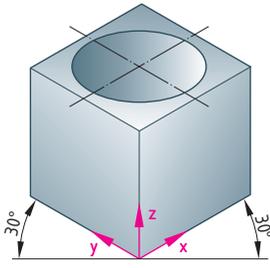
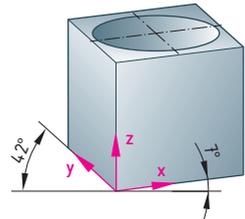
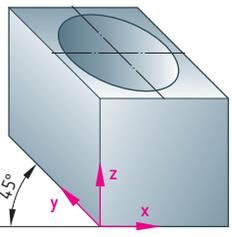


Projektionen *projections*

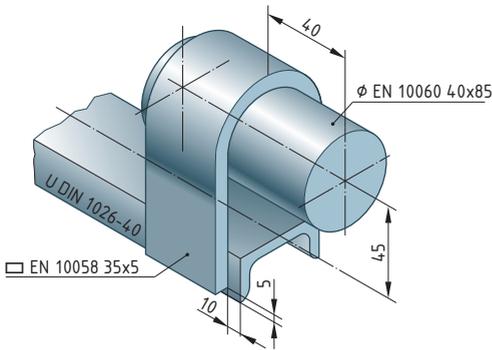
Isometrische Projektion *isometric projection*

DIN ISO 5456-3 : 1998-04

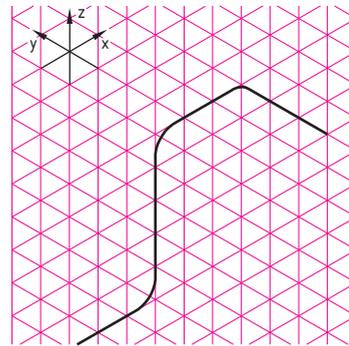
		
<p>Isometrie Seitenverhältnis $x : y : z = 1 : 1 : 1$</p>	<p>Dimetrie Seitenverhältnis $x : y : z = 1 : 2 : 1$</p>	<p>Kavalierperspektive Seitenverhältnis $x : y : z = 1 : 1 : 1$</p>

Die Isometrie ermöglicht einen gleichermaßen guten Blick auf alle 3 Seiten des Körpers, daher wird die Isometrie bevorzugt für Raumbilder verwendet. Kreise werden als Ellipsen mit speziellen Schablonen gezeichnet.

Beispiele



Metallbau

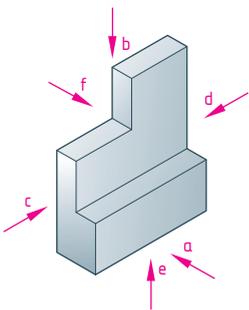


Rohrleitungsbau

Darstellung in Ansichten *views*

DIN ISO 5456-2 : 1998-04

Werkstücke werden zu Fertigungszwecken meist in der orthogonalen Darstellung gezeichnet. Zur vollständigen Darstellung von Werkstücken sind je nach Wichtigkeit folgende Ansichten zu zeichnen.

