	2,35	12,5	0,123
15	1/2“	21,3	2,65	16,0	0,201
20	3/4“	26,9	2,65	21,6	0,366
25	1“	33,7	3,25	27,2	0,581
32	1 1/4“	42,4	3,25	35,9	1,012
40	1 1/2“	48,3	3,25	41,8	1,372

#### Nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448

Nennweite DN mm	Außendurch- messer $d_a$ mm	Wanddicke $s$ mm	Innendurch- messer $d_i$ mm	Wasserinhalt $V$ dm <sup>3</sup> /m
25	33,7	2,6	28,5	0,638
32	42,4	2,6	37,2	1,087
40	48,3	2,6	43,1	1,459
50	60,3	2,9	54,5	2,333
65	76,1	2,9	70,3	3,882
80	88,9	3,2	82,5	5,346
100	114,3	3,6	107,1	9,009

### Geschweißte Stahlrohre nach DIN 2458

Nennweite DN mm	Außendurch- messer $d_a$ mm	Wanddicke $s$ mm	Innendurch- messer $d_i$ mm	Wasserinhalt $V$ dm <sup>3</sup> /m
25	33,7	2,0	29,7	0,693
32	42,4	2,3	37,8	1,122
40	48,3	2,3	43,7	1,500
50	60,3	2,3	55,7	2,437
65	76,1	2,6	70,9	3,948
80	88,9	2,9	83,1	5,424
100	114,3	3,2	107,9	9,144

### Installationsrohre aus Kupfer nach DIN 1786

Nennweite DN mm	Außendurch- messer $d_a$ mm	Wanddicke $s$ mm	Innendurch- messer $d_i$ mm	Wasserinhalt $V$ dm <sup>3</sup> /m
10	12	1,0	10,0	0,079
12	15	1,0	13,0	0,133
16	18	1,0	16,0	0,201
20	22	1,0	20,0	0,314
25	28	1,5	25,0	0,491
32	35	1,5	32,0	0,884
40	42	1,5	39,0	1,195

### Wirtschaftliche Geschwindigkeiten und Druckverluste in Rohrleitungen

Die Umwälzung des Heizungswassers erfolgt heute ausschließlich durch elektrisch angetriebene Umwälzpumpen. Damit die Druckverluste (ein Maß für die Pumpenleistung) innerhalb der Rohrsysteme nicht zu groß werden und es nicht zu störenden Fließgeräuschen kommt, sollten die nach-folgend aufgeführten **Fließgeschwindigkeiten und Druckverluste** für Warmwasser-Pumpen-Heizungen eingehalten werden. Die angegebenen Werte können jedoch **nur als Anhaltswerte** betrachtet werden. Eine Berechnung der Rohrsysteme ist auf jeden Fall erforderlich.

Rohrleitungsstrecken	Geschwindigkeit [ $v$ in m/s ]	Widerstand [ $R$ in Pa/m ]
<b>innerhalb von Wohngebäuden</b>		
- Heizkörperanschlüsse und Steigestränge	0,5 - 0,7	50 - 100
- Hauptverteilungen im Keller	0,8 - 1,0	100 - 200
<b>außerhalb von Wohngebäuden</b>		
- Fern- und Versorgungsleitungen	2,0 - 3,0	200 - 400
<b>Rohrleitungsstrecken</b>	<b>Geschwindigkeit</b>	<b>Widerstand</b>

	[ v in m/s ]	[ R in Pa/m ]
<b>innerhalb von Gewerberäumen</b> - Heizkörperanschlüsse und Verteilleitungen	1,0 - 2,0	100 - 250
<b>außerhalb von Gewerberäumen</b> - Fern und Versorgungsleitungen	2,0 - 3,0	200 - 400

In der nachfolgenden Tabelle sind die Leistungen (Massenstrom und Wärmeleistung) für Kupferrohre aufgeführt, die, unter Einhaltung der **wirtschaftlichen Geschwindigkeiten und Druckverluste**, ein Rohr maximal versorgen kann.

### Versorgungsleistungen von Kupferrohren für WW-Heizungen im Wohnungsbau:

Rohrleitungsstrecke	Nennweite	Massenstrom bezogen auf $\Delta\theta = 1\text{ K}$	Wärmeleistung bezogen auf $\Delta\theta = 10\text{ K}$
- Heizkörperanschlüsse - Steigestränge	DN 10	$\approx 70\text{ kg/h}$	$\approx 700\text{ W}$
	DN 12	$\approx 140\text{ kg/h}$	$\approx 1.400\text{ W}$
	DN 16	$\approx 250\text{ kg/h}$	$\approx 2.500\text{ W}$
	DN 20	$\approx 400\text{ kg/h}$	$\approx 4.000\text{ W}$
	DN 25	$\approx 840\text{ kg/h}$	$\approx 8.400\text{ W}$
- Hauptverteilleitungen im Keller	DN 16	$\approx 360\text{ kg/h}$	$\approx 3.600\text{ W}$
	DN 20	$\approx 600\text{ kg/h}$	$\approx 6.000\text{ W}$
	DN 25	$\approx 1230\text{ kg/h}$	$\approx 12.300\text{ W}$
	DN 32	$\approx 2400\text{ kg/h}$	$\approx 24.000\text{ W}$
	DN 40	$\approx 4000\text{ kg/h}$	$\approx 40.000\text{ W}$

Ausgangsformel für die Leistungswerte:

$$Q = [ m \times c ] \times \Delta\theta$$



Klammer = Tabellenwert für Massenstrom

### Wärmedämmung an Rohrleitungen

Nach der EnEV vom 16. Nov. 2001 sind **Rohrleitungen von Heizungs- und WW-Anlagen und deren Armaturen mit einer Dämmung zu versehen**. Bezogen auf eine **Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/m K** müssen folgende Wärmedämmdicken eingehalten werden:

bis $d_i$ 22 mm	-	20 mm Dämmdicke
über $d_i$ 22 mm bis $d_i$ 35 mm	-	30 mm Dämmdicke
über $d_i$ 35 mm bis $d_i$ 100 mm	-	Dämmdicke gleich Innendurchmesser
über $d_i$ 100 mm	-	100 mm Dämmdicke

Werden Dämmstoffe mit schlechteren Wärmeleitzahlen eingesetzt, müssen die Dämmdicken entsprechend erhöht werden.

Für Rohrleitungen und Armaturen

- in Wand- und Deckendurchführungen,
- im Kreuzungsbereich von Rohrleitungen,
- an Rohrleitungsverbindungsstellen,
- zentralen Rohrnetzverteilern
- in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer

können die **Dämmdicken auf die Hälfte** der oben aufgeführten Anforderungen reduziert werden.

Leitungen **im Fußbodenaufbau zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer** müssen mit mindestens **6 mm Dämmdicke** versehen werden.

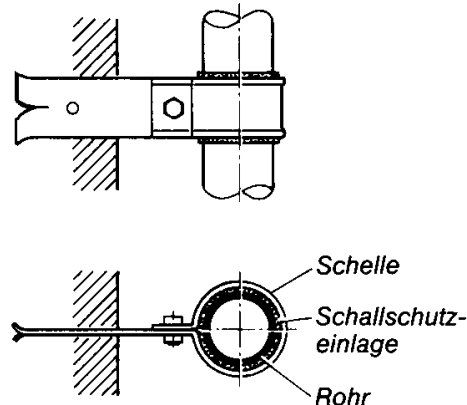
Leitungen innerhalb **von Räumen oder Bauteilen eines Nutzers** die durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden können (z.B. Heizkörperanbindungen) und Warmwasserleitungen ohne Zirkulationskreislauf oder elektr. Begleitheizung bis  $d_i$  22 mm sind von den Dämmanforderungen freigestellt.

