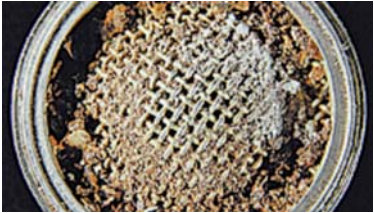





3.1 Behandlung von Wasser in Trinkwasseranlagen

1 In Trinkwasseranlagen treten immer wieder diverse Probleme auf. Verbinden Sie mit einer Linie (wie im Beispiel) das Problem mit dem jeweiligen Bild und der entsprechenden Ursache.




Problem	Bild	Ursache
gesundheitsschädigende Keime		kalkhaltiges / „hartes“ Wasser
Korrosion		niedrige Wassertemperaturen (30 °C bis 45 °C) und Stagnationswasser
verschmutzte / verstopfte Armaturen		feste Schmutzteilchen (Sand, Späne)
Verkalkung der Rohrleitung		Verwendung nicht zugelassener Rohrleitungsmaterialien

Copyright/Verlag Handwerk und Technik, Hamburg

3 Trinkwasserbehandlung

3.1 Behandlung von Wasser in Trinkwasseranlagen

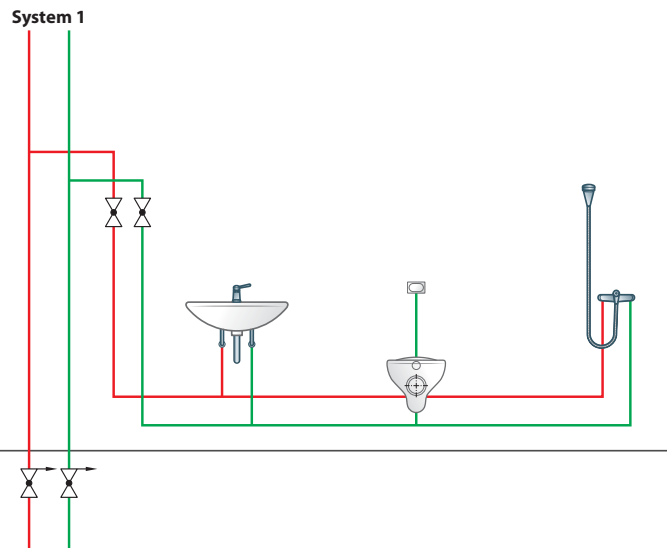
- 2 Die in Aufgabe 1 genannten Probleme an Trinkwasseranlagen können durch verschiedene Behandlungsverfahren minimiert bzw. sogar verhindert werden.
- Benennen Sie die gezeigten Behandlungsverfahren.
 - Ordnen Sie den Behandlungsverfahren die in Aufgabe 1 genannten Probleme (außer Korrosion) zu.
 - Verfassen Sie mithilfe des Fachbuches eine kurze Beschreibung für das jeweilige Verfahren.

a)		<p>mechanische Wasserbehandlung - Filter</p>
b)		<p>verschmutzte / verstopfte Armaturen</p>
c)		<p>Der Filtereinsatz besteht aus metallischem oder nichtmetallischem Material und kann Teilchen von ca. 0,1 mm zurückhalten.</p>
a)		<p>chemische Wasserbehandlung</p>
b)		<p>Verkalkung der Rohrleitung</p>
c)		<p>Durch Ionenaustausch werden dem Wasser Härtebildner wie Calcium und Magnesium entzogen und gegen Natrium ausgetauscht.</p>
a)		<p>Desinfektion</p>
b)		<p>gesundheitsschädigende Keime</p>
c)		<p>Die UV-Bestrahlung des Trinkwassers bewirkt ein Absterben von Mikroorganismen und Keimen.</p>