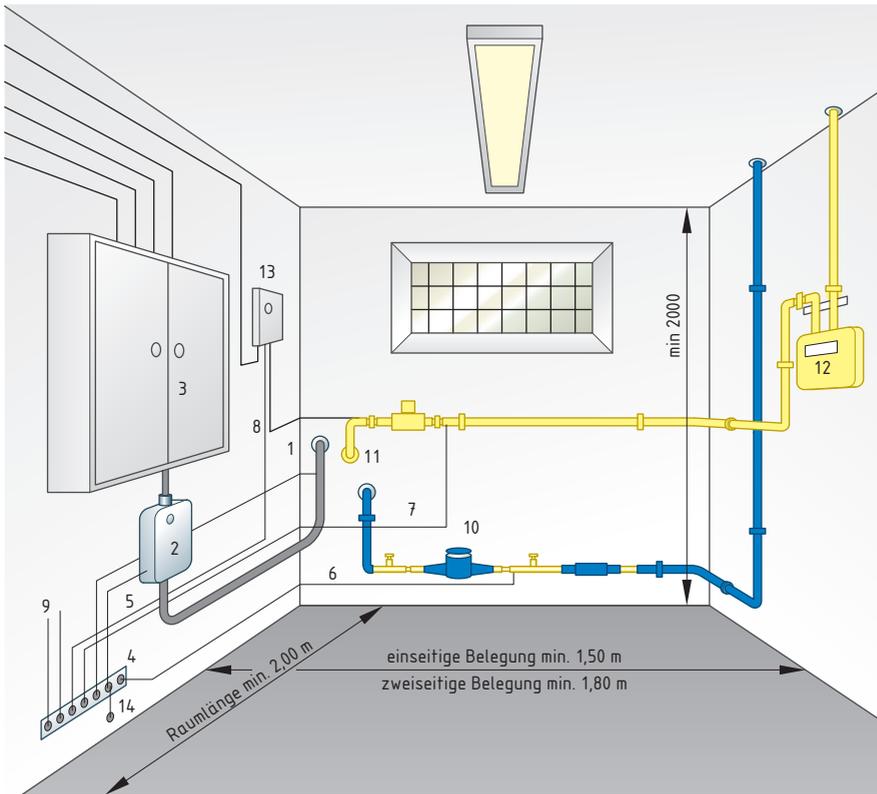


Betrachtungsrichtung		Bezeichnung der Ansicht	
Ansicht in Richtung	Ansicht von	DIN ISO 5456-2	DIN 6 (alt)
a	vorn	A	Vorderansicht
b	oben	B	Draufsicht
c	links	C	Seitenansicht von links
d	rechts	D	Seitenansicht von rechts
e	unten	E	Unteransicht
f	hinten	F	Rückansicht

2.6 Hausinstallation *domestic installation*

Abmessungen für Hausanschlussräume – Anordnung von Anschlussleitungen

DIN 18012 : 2008-05



- 1 Hauseinführung oder Wanddurchführung
- 2 Stromhausanschluss
- 3 Zählerschrank
- 4 Haupterdungsschiene
- 5 Potenzialausgleichsleiter zum Hausanschluss
- 6 Potenzialausgleichsleiter zur Wasserleitung
- 7 Potenzialausgleichsleiter zur Gasleitung
- 8 Potenzialausgleichsleiter zur Telekommunikationsanlage
- 9 Potenzialausgleichsleiter zu weiteren Anlagen
- 10 Wasserhausanschluss mit Zähler
- 11 Gashausanschluss mit oder ohne Regler
- 12 Gaszähler
- 13 Telekommunikationsanschlüsse
- 14 Fundamenterder

Wasserleitungen *water pipes*

DIN EN 806-1 : 2001-12

Benennung	Symbol	Benennung	Symbol	Benennung	Symbol
Wasserleitung	* Der Stern wird ersetzt durch: PW Trinkwasserleitung PWC Trinkwasserleitung, kalt PWH Trinkwasserleitung, warm PWH-C Trinkwasserleitung, warm, Zirkulation NPW Nichttrinkwasser TI Wärmedämmung PW potable water	Trinkwasserleitung, warm, Zirkulation, Nennweite 40	PWC-C40	Übergang des höchsten Systembetriebsdruckes (MDP) z. B. von 1,0 MPa auf 0,6 MPa	1,0 MPa • 0,6 MPa
		Leitungskreuz		Übergang im Werkstoff z. B. von Stahl auf Kupfer	St • Cu
		Abzweig, einseitig		Rohrleitung in Grundrissdarstellung	○
		Abzweig, beidseitig		Rohrleitung aufwärts verlaufend	
Trinkwasserleitung, kalt, Nennweite 80	PWC 80	Schlauchleitung		Rohrleitung abwärts verlaufend	
Trinkwasserleitung, warm, Nennweite 50 und Wärmedämmung	PWC 50-TI	Trinkwasser, kalt, Schlauchleitung, Nennweite 15	PWC 15	Rohrleitung hindurchgehend	
		Übergang in der Nennweite z. B. von DN 50 auf DN 40	50 • 40	Fließrichtung nach oben	

3.4 Kupfer copper

3.4.1 Bezeichnungssystem für Kupfer

Bezeichnungssystem für Kupferwerkstoffe DIN EN 1412 : 1995-12, DIN EN 1173 : 2008 : 08