## Rohrbefestigungen

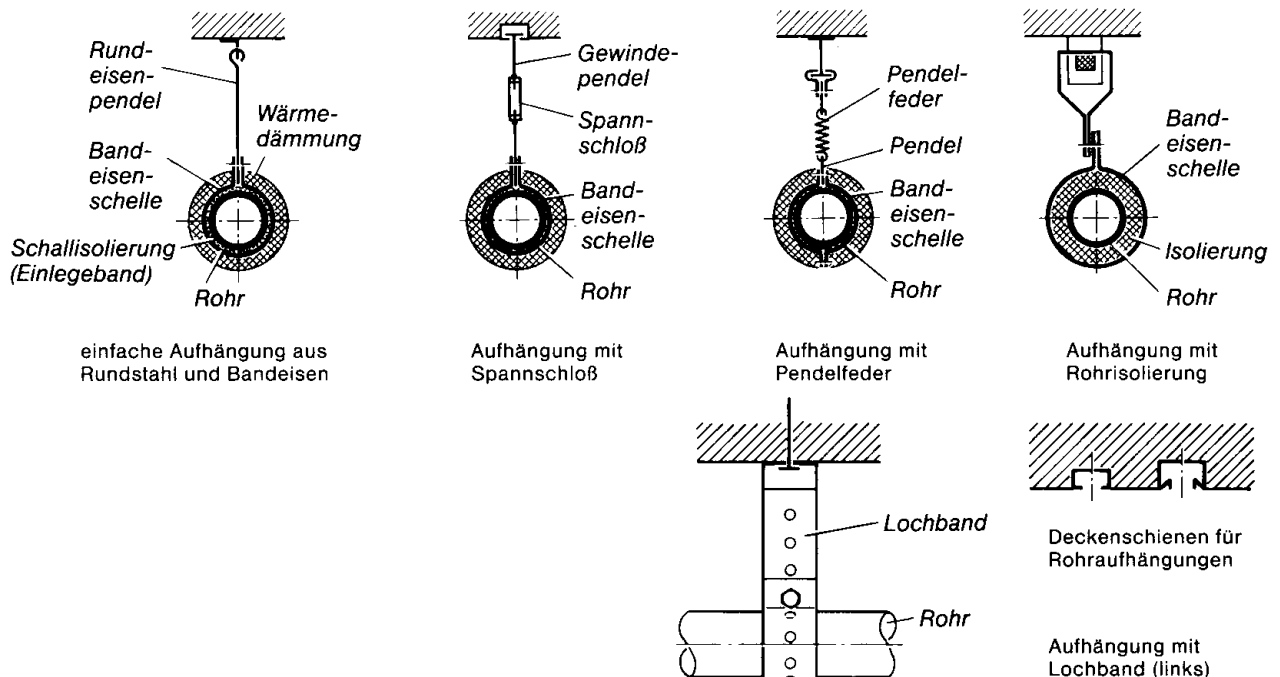
Die Rohrleitungen sind am Baukörper so zu befestigen, daß sie statisch sicher liegen und Längenänderungen infolge Temperaturänderungen sicher aufgefangen werden können. Eine feste Vermauerung mit dem Baukörper ist nicht zulässig. Des weiteren ist darauf zu achten, dass der Schallschutz gewährleistet ist (Filz, Gummi oder Weichstoffeinlagen zwischen Rohr und Trägerelement) und die Wärmeübertragung an den Halterungen weitestgehend vermieden wird.

Nachfolgend sind verschiedene Rohrbefestigungsmöglichkeiten aufgeführt:

Rohrbefestigung durch Rohrschellen

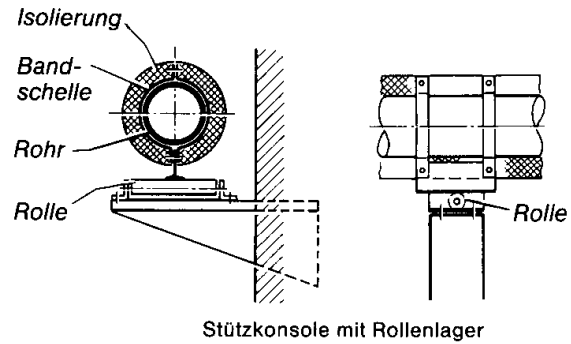


Rohrbefestigungen durch Rohraufhängungen an Decken:

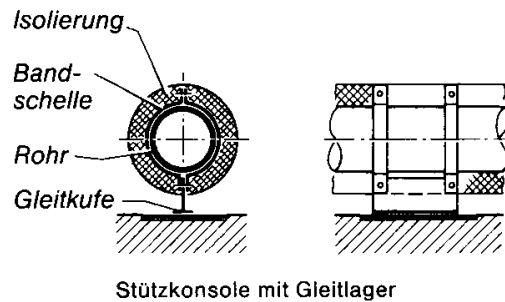


Rohrbefestigungen durch Stützlager für große Dimensionen:

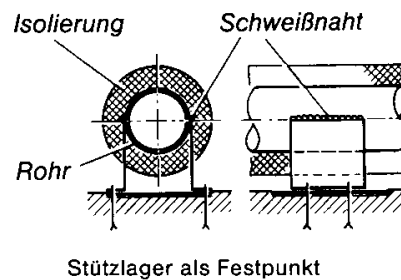
als Rollenlager



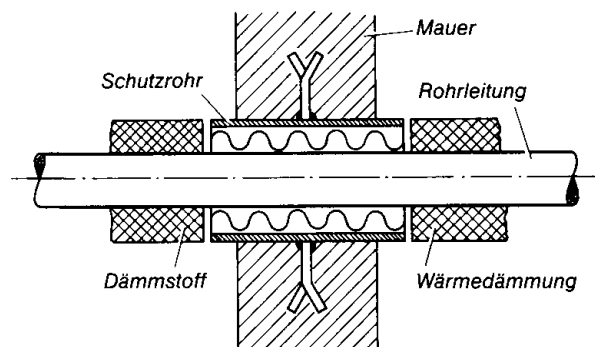
als Gleitlager



als Festpunkt

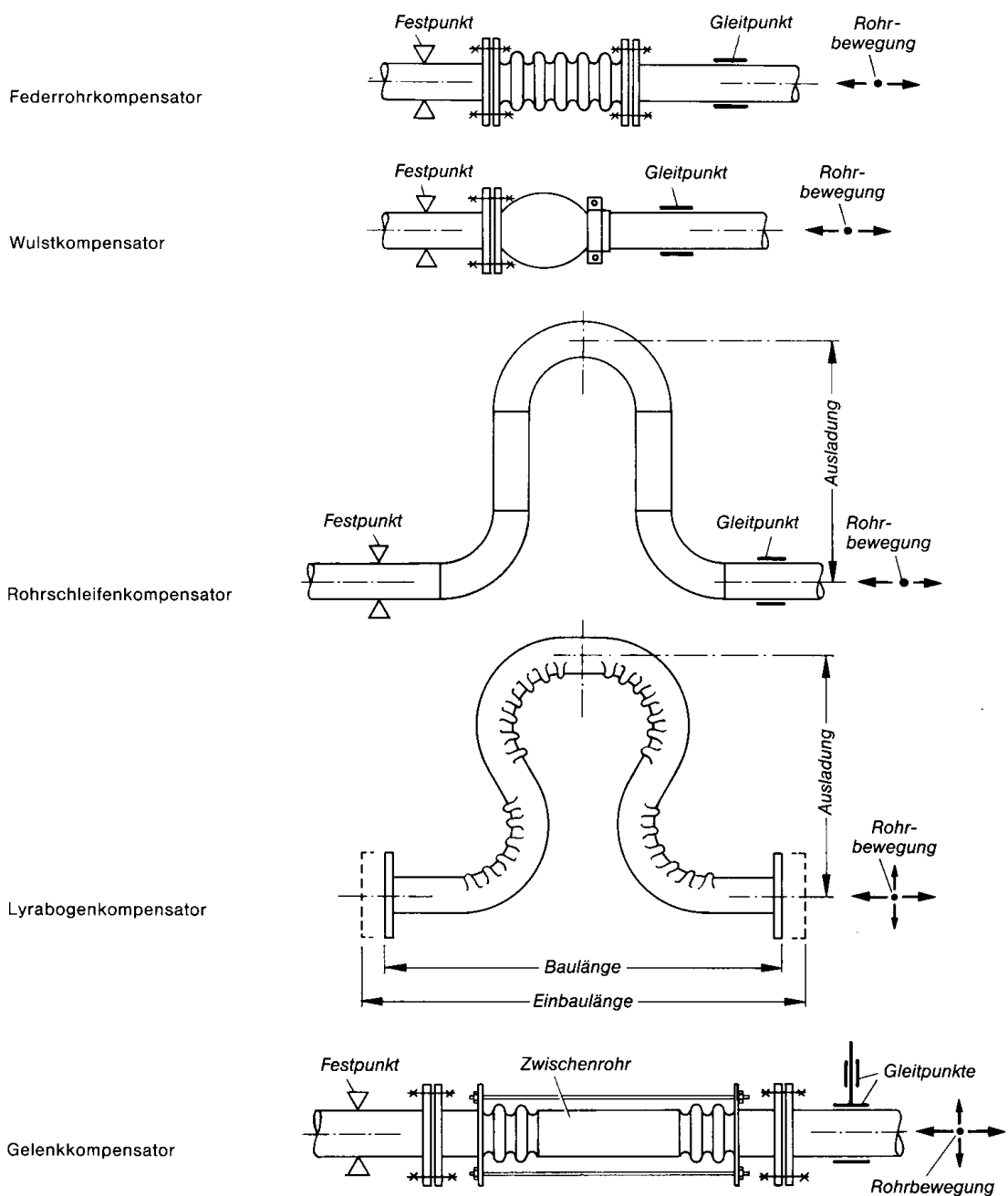


Wanddurchführung



## Dehnungskompensatoren

Dehnungskompensatoren sollen die temperaturbedingten Längenänderungen der Rohrleitungen aufnehmen. Bei Heizungsanlagen kleinerer und mittlerer Größe werden zumeist keine Dehnungskompensatoren eingeplant, da hier die einzelnen Rohrstrecken nicht so lang sind. Die Dehnungsänderungen der Rohrleitungen werden bei diesen Anlagen, wie auch bei Teilstrecken von großen Anlagen, über die Rohrschenkel bei Richtungsänderungen der Rohrführungen abgefangen. Erfolgt die Rohrinstallation in Wandschlitzern oder im Estrich ist besonders auf die Ausdehnungsmöglichkeit für die Rohre zu achten. Verschiedene Formen von Dehnungskompensatoren für Rohrleitungen größeren Durchmessers:



## VIII.2 Armaturen und Komponenten in der Heizungstechnik

Für den sicheren Betrieb, für die Wartung, für die Instandhaltung und für die Regelung von Heizungsanlagen werden diverse Armaturen und Anlagenkomponenten benötigt. Der Einsatz der Armaturen wird durch das Anlagenkonzept, der Anlagengröße und den geltenden Vorschriften bestimmt.

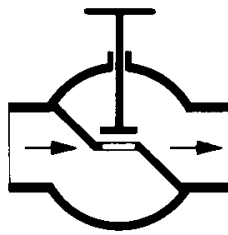
Nachfolgend sind die am häufigsten eingesetzten Armaturen bzw. Anlagenkomponenten beschrieben:

### Absperrarmaturen

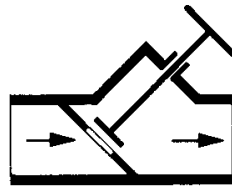
Absperrarmaturen werden eingesetzt zum wasserseitigen Absperrern von Anlagenteilen zu Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten.

## Das Ventil

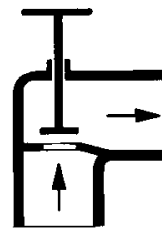
Die am häufigsten eingesetzte Absperrarmatur ist das Ventil. Das Ventil gibt es in verschiedenen Ausführungsarten, die im nachfolgendem Bild vereinfacht dargestellt sind:



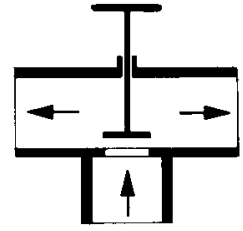
Durchgangsventil



Schrägsitzventil



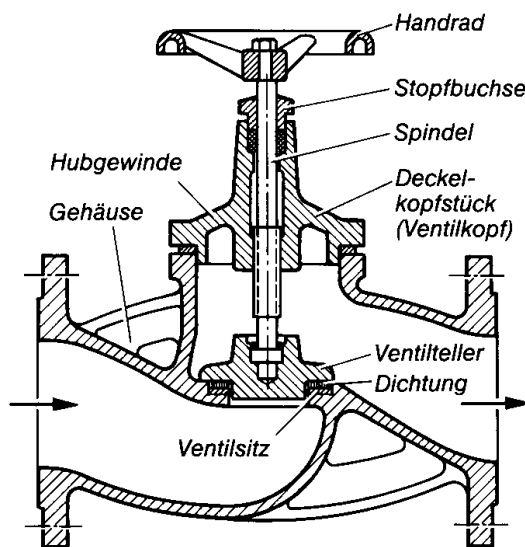
Eckventil



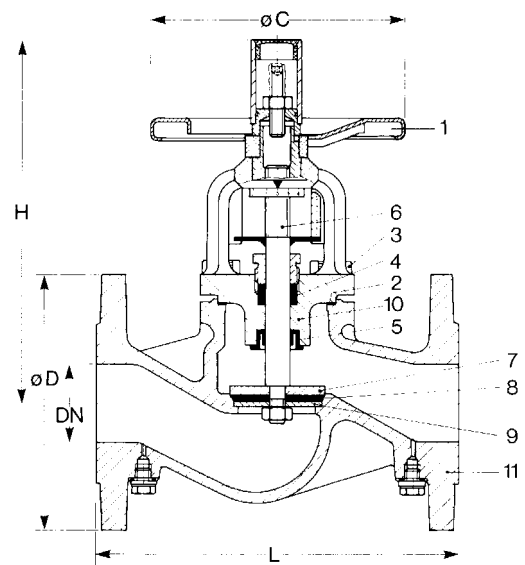
Kreuzventil

Aus der Darstellung ist erkennbar, daß beim Ventil die Durchflußrichtung vorgegeben ist. Der Ventilteller wird immer gegen den Wasserstrom betätigt. Wird die Flußrichtung beim Einbau nicht beachtet, kann es zu Geräuschbildungen kommen (Klappern im Ventil). Die Flußrichtung ist außen am Ventilkörper durch einen Pfeil angezeigt. Die Ventile werden sowohl als reine Absperrarmaturen, als auch als Absperrarmatur mit Voreinstellmöglichkeit für den Massenstrom geliefert.

Beim **Durchgangsventil**, auch **Geradsitzventil** genannt, liegt die Ventilspindel rechtwinklig zur Montageebene. Hierdurch ist das Handrad, auch nach erfolgter Isolierung des Ventils und der angeschlossenen Rohrleitungen, gut zugänglich. Darüber hinaus können durch die gefälligen Bauformen Armaturengruppen an Verteilern, Sammlern, Kessel u.ä. optisch ansprechend aufgebaut werden. Nachteilig an den Durchgangsventilen ist der erhöhte Druckverlust, bedingt durch die mehrmalige Umlenkung des Wasserstromes.



Aufbau eines Durchgangsventils



Ventil mit Voreinstellung und Meßstutzen

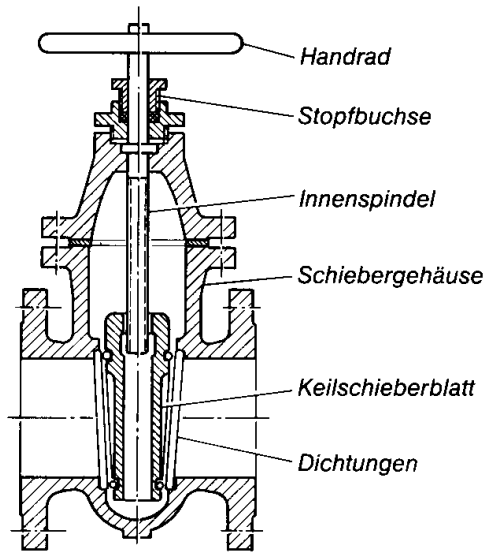
Beim **Schrägsitzventil** wird das Heizmedium fast geradlinig durch das Ventil geführt und verursacht dadurch nur einen geringen Druckverlust. Bedingt durch die schräge Spindelführung läßt es sich jedoch optisch nur schlecht in eine Armaturengruppe einbinden. Daher wird diese Ventilart vorwiegend nur in Nebenstränge (Verteilleitungen, Steigestränge usw.) eingesetzt.

Das **Eckventil** und das **Kreuzventil** kommen nur in Sonderfällen zum Einsatz.

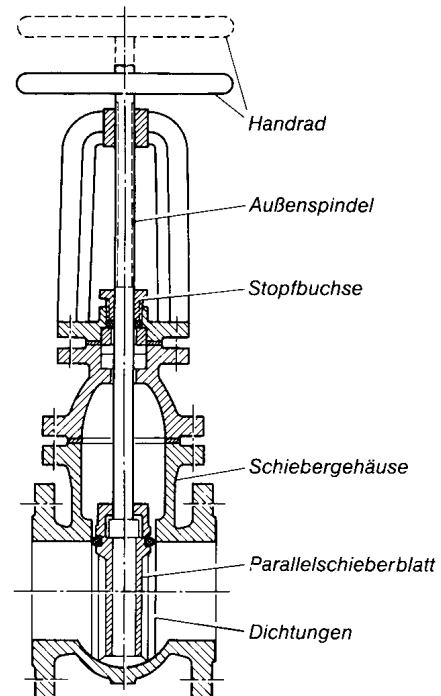
## Der Schieber

Das Absperrn des Heizmediums erfolgt in einem Schieber durch ein Schieberblatt, welches im Gehäuse abgesenkt werden kann. Im geöffnetem Zustand entspricht der freie Querschnitt dem des Rohres und es

erfolgt keine Umlenkung des Stromes. Hierdurch ist der Druckverlust im Schieber nur sehr gering. Eine Voreinstellung des Massenstromes ist über einen Schieber nicht möglich. Auf Grund ihrer geringen Baulänge werden Schieber bevorzugt in Fernleitungen mit Revisionsschächten eingesetzt.