4.3 Verlegetechniken

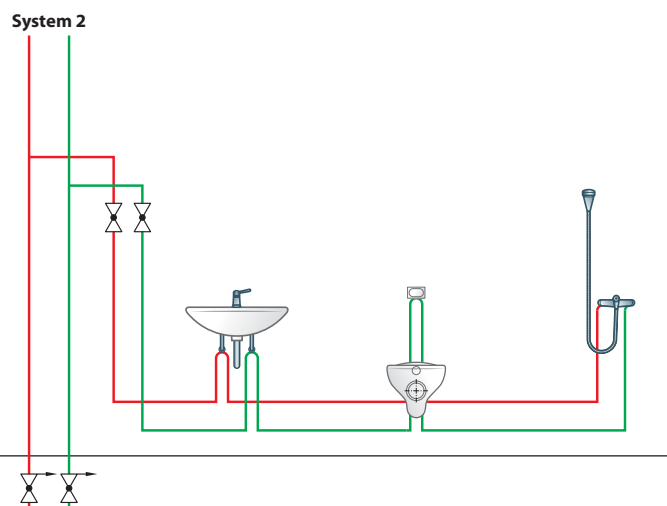
1 Die Tabelle zeigt unterschiedliche Verlegetechniken für Trinkwasserversorgungssysteme.

a) Benennen Sie die Systeme.

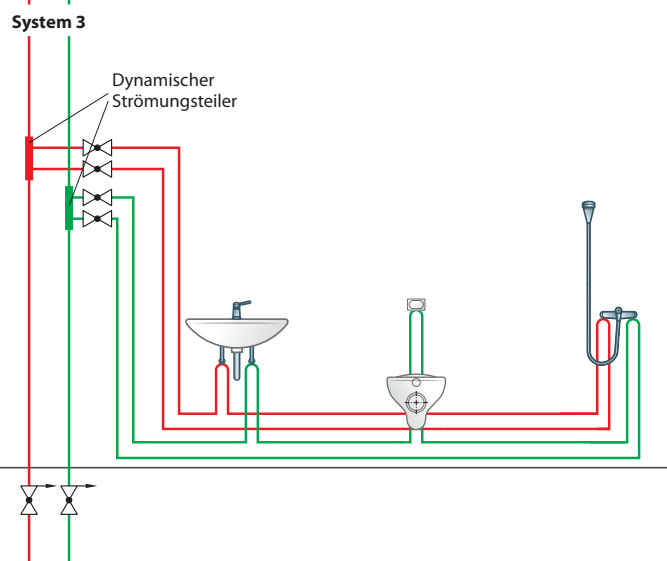


Benennung

herkömmliches Rohr-
leitungssystem mit Stich-
leitungen



Strangleitungssystem mit
eingeschleiften Anschlüssen



Ringleitungssystem

Copyright/Verlag Handwerk und Technik, Hamburg

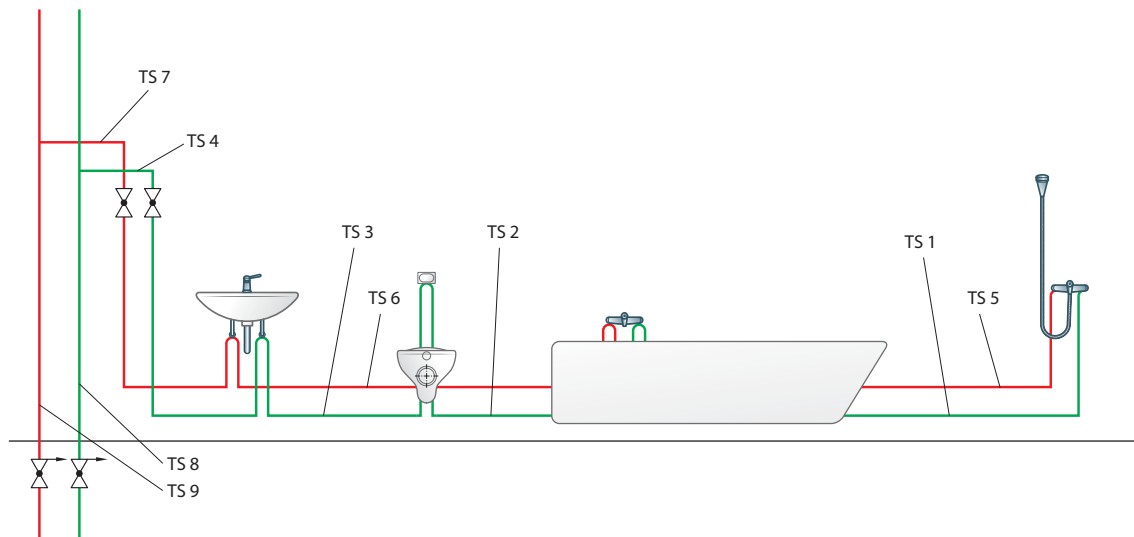
4 Verlegen von Trinkwasserleitungen

4.3 Verlegetechniken

- 3 Ausgehend vom Bedarf der unterschiedlichen Entnahmestellen müssen die Rohrleitungen einer Trinkwasserversorgungsanlage dimensioniert werden. Nennen Sie die drei Schritte zur Ermittlung der Rohrdurchmesser nach dem vereinfachten Verfahren.