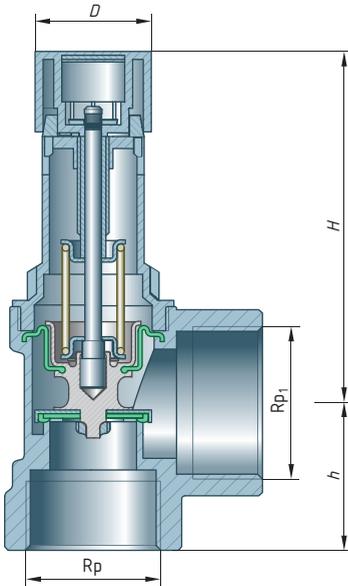
Symbol für Erzeugungstyp		Kennzahlen und Symbole für die Werkstoffgruppen		DIN EN 1412: 1995-12
B	Werkstoffe in Blockform	Kennzahl	Werkstoffgruppe	Symbole für die Werkstoffgruppe
C	Gusserzeugnisse			
F	Schweißzusatzwerkstoffe und Hartlote	(000 ... 799: genormte Werkstoffe,	Niedriglegierte Cu-Legierungen (Legierungselemente < 5%)	C oder D
M	Vorlegierungen		Kupfer - Aluminium - Legierungen	E oder F
R	raffiniertes Kupfer in Rohform		Kupfer - Nickel - Legierungen	G
S	Werkstoffe in Form von Schrott		Kupfer - Nickel - Zink - Legierungen	H
W	Knetwerkstoff		Kupfer - Zink - Blei - Legierungen	J
X	nicht genormte Werkstoffe	800 ... 999: nicht genormte Werkstoffe)	Kupfer - Zink - Legierungen (Zweistofflegierungen)	K
			Kupfer - Zinn - Legierungen	L oder M
			Kupfer - Zinn - Legierungen (Mehrstofflegierungen)	N oder P
				R oder S

Symbole für verbindliche Eigenschaften und zusätzliche Behandlungen		DIN EN 1173: 1995-12
Symbol	verbindliche Eigenschaft	Beispiel
A	Bruchdehnung in %	... - A007
B	Federbiegegrenze in N/mm ²	... - B410
D	gezogen, ohne vorgeschriebene mechanische Eigenschaften	... - D
G	Korngröße	... - G020
H	Härte (HB oder HV)	... - H150
M	wie hergestellt, ohne vorgeschriebene mechanische Eigenschaften	... - M
R	Zugfestigkeit in N/mm ²	... - R500
Y	0,2 %-Dehngrenze in N/mm ²	... - Y460

3.4.2 Übliche Kupferwerkstoffe

ISO 1190-1 : 1982-11, DIN EN 1173 : 2008-08

Werkst.-Nr.	Kurzzeichen nach ISO 1190-1/ DIN EN 1173	Alte Bezeichnung	Streckgrenze R_e in N/mm ²	Zugfestigkeit R_m in N/mm ²	Bruchdehnung A in %	Verwendung, Eigenschaften
Kupferwerkstoffe aus reinem Kupfer						
CW024A	Cu-DHP-R 220 Cu-DHP-R 250 Cu-DHP-R 290	SF-Cu	≤ 140 ≥ 150 ≥ 250	220 ... 270 250 ... 300 ≥ 290	40 20 6	Ausgezeichnete Umformbarkeit, sehr gute Schweißbarkeit, sehr gute Lötbarkeit, Rohrleitungen (Gas, Wasser, Heizung, Klima), Dach- und Wandbekleidungen und im Apparatebau
Kupfergusslegierungen						
CC332G	CuAl10Ni3Fe2-C	G-CuAl9Ni	180 ... 250	500 ... 600	18 ... 20	Meerwasserbeständig, säurebeständig, Armaturen
CC333G	CuAl10Fe5Ni5-C	G-CuAl10Ni	250 ... 280	600 ... 650	7 ... 13	Hohe Korrosionsbeständigkeit, hoch belastbar, gut schweißbar, Teile im Apparatebau, Pumpengehäuse
CC483K	CuSn11Pb2-C	G-CuSn12Pb	130 ... 150	240 ... 280	5	Hohe Härte, verschleißfest, meereswasserfest, zerspanbar, Armaturen, Pumpengehäuse
CC484K	CuSn12Ni2-C	G-CuSn12Ni	160	280	8	
CC491K	CuSn5Zn5Pb5-C	G-CuSn5Zn5Pb	90	200	13	

5.1.2 Sicherheitsarmaturen *safety valves*5.1.2.1 Sicherheitsventile in der Trinkwasserinstallation *safety valves in the drinking water system*