Keilschieber mit innen liegender nicht steigender Spindel



Parallelschieber mit außen liegender steigender Spindel

## Der Hahn

Hähne werden im Heizungsbau als Kugel- oder Kükenhähne eingesetzt. Wie es der Name schon sagt, ist das Absperrorgan in einem Kugelhahn eine Kugel mit einer Bohrung und im Kükenhahn ein Zylinder mit Schlitten. Durch verdrehen der Kugel / Küken um 90° erfolgt eine Absperrung. Auch an dieser Armatur ist eine Voreinstellung nicht möglich. Hähne werden überwiegend für Befüll- und Entleerungseinrichtungen, als auch als Revisionshähne an kleinen Kesseln bzw. Thermen genommen.

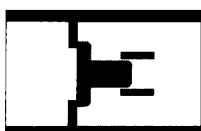
## Weitere Armaturen im Rohrsystem

### Das Rückschlagventil / -klappe

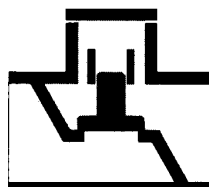
Das Rückschlagventil bzw. die Rückschlagklappe soll eine Umkehrung der Fließrichtung im Rohrsystem infolge von Schwerkrafteinwirkungen verhindern bzw. als Schwerkraftbremse im Stillstand dienen. Sie werden zumeist unmittelbar hinter Pumpen oder in der Kurzschlußstrecke von Regelkreisen eingesetzt. Sie sind nicht als Absperrorgan einsetzbar.

Das nachfolgende Bild zeigt den schematischen Aufbau dieser Armatur:

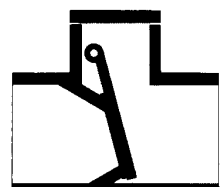
#### Rückschlagventile mit axialem Kegel



#### Rückschlagventile



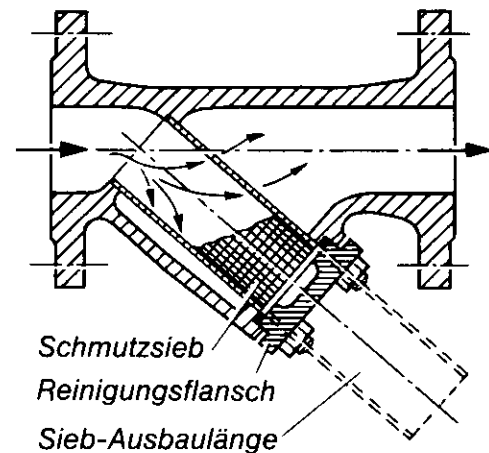
#### Rückschlagklappen





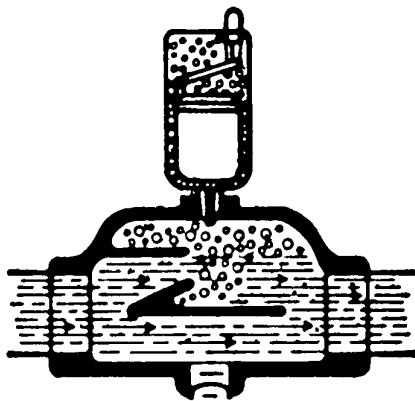
## Der Schmutzfänger

Über den Schmutzfänger sollen die Schwebteile im Heizmedium ausgefiltert werden. Der Schmutzfänger wird so eingesetzt, daß die schmutzempfindlichen Anlagenkomponenten (Pumpen, Regelventile) geschützt werden. Zur Reinigung der Filtereinsätze sind jeweils vor und nach dem Filter Absperrarmaturen zu setzen. Nach Inbetriebnahme einer Heizungsanlage sind die Schmutzfänger in kurzen Abständen zu überprüfen, um ein Dichtsetzen des Filtereinsatzes zu verhindern.

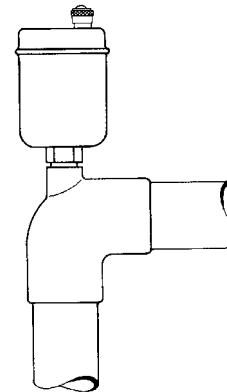


## Der Luftabscheider

Nach dem Befüllen der Heizungsanlage mit Wasser muß das System entlüftet werden. Dies erfolgt zumeist über die Entlüftungsventile an den Heizflächen. Müßten Rohrleitungen konstruktionsbedingt so verlegt werden, daß diese Rohrabschnitte sogenannte „Luftsäcke“ bilden, müssen an diesen Abschnitten auch Entlüftungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Durch das Aufheizen des Wassers wird der nicht gebundene Sauerstoff abgeschieden und als Gasbläschen im Wasser mitgeführt. Diese Gasbläschen und auch Luft, die über Undichtigkeiten in das System gesogen wird, muß während der Betriebszeit ständig entfernt werden. Über Luftabscheider in Verbindung mit automatischen Entlüftern kann eine stetige Entlüftung erfolgen. Trotz dieser Einrichtung wird man nicht umhin kommen einzelne Heizkörper, in denen sich erfahrungsgemäß Luft ansammelt, zusätzlich zu entlüften. Die Entlüftung sollte dabei bei abgestellten Pumpen und nach einer Beruhigungszeit erfolgen.



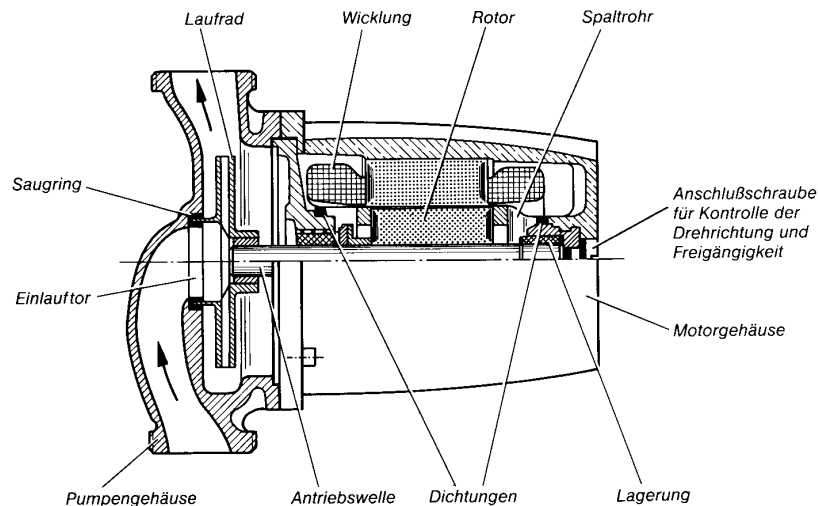
Luftabscheider mit automat. Entlüfter



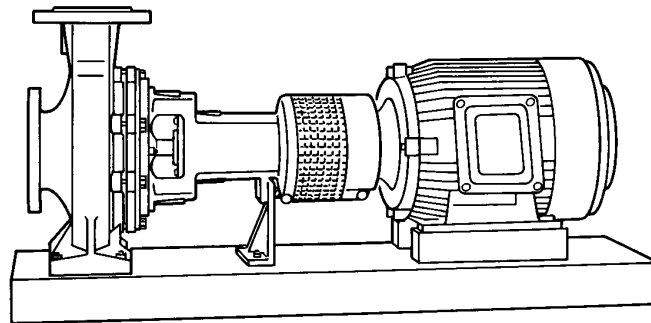
Automat. Entlüfter im Rohrsystem

## Die Umwälzpumpe

Erfolgte bis in die 60-iger Jahre die Umwälzung des Heizungswassers noch über die natürliche Schwerkraft, werden heutzutage hierfür ausschließlich Umwälzpumpen eingesetzt. In den WW-Zentralheizungsanlagen werden überwiegend Kreislumpen als **Rohreinbaupumpen** verwendet. Bei diesen Pumpen erfolgt die Schmierung der Antriebswelle mit dem Rotor und die Kühlung des Motors durch das Heizmedium. Die heutige Generation von Rohreinbaupumpen werden mit integrierter Druck- und Drehzahlregelung geliefert. Nachfolgend ist der Aufbau dieser Pumpe beschrieben:



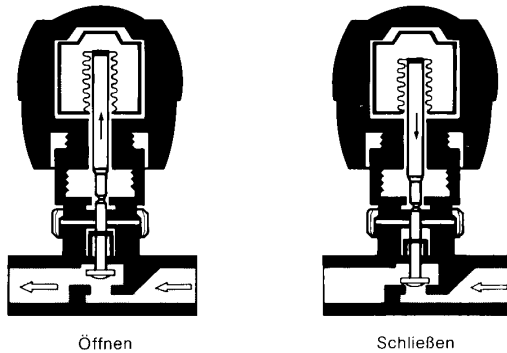
Für große Anlagen mit Fernleitungssystem als Hauptspeisepumpe und für Heißwasseranlagen werden **Fundamentpumpen** eingesetzt. Hier sind Antriebsmotor und Pumpe getrennt auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Die Verbindung der beiden Aggregatteile erfolgt über eine elastische Kupplung.