1. Einteilung des Rohrnetzes in einzelne Teilstrecken (TS)
2. ausgehend von entferntester TS Belastungswerte addieren
3. Innendurchmesser in Abhängigkeit der Belastungswerte ermitteln

- 4 Dimensionieren Sie die Trinkwasserleitungen TS 1 bis TS 9, wenn Rohre aus nichtrostendem Stahl verwendet werden sollen. Oberhalb des Bades sind lediglich ein WC mit Spülkasten und ein Waschtisch mit PWC-PWH-Mischbatterie angeschlossen.



Teilstrang	Objektbezeichnung	Summe LU	$d_a \times s$
1	PWC Dusche	2	15 x 1
2	PWC Dusche + Wanne	6	15 x 1
3	PWC Dusche + Wanne + WC	7	18 x 1
4	PWC Dusche + Wanne + WC + WT	8	18 x 1
5	PWH Dusche	2	15 x 1
6	PWH Dusche + Wanne	6	15 x 1
7	PWH Dusche + Wanne + WT	7	18 x 1
8	PWC Bad komplett + WC + WT	10	18 x 1
9	PWH Bad komplett + WT	8	18 x 1

9 Lösen Sie mithilfe des Fachkundefiches (verwenden Sie auf keinen Fall das Tabellenbuch) das Kreuzworträtsel der Abwassertechnik. Finden Sie hierzu die englischen Wörter für die vorgegebenen deutschen Begriffe.

Achtung: Leerzeichen zwischen den englischen Begriffen sind in das Kreuzworträtsel zu übernehmen!

- 1.** Mischsystem, **2.** Schwerkraftentwässerungsanlage, **3.** Abwasser, **4.** Trennsystem, **5.** Grundriss, **6.** Einzelanschlussleitung, **7.** Sammelanschlussleitung, **8.** Teilfüllung, **9.** Wohnungsbau, **10.** Ablaufvolumen, **11.** Schwemmtiefe, **12.** Vollfüllung, **13.** 90°-Richtungsänderung, **14.** Mindestgefälle, **15.** Überspülung, **16.** Sperrwasserabsaugung

The crossword puzzle consists of a grid where letters are placed in blue boxes. The clues are as follows:

- 1>** COMBINED SYSTEM (Across)
- 12>** COMPLETE FILLING (Across)
- 4>** SEPARATE SYSTEM (Across)
- 5>** TOP VIEW (Across)
- 6>** SINGLE WASTE PIPE (Across)
- 8>** PARTIAL FILLING (Across)
- 2** GRAVITY DRAINAGE SYSTEM (Across)
- 3** WASTE WATER (Across)
- 10** DISCHARGE (Down)
- 9** HOUSING (Down)
- 11** DEPTH (Down)
- 13** 90 DEGREE (Down)
- 16** SPILLAGE (Down)

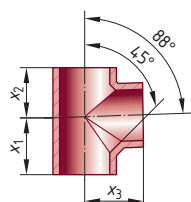
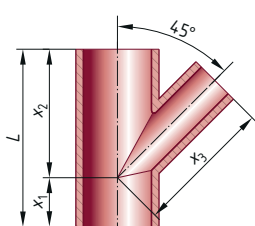
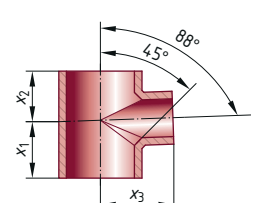
The grid is filled with the following letters:

Copyright Verlag Handwerk und Technik, Hamburg

- 6 Anschluss einer Duschwanne an einen Fallstrang DN 90.
 a) Ermitteln Sie die Größe der Einzelanschlussleitung der Dusche.

DN 50

- b) Zum Anschluss der Dusche an den Fallstrang stehen drei unterschiedliche Abzweige zur Verfügung. Mit welchen Abzweigen bzw. mit welchem Abzweig ist ein fachgerechter Anschluss möglich. Begründen Sie.