- Sicherheitsventile verhindern Betriebsüberdrücke in Anlagen und Apparaten.
- Sicherheitsventile müssen DIN 1988, DIN EN 806 und TRD 721 entsprechen.
- Sicherheitsventile müssen in die PWC-Leitung eingebaut werden.
- Zwischen Sicherheitsventil und Wassererwärmer darf sich keine Absperrarmatur befinden.
- Der max. Druck in PWC-Leitung muss min. 20% unter dem Ansprechdruck des SV liegen; liegt er darüber, so ist ein Druckminderer einzubauen.
- Inspektion: alle 6 Monate durch Betreiber/Installateur (DIN EN 806-5 : 2012-04).
- Wartung: Überprüfung des Sicherheitsventils: den Anlüftgriff in Pfeilrichtung drehen, bis ein Knacken zu hören ist. Anschließend muss das Ventil dicht geschlossen sein. Tropft das Ventil ständig, liegt meistens eine Verschmutzung vor. Die Reinigung von Ventilsitz und -dichtung kann nach Abschrauben des Oberteils erfolgen.

5.1.2.2 Nennweite Sicherheitsventile für geschlossene TWE (DIN 1988-200 : 2012-05, Herstellerangaben)

Nennweite		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Baumaße	Rp	Rp 1/2"	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"
	Rp ₁	Rp 3/4"	Rp 1"	Rp 1 1/4"	Rp 1 1/2"	Rp 2"	Rp 2 1/2"
	H (mm)	50	52	79	110	176	195
	h (mm)	28	34	40	46	55	66
	D (mm)	31	31	49	51	75	75
Inhalt des TWE	l	bis 200	201...1000	1001...5000	über 5001		
	Beheizungsleistung (max.)	kW	75	150	250		
Ansprechdruck	bar	max. Abblasevolumenstrom \dot{V} in m³/h					
	4	2,8	3	9,5	14,3	19,2	27,7
	4,5	3	3,2	10,1	15,1	20,4	29,3
	5	3,1	3,4	10,6	16	21,5	30,9
	5,5	3,3	3,6	11,1	16,1	22,5	32,4
	6	3,4	3,7	11,6	17,5	41,2	50,9
	7	3,7	4	12,6	18,9	44,5	54,9
	8	4	4,3	13,4	20,2	47,6	58,7
	9	4,2	4,6	14,3	21,4	50,5	62,3
	10	4,4	4,8	15	22,6	53,2	65,7

5.1.2.3 Ansprechdruck (Auswahl) *set pressure*

Zulässiger Betriebsüberdruck des TWE in bar	Ansprechdruck des SV in bar	Max. p in PWC in bar
6	6	4,8
8	8	6,4
10	10	8

6.5 Aufstellen von Gasgeräten

6.5.1 Einteilung der Gasgeräte *classification of gas appliances*

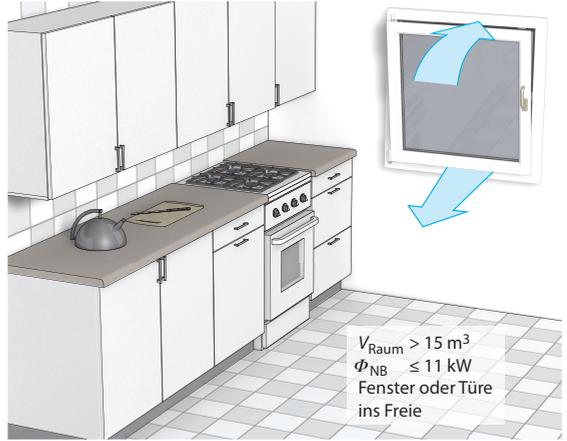
Gasgeräte Typ A:	Raumluft abhängig	ohne Abgasanlage
Gasgeräte Typ B:	Raumluft abhängig	mit Abgasanlage
Gasgeräte Typ C:	Raumluft unabhängig	mit Abgasanlage

6.5.2 Aufstellbedingungen für Gasgeräte Typ A: *Installation conditions for gas appliances type A*

- Für Gas-Haushalts-Kochgeräte
 $\Phi_{NB} \leq 11 \text{ kW} \Rightarrow V_R \geq 15 \text{ m}^3$ und Türe oder Fenster, das ins Freie geöffnet werden kann.