## Armaturen an Heizflächen

Nach der EnEV sind „Heizungstechnische Anlagen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Temperaturregelung auszustatten“. Diese raumweise Temperaturregelung erfolgt in der Regel durch **Thermostatventile** an den Heizflächen. Neben der allgemeinen Absperrfunktion soll an diesem Ventil auch noch zusätzlich die Möglichkeit bestehen, den für die Heizfläche benötigten Massenstrom einzustellen, um somit den erforderlichen hydraulischen Abgleich vornehmen zu können. Im nachfolgendem Bild ist das Funktionsprinzip eines Thermostatventiles dargestellt.

Eine weitere Armatur an der Heizfläche ist die **Rücklaufverschraubung**. Diese soll absperrbar sein und nach Möglichkeit für das Entleeren und Befüllen der jeweiligen Heizfläche genutzt werden können. Hierdurch können einzelne Heizflächen z.B. für Renovierungsarbeiten ohne großen Aufwand vom System getrennt werden, ohne die gesamte Anlage außer Betrieb nehmen zu müssen.



Funktionsprinzip eines Thermostatventiles



Absperrbare Rücklaufverschraubung

Für die Entlüftung der Heizflächen werden **Entlüftungsventile**, auch **Luftschrauben** genannt, eingesetzt. Auch wenn die Entlüftung durch das Rohrsystem erfolgen kann, sollte dennoch jede Heizfläche hiermit ausgerüstet werden.

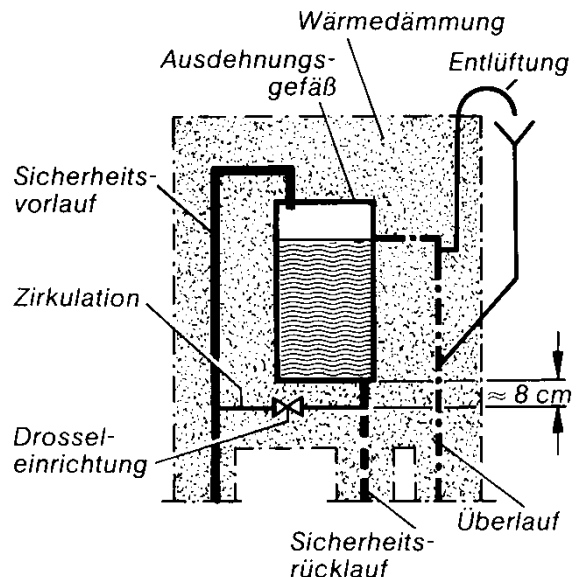
### Sicherheitseinrichtungen für Heizungsanlagen

Während der Heizperiode unterliegt das Heizungswasser ständig Volumenänderungen. Diese werden durch die Anordnung eines Ausdehnungsgefäßes ausgeglichen. Die Heizungstechnik kennt verschiedene Ausführungsarten.

Die herkömmliche Art ist das **offene Ausdehnungsgefäß**. Hierbei dient ein an der höchsten Stelle der Heizungsanlage montiertes Gefäß als Vorlagenbehälter für das Ausdehnungswasser. Das Gefäß ist mit einer Sicherheitsvorlauf- und einer Sicherheitsrücklaufleitung direkt mit dem Wärmeerzeuger verbunden. In den Sicherheitsleitungen dürfen keine Absperreinrichtungen vorgesehen werden. Das Gefäß ist mit einer Überlaufleitung und einer Entlüftung versehen.

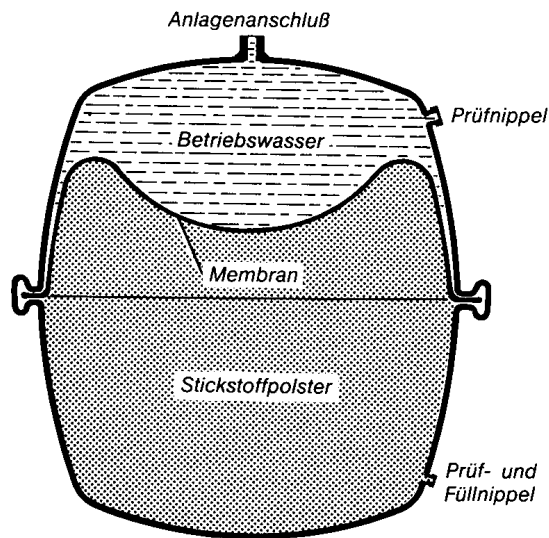
Gegen das Einfrieren wird das Gefäß und die angeschlossenen Leitungen gedämmt und zusätzlich mit einer Zirkulationsleitung unterhalb des Gefäßes versehen. Heizungsanlagen mit offenen Ausdehnungsgefäßen sind unproblematisch im Betrieb.

Nachteilig wirkt sich jedoch der erforderliche Platzbedarf an der höchsten Stelle im Gebäude (Dachboden) und die offene Wasserfläche zur Atmosphäre aus. Durch die Anordnung im Dachbereich besteht eine erhöhte Einfriergefahr und über die offene Wasserfläche kann Sauerstoff aufgenommen und in das System eingetragen werden. Daher werden offene Ausdehnungsgefäße immer seltener eingesetzt.

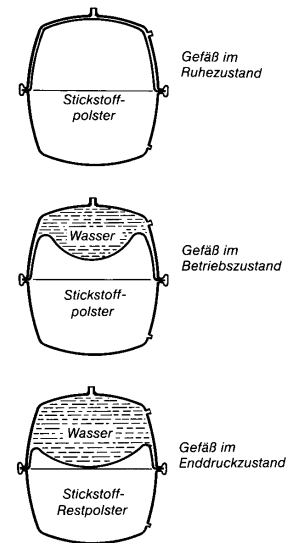


Unsere heutigen modernen Anlagen werden überwiegend nur noch als geschlossene Anlagen ausgeführt. Hierbei dient ein mit Stickstoff gefüllter und durch eine Membrane vom Wasserraum getrennter Behälter als Ausdehnungsgefäß. Das Gaspolster in diesen **Druckausdehnungsgefäßen** kann über ein Ventil an den Anlagendruck angepaßt werden. Für einen einwandfreien Betrieb muß der Gasdruck jährlich überprüft werden und gehört als Wartungsleistung in den Wartungsvertrag. Die Überprüfung erfolgt bei einem wasserseitigem drucklosen Zustand. Hierfür bietet die Industrie spezielle Absperrentile an. Das Druckausdehnungsgefäß wird im Nahbereich des Wärmeerzeugers installiert und an den Kesselerücklauf angeschlossen. Für Wartungs- und Überprüfungsarbeiten werden am Gefäß spezielle Wartungshähne

montiert. Bei kleinen Wärmeerzeugern (Thermen, Kesselthermen) ist das Druckausdehnungsgefäß innerhalb der Verkleidung integriert