88,5°-Abzweig DN 90	Fachgerechter Anschluss möglich Ja/Nein:	<i>Ja</i>
	<p><i>Mit dem zusätzlichen Einbau der Nennweiten- erweiterung kann dieser Abzweig verwendet werden. Er erleichtert die Einhaltung der Forderung von $h \geq DN$ zwischen Sohle des Falleitungsanschlusses und des Abgangsform- stückes.</i></p>	
45°-Abzweig DN 90/DN 50	Fachgerechter Anschluss möglich Ja/Nein:	<i>Nein</i>
	<p><i>Durch „Verschließen“ des Abzweigs im 45°-Bereich kann keine Luft zum Druck- ausgleich in die Anschlussleitung einströmen. Das Sperrwasser des Syphons wird abgesaugt.</i></p>	
88,5°-Abzweig DN 90/DN 50	Fachgerechter Anschluss möglich Ja/Nein:	<i>Ja</i>
	<p><i>Der reduzierte 88,5°-Abzweig führt zu einer ausreichenden Be- und Entlüftung der Anschluss- und der Falleitung.</i></p>	

Copyright/Verlag Handwerk und Technik, Hamburg

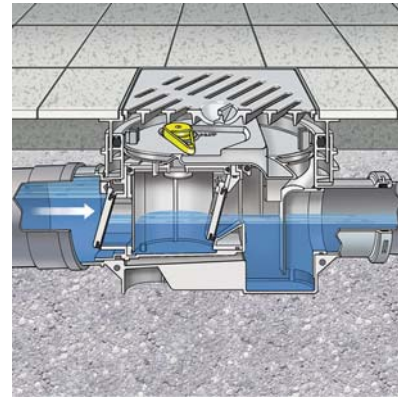
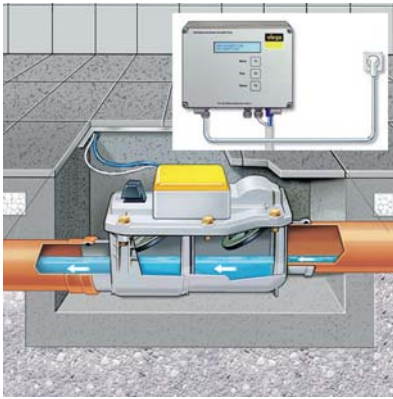
8.1 Werkstoffe für Abwasserrohre und -formstücke

1 Kreuzen Sie die richtigen Lösungen an (Mehrfachantworten sind möglich).

1.	Gusseisernes Rohr darf für Lüftungsleitungen verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gusseisernes Rohr darf nicht für Fall- und Sammelleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	Gusseisernes Rohr darf nicht für Lüftungsleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	Gusseisernes Rohr darf für Grundleitungen im Erdreich verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	PVC-U-Rohr darf für Verbindungs- und Anschlussleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	PVC-U-Rohr darf nicht für Verbindungs- und Anschlussleitungen verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	PVC-U-Rohr darf für Grundleitungen im Fundament verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	PVC-U-Rohr darf für Regenwasserleitungen im Freien verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
3.	PE-HD-Rohr (HT) darf für Fall- und Sammelleitungen verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	PE-HD-Rohr (KG) darf für Fall- und Sammelleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	PE-HD-Rohr (KG) darf für Lüftungsleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	PE-HD-Rohr (HT) darf für Grundleitungen im Erdreich verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
4.	PP-Rohr mineralverstärkt darf für Regenwasserleitungen im Freien verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	PP-Rohr mineralverstärkt darf für Lüftungsleitungen verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>
	PP-Rohr mineralverstärkt darf nicht für Lüftungsleitungen verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	PP-Rohr mineralverstärkt darf nicht für Regenwasserleitungen im Gebäude verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
5.	Stahlrohr verzinkt darf nur mit Korrosionsschutz als Lüftungsleitung verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	Stahlrohr verzinkt darf als Fall- und Sammelleitung nicht verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	Stahlrohr verzinkt darf nur mit Korrosionsschutz als Fall- und Sammelleitung verwendet werden.	<input type="checkbox"/>
	Stahlrohr verzinkt darf als Regenwasserleitung im Freien verwendet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>