Φ_{NB} = Nennwärmebelastung in kW
 V_R = Raumvolumen in m^3
 (Abweichungen des Raumvolumens nach Landesbauordnung möglich)

- Für Gas-Durchlaufwasserheizer und Gas-Raumheizungen
 Maschinelle Lüftungsanlage $\dot{V} \geq 30 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW
 Gesamtnennleistung $\sum \Phi_{NL}$
 \dot{V} = Luftvolumenstrom in m^3/h
 $\sum \Phi_{NL}$ = Gesamtnennleistung in kW
 oder
 besondere Sicherheitseinrichtung die den CO Gehalt $\leq 30 \text{ ppm}$



6.5.3 Aufstellbedingungen für Gasgeräten Typ B: ($\Phi_{NL} \leq 35 \text{ kW}$)

Mit Strömungssicherung (B_1, B_4) gilt Schutzziel 1 und Schutzziel 2. Für alle anderen Gasgeräten Typ B ($\Phi_{NL} \leq 35 \text{ kW}$) gilt nur Schutzziel 2.

Schutzziel 1: Sicheres Betriebsverhalten im Anfahrzustand für raumluftabhängige Gasgeräte im Anfahrzustand mit Strömungssicherung.

$RLV \geq 1 \text{ m}^3/\text{kW}$ $RLV = \text{Raum-Leistungs-Verhältnis}$

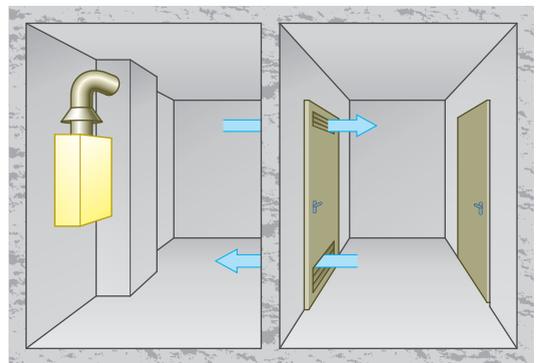
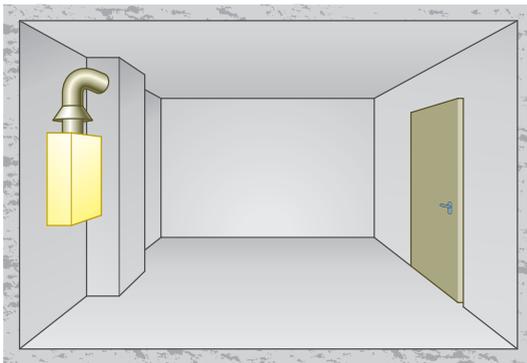
$RLV \geq 1 \text{ m}^3/\text{kW}$

Bedeutet:

1 kW Nennwärmeleistung muss ein Raumvolumen von 1 m^3 gegenüberstehen.

Oder

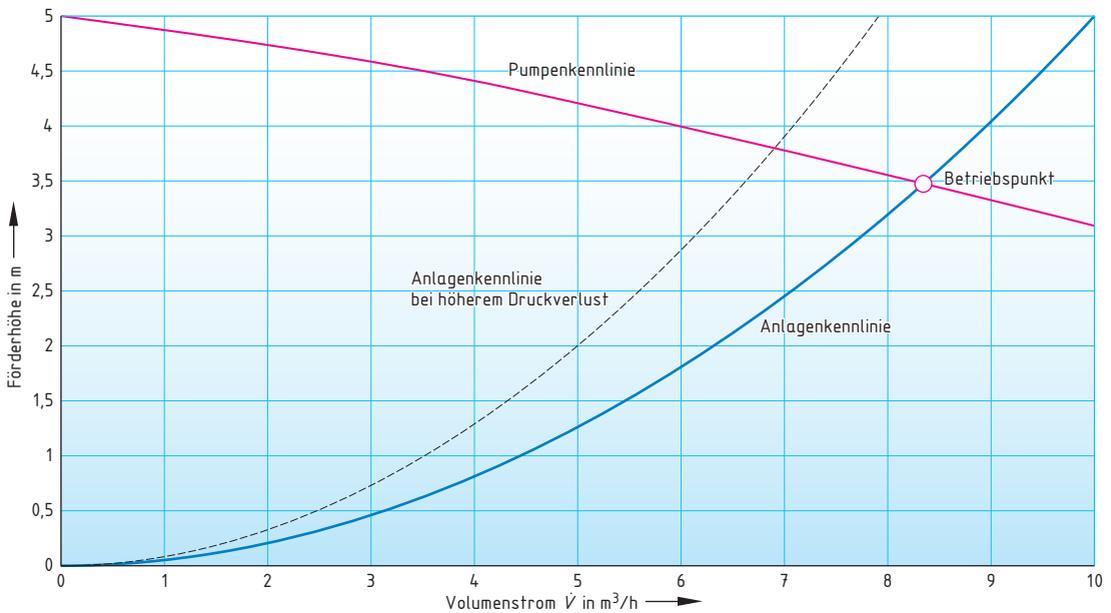
2 benachbarte Räume, die durch zwei Öffnungen mit je 150 cm^2 miteinander verbunden sind.