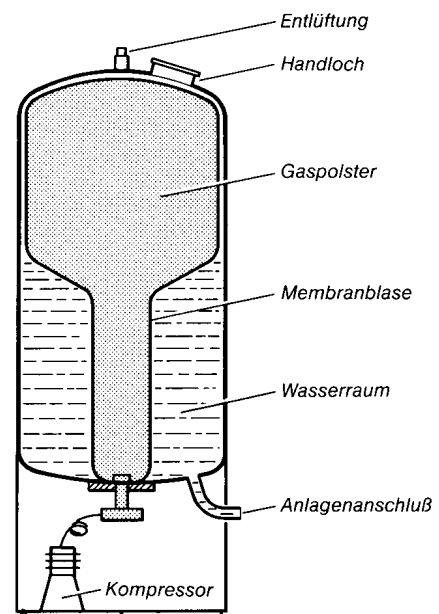


Aufbau eines Druckausdehnungsgefäßes

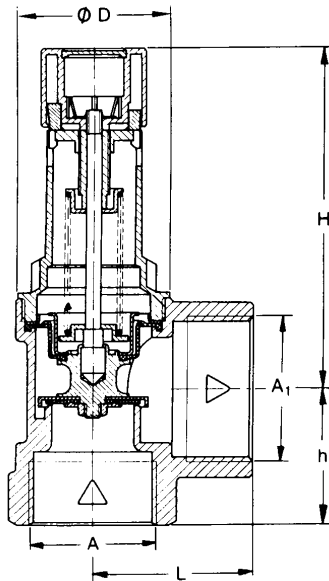


und dessen Funktion

Für große Heizungsanlagen mit Ein- oder Mehrkesselkomponenten werden sogenannte **Druckhaltestationen** eingesetzt. Die Funktion entspricht ähnlich dem des Druckausdehnungsgefäßes, nur das anstelle des fest eingestellten Gaspolsters und dadurch vorgegebenen Wasserraum das Gaspolster der Druckhaltestation druckabhängig über einen Kompressor gesteuert wird. Die Wasservorlage wird durch dieses System variabel und kann sich den Bedingungen besser anpassen. Eine hiermit ausgerüstete Anlage zählt auch zu der Gruppe der geschlossenen Heizungsanlagen.



Zusätzlich zu dem Druckausdehnungsgefäß muß jede geschlossene Heizungsanlage mit mind. einem **Sicherheitsventil** ausgerüstet sein. Das Sicherheitsventil soll bei Ausfall des Ausdehnungsgefäßes einen schädigenden Überdruck abbauen. Die heutigen Sicherheitsventile sind federbelastete Ventile. Der Abblasedruck wird werkseitig durch den Hersteller fest eingestellt. Das Sicherheitsventil wird oberhalb des Kessels ohne Absperreinrichtung montiert. Für Prüfzwecke besitzt jedes Sicherheitsventil einen Prüfnopf bzw. -hebel. Die jeweils erforderlichen Größen können den techn. Datenblättern der Hersteller entnommen werden.



A [G]	A <sub>1</sub> [G]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Gew. [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,3
1	1 1/4	79	40	47	43	0,6
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,9
1 1/2	2	136	55	70	75	2,7
2	2 1/2	195	66	75	75	3

Wärmeleistung in kW

Anspruch- überdruck bar	Anschlußgrößen					
	R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	R 2
2,5	50	100	200	350	600	900
3,0	56	113	227	400	685	1021

Sicherheitsventil mit den techn. Daten

Die Kontrolle des Anlagedruckes erfolgt durch ein **Manometer**. Über einen fest einstellbaren Zeiger wird der Mindestdruck (statische Höhe + einen Zuschlag) eingestellt. Eine Grenzmarke zeigt den höchst zulässigen Druck (Abblasedruck des Sicherheitsventils) an. Der Anlagedruck soll sich zwischen diesen beiden Festpunkten bewegen.

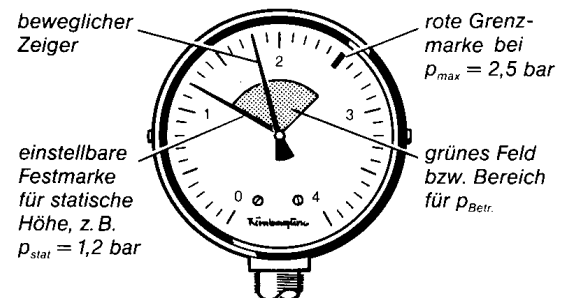
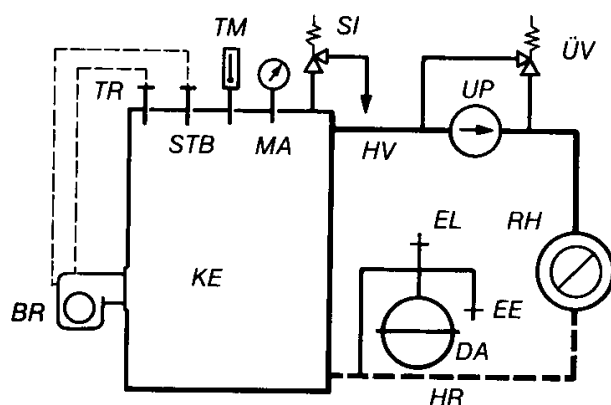


Abbildung einer geschlossenen WW-Heizung mit den erforderlichen Sicherheitseinrichtungen für Anlagengrößen bis 350 kW:



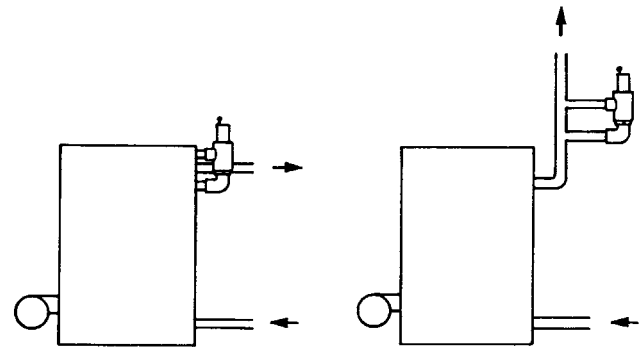
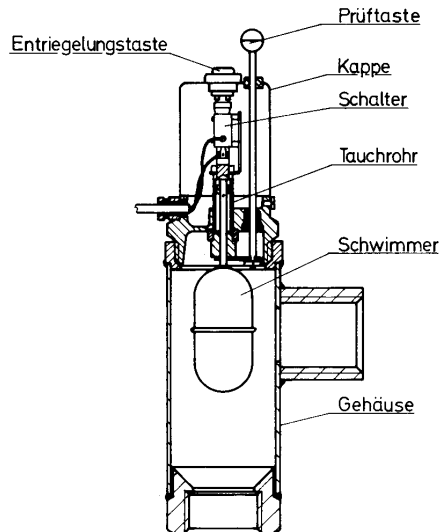
Hierin bedeuten:

- KE ⇒ Heizkessel
- BR ⇒ schnellregelbare Feuerung (Öl- oder Gasbrenner)
- RH ⇒ Raumheizflächen
- HV ⇒ Heizungsvorlauf
- HR ⇒ Heizungsrücklauf
- UP ⇒ Umwälzpumpe
- ÜV ⇒ Überströmventil (bei geregelten Pumpen nicht mehr erforderlich)
- SI ⇒ Sicherheitsventil
- DA ⇒ Druckausdehnungsgefäß
- EE ⇒ Entleerungseinrichtung
- EL ⇒ Entlüftung
- MA ⇒ Manometer
- TM ⇒ Thermometer
- TR ⇒ Temperaturregler
- STB ⇒ Sicherheitstemperaturbegrenzer

### Auszug aus der DIN 4751-2:

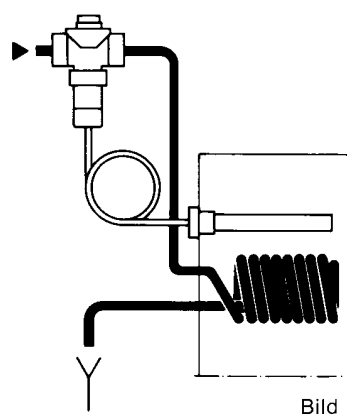
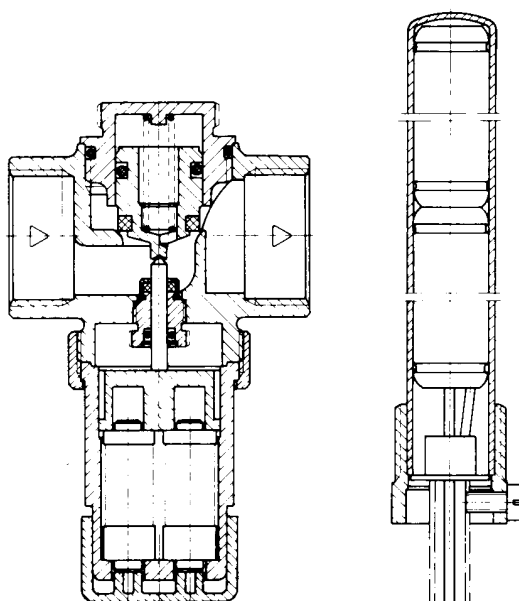
„Jeder Wärmeerzeuger ist zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung durch Beheizung bei Wassermangel oder ungenügender Strömung des Heizungswassers mit einer bauteilgeprüften **Wassermangelsicherung** auszurüsten.