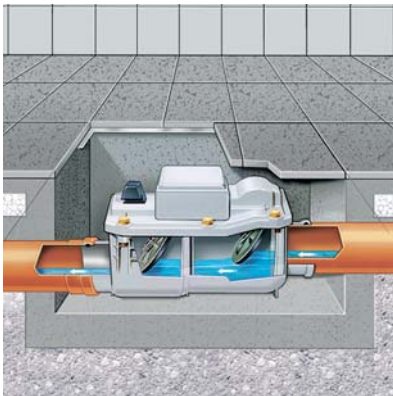
6 Ein Kunde plant für den Neubau seines Einfamilienhauses das Untergeschoss in drei Varianten. Sie sollen die drei Planungsvorschläge bezüglich der Abwasserentsorgung bearbeiten und dem Kunden dann vorstellen. Für die unterschiedlichen Varianten stehen Ihnen verschiedene Rückstauverschlüsse zur Verfügung.

a) Benennen Sie die Rückstauverschlüsse und beschreiben Sie kurz deren Einsatzzweck.



Rückstauverschluss Typ 3 für fäkalienfreies und fäkalienhaltiges Abwasser

Rückstauverschluss Typ 5 in einem Bodenablauf integriert mit seitlichem Zulauf



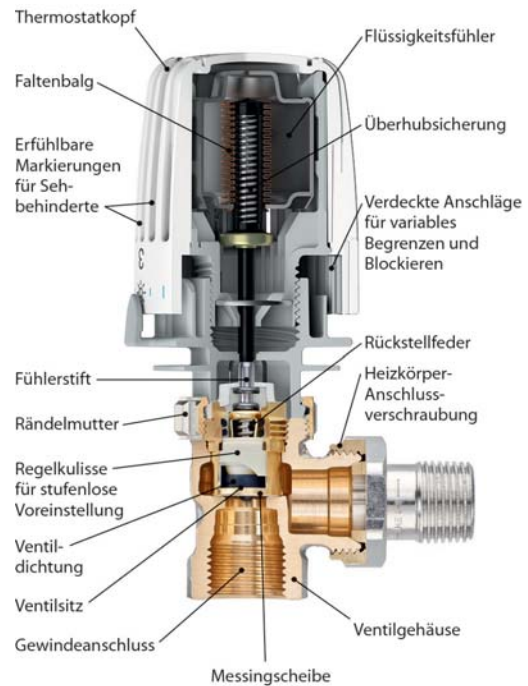
Rückstauverschluss Typ 2 für fäkalienfreies Abwasser

Rückstauverschluss Typ 5 in einer Ablaufgarnitur integriert

13.4 Heizkörperregelung



- 1 Ein Heizkörper ist in einem Raum unterhalb des Fensters montiert. Ausgestattet ist er mit einem Thermostatventil ohne Hilfsenergie (siehe Bilder unten). Beschreiben Sie die Regelung der Raumtemperatur mit einer derartigen Regelarmatur. Vervollständigen Sie die unten stehenden Sätze und verwenden Sie dazu die Fachbegriffe.



Ist die den Thermostatkopf umgebende Raumluft kälter als eingestellt ...