7.4.5 Umwälzpumpen *circulation pumps*

Modellgesetze bei Drehzahländerung

Forderung der Energieeinsparverordnung (EnEV) : 2009		In Zentralheizungsanlagen ab 25 kW Nennleistung sind elektronische, selbstregulierende Pumpen einzubauen.
1. Modellgesetz $\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2} = \frac{n_1}{n_2}$	\dot{V} : Fördervolumenstrom der Pumpe in m^3/h n : Drehzahl der Pumpe in 1/min	
2. Modellgesetz $\frac{h_1}{h_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	h : Förderhöhe der Pumpe in m	
3. Modellgesetz $\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$	P : Leistungsbedarf der Pumpe in W	



Bestimmung der Anlagenwiderstandskonstante

$$X = \frac{\Delta p}{\dot{V}^2}$$

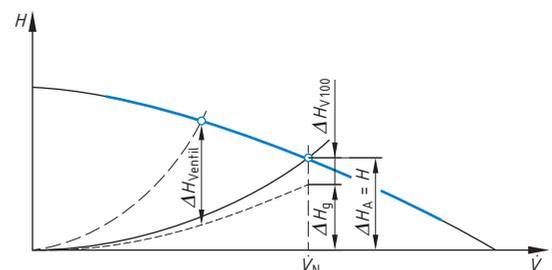
X : Anlagenwiderstandskonstante in $\text{bar}/(\text{m}^3/\text{h})^2$

Δp : Druckverlust in bar

\dot{V} : Durchflussmenge in m^3/h

Die Anlagenkennlinie bestimmt sich aus der Widerstandsberechnung für Rohrleitungen.

Betriebspunkt



Änderung der Anlagenkennlinie durch Differenzdruckänderung am Thermostatventil

ΔH_{V100} : Druckverluste (Förderhöhe) bei 100% Ventilöffnung

\dot{V}_N : Nennvolumenstrom bei 100% Wärmeleistung

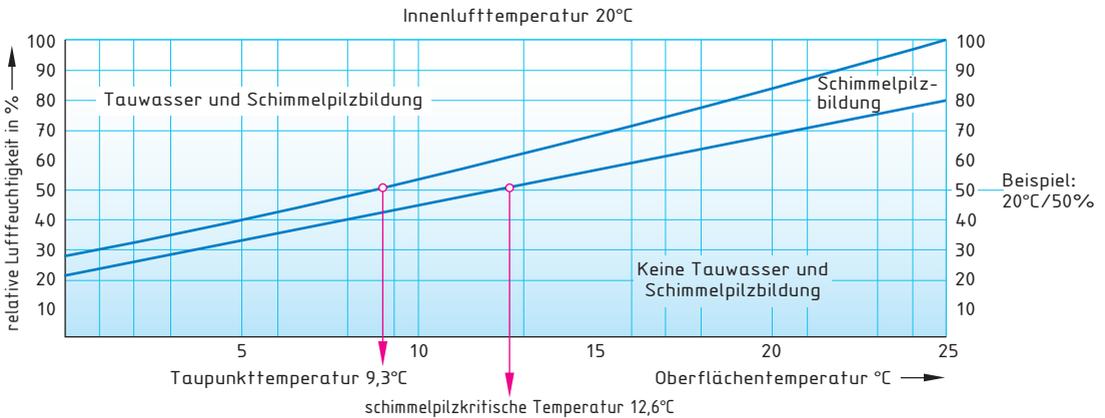
8.1.2 Aufgaben raumlufttechnischer Anlagen