Bei Wärmeerzeugern bis 350 kW kann auf eine Wassermangelsicherung verzichtet werden, soweit sichergestellt ist, daß eine unzulässige Erwärmung bei Wassermangel nicht auftreten kann. Dies kann durch einen Mindestdruckbegrenzer, Strömungswächter oder vom Kesselhersteller im Rahmen der Typprüfung nachgewiesene Maßnahme erfolgen“



Aufbau und Einbaulage der Wassermangelsicherung

Für Feststoffkessel ist ein zusätzlicher Überhitzungsschutz erforderlich. Eine Möglichkeit besteht darin, dem Kessel einen Wasserspeicher zuzuordnen, in dem die überschüssige Wärme abgeleitet werden kann. Üblicherweise wird jedoch eine sogenannte **Thermische Ablaufsicherung** eingesetzt. Diese Ablaufsicherung besteht aus einem im Heizkessel integrierten Wärmetauscher und einem temperaturgesteuerten Ventil, welches an dem Brauchwassersystem (Trinkwasser, Betriebswasser) angeschlossen ist. Wird die zulässige Temperatur überschritten, öffnet das Ventil und das Brauchwasser durchströmt das Register und nimmt die überschüssige Wärme auf. Das erwärmte Wasser wird anschließend einem Abwasserkanal zugeführt.



Einbauskizzen

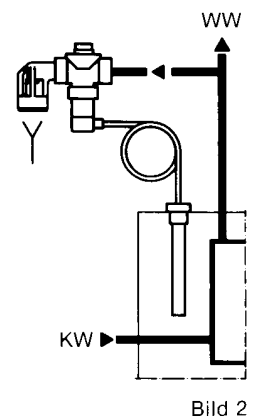


Bild 2

### VIII.3 Bauseitige Schalldämpfmaßnahmen

Auf die Lage der Kesselanlage im Heizraum ist besonders zu achten, insbesondere wenn es sich um eine Dachheizzentrale handelt. Fundamente für schallabstrahlende Aggregate (Heizkessel, Brenner, Pumpen, Ventilatoren u.ä.) sollten über gewachsenem Boden, aufgehendem Mauerwerk oder über Stützen und Pfeilern angeordnet werden. Die Errichtung von Fundamenten auf freischwingenden Decken, insbesondere über bewohnten Räumen führt zu vermehrten Schallbelastungen.

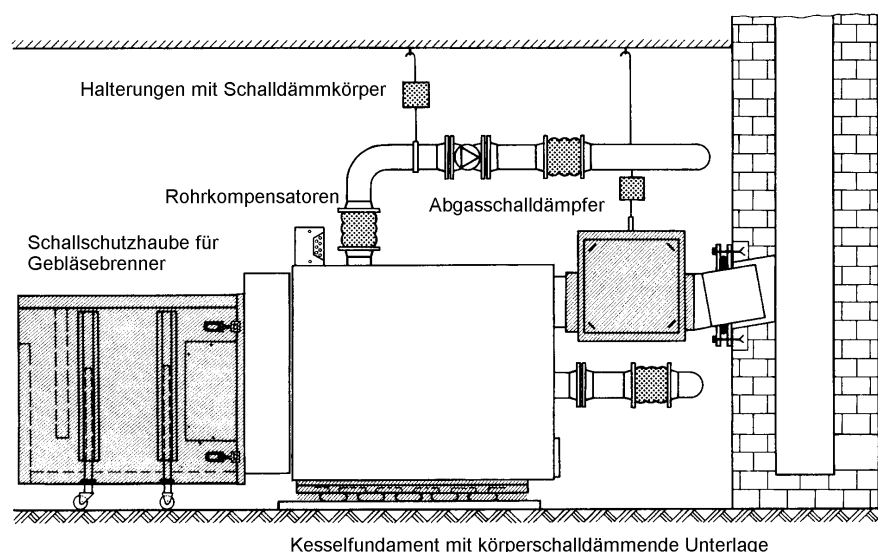
Grundsätzlich sind Schallbrücken zu vermeiden. Hierzu zählen auch alle Rohrverbindungsleitungen zu den Schallerregern. Kompensatoren in den Heiz- und Sicherheitsleitungen am Heizkessel, in den Brennstoffleitungen an den Brenneraggregaten sowie vor und hinter den Pumpen sind eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg schallschutztechnischer Maßnahmen. Für Rohrbefestigungen an Decken und Wänden sind ebenfalls entsprechende schallabsorbierende Aufhängungen zu verwenden. Alle Rohrdurchführungen durch Decken und Wände sind so auszuführen, dass keine starre Verbindung zwischen den Rohrleitungen und dem Gebäudekörper entsteht. Es empfiehlt sich hier die Zwischenlage elastischer, schallabsorbierender Materialien. Pumpen sind nur auf schallgeschützten Fundamenten zu montieren. Ihre Drehzahlen sowie die Geschwindigkeiten der Medien (Wasser oder Heizöl) sollten nicht zu hoch angesetzt werden. Auf ausreichenden Zulaufdruck bei Heizungsumwälzpumpen ist zu achten.

Eine strömungstechnisch günstige Abgasführung trägt zur Dämpfung des Abgasschalles wesentlich bei. Dazu gehört eine exakte Dimensionierung des Schornsteins, da über- bzw. unterdimensionierte Schornsteine leicht zur Geräuschbildung neigen.

Zu den wesentlichen Geräuschquellen zählen Brenner und Verbrennungsvorgang. Daraus leitet sich als wichtige Schallschutzmaßnahme die sorgfältige Einregulierung und Wartung des Brenners nach den Vorschriften des Brennerherstellers ab. Oftmals läßt sich durch Austausch bestimmter Teile oder durch eine günstigere Brennerkopfausrüstung bzw. -einregulierung das Brenner- und/oder das Verbrennungsgeräusch erheblich reduzieren.

Alle vorgenannten bauseitigen Schallschutzmaßnahmen sind unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anzuwenden, die da u.a. sind:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>DIN 4109</b>   | <b>„Schallschutz im Hochbau“</b>                               |
| <b>VDI 4100</b>   | <b>„Schallschutz von Wohnungen“</b>                            |
| <b>VDI 3733 E</b> | <b>„Geräusche bei Rohrleitungen“</b>                           |
| <b>VDI 2715</b>   | <b>„Lärmminderung an Warm- und Heißwasser-Heizungsanlagen“</b> |
| <b>VDI 2081</b>   | <b>„Geräuscherzeugung und Lärmminderung in RLT-Anlagen“</b>    |