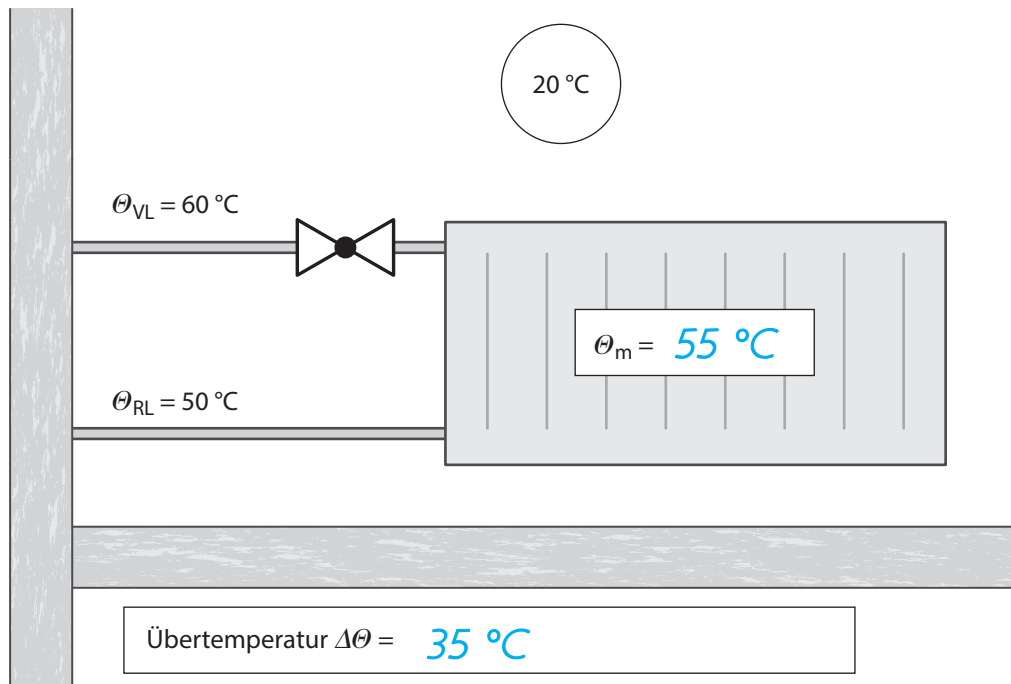
zieht sich die Flüssigkeit im Flüssigkeitsfühler zusammen. Dadurch wird die mit dem Flüssigkeitsfühler fest verbundene Ventildichtung (Tellerdichtung) von Ventilsitz zurückgezogen und der Durchfluss geöffnet. Das Heizwasser kann in den Heizkörper strömen.

Ist die den Thermostatkopf umgebende Raumluft wärmer als eingestellt ...

dehnt sich die Flüssigkeit im Flüssigkeitsfühler aus. Dadurch wird die mit dem Flüssigkeitsfühler fest verbundene Ventildichtung (Tellerdichtung) gegen den Ventilsitz gedrückt und der Durchfluss geschlossen. Das Heizwasser kann nicht mehr in den Heizkörper strömen; er kühlt ab.

13.5 Heizkörperauslegung

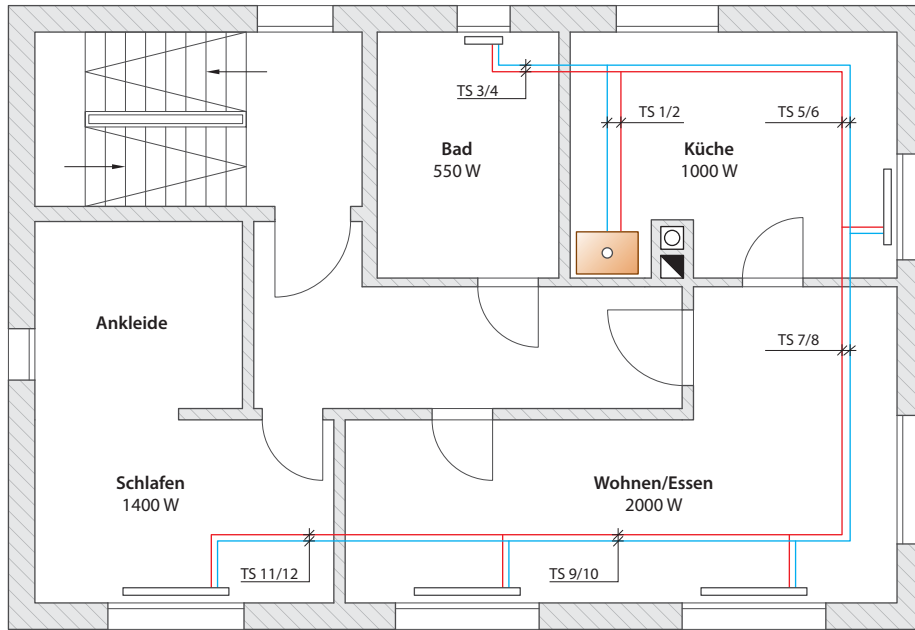
- 1 Vervollständigen Sie die Kästchen, indem Sie die Heizkörpermitteltemperatur und die Übertemperatur für folgendes Beispiel bestimmen.