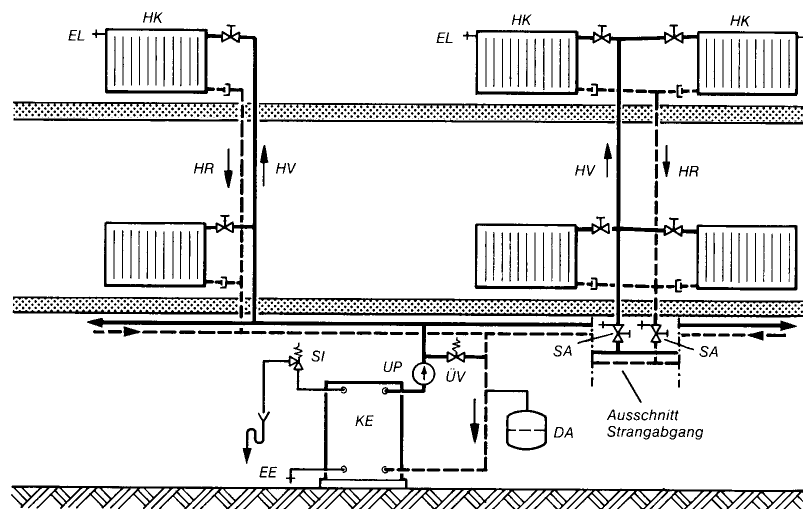


### VIII.4 Rohrleitungsführung und Rohrschemen

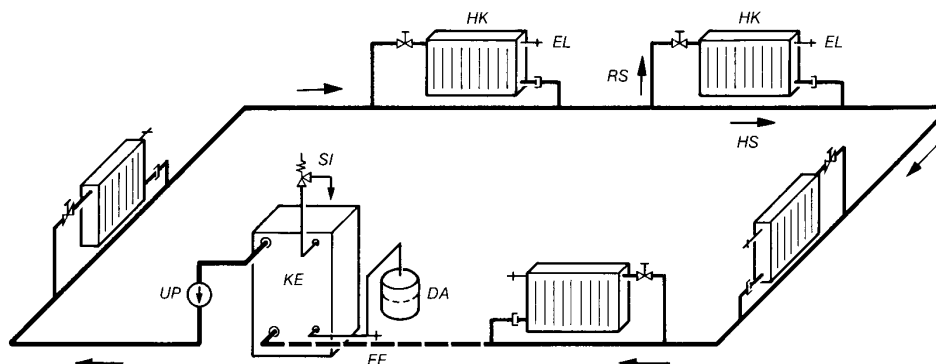
Die Heizungsrohrleitungen sind so zu installieren, daß diese sowohl entlüftet als auch entleert werden können. Daher werden waagrecht liegende Leitungen vom Kessel ausgehend mit Steigung zu den Steigsträngen bzw. den Heizflächen geführt. Sind bauseitig bedingte Sprünge erforderlich, müssen sogenannte Wassersäcke mit Entleerungseinrichtungen und sogenannte Luftsäcke mit Entlüftungseinrichtungen versehen werden.

Bei der Festlegung der Rohrtrasse ist zusätzlich noch zu beachten, daß die Rohrleitungen nach den Anforderungen der EnEV gedämmt werden müssen. Hiervon sind besonders die Bereiche bei Durchgängen, Türen und Fenster betroffen. Die Dämmpflicht gilt auch für die Verlegung in Rohrschächten, Wandschlitten, unterm Estrich u.ä.. Sind die Rohrleitungen der Witterung ausgesetzt, sind entsprechende Schutzverkleidungen vorzusehen.

Die übliche Rohrführung ist das **Zweirohrsystem**. Bei diesem System werden den Heizflächen jeweils über einen Vorlauf und einen Rücklauf das Heizwasser zu- bzw. abgeführt. Vorausgesetzt das Rohrnetz wurde fachgerecht ausgelegt und der hydraulische Abgleich ist erfolgt, arbeitet dieses System problemlos und ist für alle Heizflächen anwendbar. Das nachfolgende Schema zeigt eine Möglichkeit für ein Zweirohrsystem:

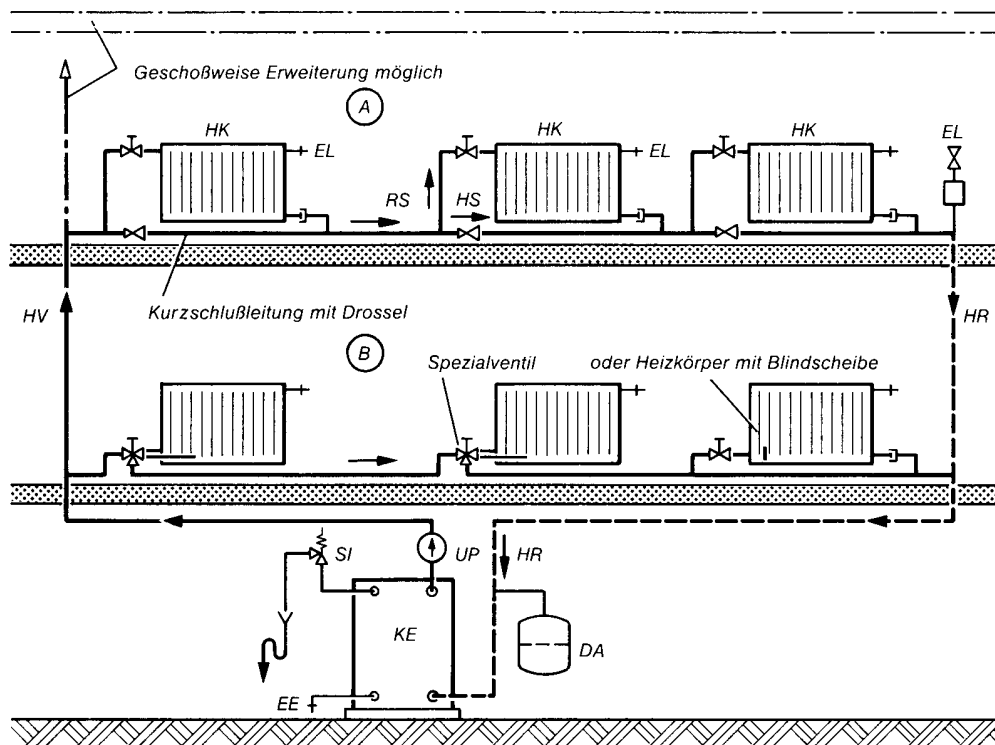


Für kleine Heizungsanlagen z.B. Etagenheizungen, aber auch bei der Sanierung von Altbauten, werden häufig **Einrohrsysteme** eingesetzt. Dieses System hat den großen Vorteil, daß die Versorgung der Heizflächen nur über ein Rohr als Ringleitung erfolgt. Dieses Rohr läßt sich in einem bestehenden Gebäude ohne große Baumaßnahmen leichter verlegen. Für die Anbindung an die Heizflächen sind jedoch spezielle Armaturen erforderlich. Des weiteren muss diese Systemart bei der Auslegung der Heizflächen berücksichtigt werden. Die Größenbestimmung für Heizflächen erfolgt hierbei über spezielle Auslegungsberechnungen.

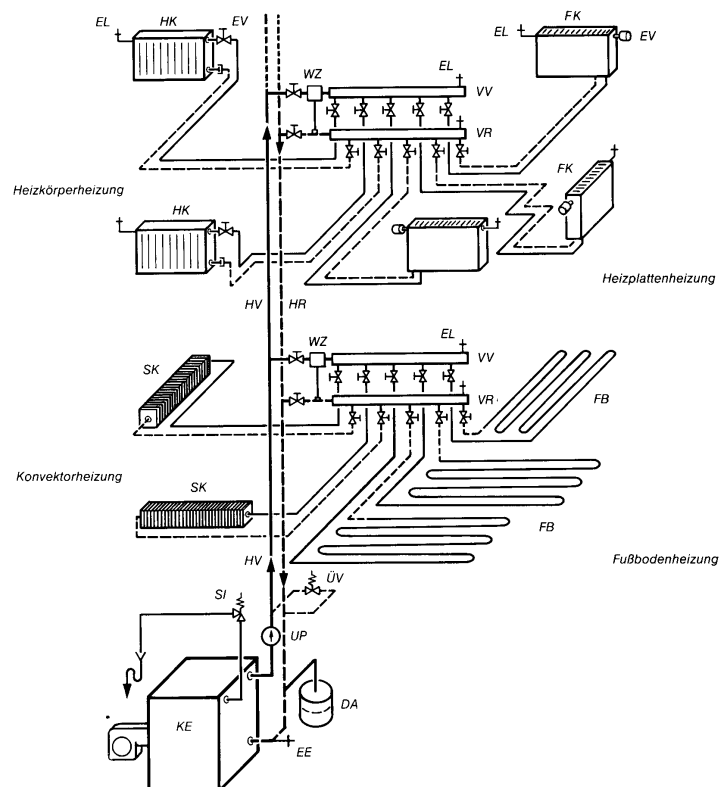




Aber auch eine Kombination der vorgenannten Schemen ist möglich, wie uns das folgende Beispiel zeigt:



Eine weitere Möglichkeit zeigt das nächste Schema. Hier erfolgt die Verteilung des Heizungswassers über Etagenverteiler mit jeweils separaten Wärmezählern.



FH O/O/W-Standort Oldbg. FB Architektur – SS 2004	Kapitel VIII: Installationen in der Heizungstechnik	6.3 Haustechnik Dipl.-Ing. Uwe Mayer
--	---	---

### **VIII.5 Bestandsunterlagen**

Mit der Fertigstellung und der Inbetriebnahme der Heizungsanlage sind folgende Bestandsunterlagen dem Bauherrn zu übergeben:

- Wärmebedarfsberechnung
- Anlagenschema / Rohrschema
- Heizflächentabelle mit Leistungsdaten
- Einstelltabellen für Thermostatventile und sonstigen Stellventilen
- Rohrnetzberechnung
- techn. Unterlagen zu den einzelnen Komponenten
- Betriebsanweisungen
- Wartungsplan / -vertrag
- Abnahmeprotokolle  
(Inbetriebnahmeprotokoll, Schornsteinfegerabnahme, Druckproben, TÜV usw.)