- 2 Ordnen Sie die Begriffe *kleiner*, *größer*, *stärker* und *Heizflächen* den folgenden drei Aussagen zu:

- Je *größer* die Übertemperatur $\Delta\theta$, desto *stärker* findet ein Wärmeaustausch zwischen dem Heizkörper und der Raumluft statt.
- Je kleiner die Übertemperatur $\Delta\theta$, desto schwächer findet ein Wärmeaustausch zwischen dem Heizkörper und der Raumluft statt.
- Je *kleiner* $\Delta\theta$ (z.B. Fußbodenheizung) bei gleicher erforderlicher Wärmeleistung ist, desto größer müssen die *Heizflächen* werden.

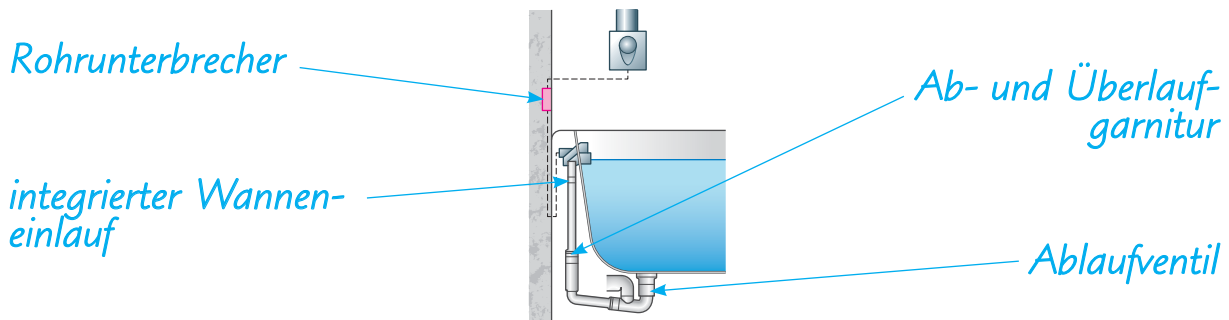
- 3 Ermitteln Sie den Druckverlust im ungünstigsten Heizkreis (Heizkörper im Raum Schlafen) dieser Wärmeverteilanlage. Gehen Sie dabei gleich vor wie im Beispiel auf der Seite 251 im Fachbuch 3136 vorgegangen wurde. [Seite 251]



Maßstab M 1:100

TS	Φ in W	\dot{m} in $\frac{\text{kg}}{\text{h}}$	DN	l in m	v in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$	R in $\frac{\text{mbar}}{\text{h}}$	Δp_R in mbar
1	4950	426	22 x 1	3	0,39	0,95	2,85
2	4950	426	22 x 1	3	0,39	0,95	2,85
5	4400	378	22 x 1	6	0,34	0,78	4,68
6	4400	378	22 x 1	6	0,34	0,78	4,68
7	3400	292	22 x 1	6	0,27	0,50	3,0
8	3400	292	22 x 1	6	0,27	0,50	3,0
9	2400	206	18 x 1	4	0,30	0,78	3,12
10	2400	206	18 x 1	4	0,30	0,78	3,12
11	1400	120	15 x 1	4	0,26	0,80	3,2
12	1400	120	15 x 1	4	0,26	0,80	3,2
						$\Sigma \Delta p_R = 33,7$	

4 Benennen Sie die Bauteile der dargestellten Füll- und Ablaufarmatur.



5 Beschreiben Sie, weshalb bei dieser Art der Badewannenbefüllung ein Rohrunterbrecher benötigt wird. [Seite 82]

Ist der Überlauf verstopft, könnte sich der Wasserstand bis zum Wannenrand erhöhen, somit wäre der Wanneneinlauf unter Wasser. Würde es zu einer Rücksaugung kommen, könnte verschmutztes Wasser in die Trinkwasserleitungen gelangen. Um dies zu verhindern muss ein Rohrunterbrecher installiert werden.

6 Beschreiben Sie stichwortartig und in der richtigen Reihenfolge die Montage einer Badewanne mithilfe eines Wannenträgers.

- Wandabstandshalter anbringen
- Träger umdrehen, Öffnungen für den Anschluss und Revisionsöffnung schneiden und anschließend einschäumen
- Träger setzen und ausrichten
- Ab- und Überlaufgarnitur einsetzen
- Wanne in den Träger setzen
- Träger fliesen
- Anschlussfuge anbringen