- Regulierung der Raumluftfeuchtigkeit
- Regulierung der Raumlufttemperatur
- Erneuerung der verbrauchten Atemluft
- Abtransport von Geruchs- und Schadstoffen
- Zuluffförderung für Abluftanlagen, Ablufförderung für Zuluftanlagen (Schutzdruck)

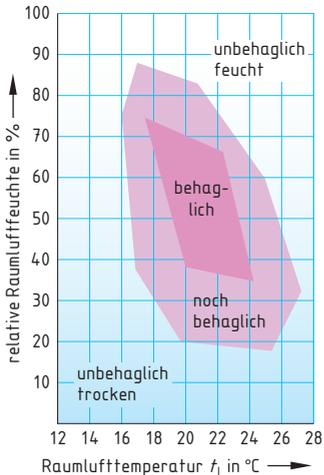
Richtwerte für die Wasserdampfabgabe

Feuchtigkeitsabgabe von	Feuchtigkeitsmasse
Mensch, ruhend	40 g/h
Mensch, leichte Tätigkeit	90 g/h
Topfpflanze, mittelgroß	15 g/h
Waschmaschine	300 g/h
Wäsche, geschleudert	300 g/h
Wäsche, tropfnass	500 g/h
Kochen und Feuchtreinigung	1000 g/h
Duschbad	2400 g/h

Schimmelpilzkritische Temperatur

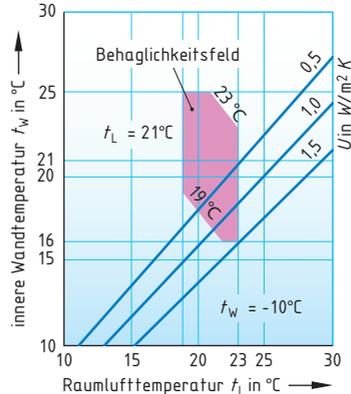


Behaglichkeit abhängig von Luftfeuchte und -temperatur

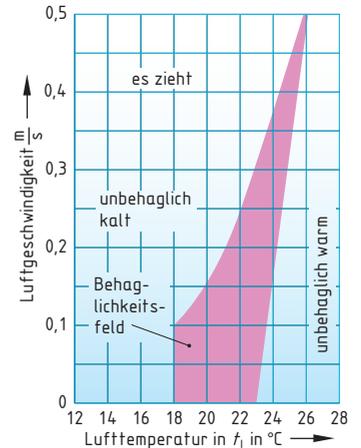


Behaglichkeit in Abhängigkeit von den umgebenden Wandtemperaturen

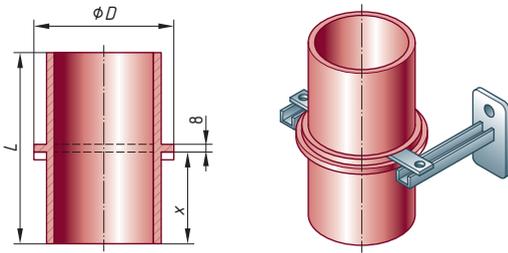
(Beispiel für eine Außentemp. $T = -10\text{ }^\circ\text{C}$, ausgewählte U-Werte)



Behaglichkeit abhängig von der Luftgeschwindigkeit und der Lufttemperatur (Auslegungswerte nach DIN 13779 : 2007-09)



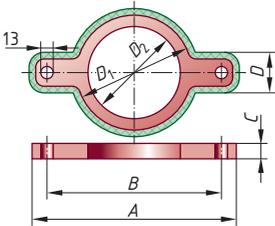
11.8.4.2 Fallrohrstütze (FS)



Bezeichnungsbeispiel:
SML-Fallrohrstütze DIN 19522 – 100 FS

DN	D mm	x mm	L mm
50	87	96	200
80	114	96	200
100	145	96	200
125	170	96	200
150	195	96	200
200	245	96	200

11.8.4.3 SML-Auflagerung



DN	D ₂ mm	D ₁ mm	A mm	B mm	C mm	h mm
50	61	93	193	148	25	33
80	86,5	120	214	166	31	32
100	115	147	250	202	28	33
125	138	171	275	225,5	28	33
150	163	199	301	253,5	30	33
200	215	250	360	310,5	30	36

Auflagerungen einschl. Gummi für SMS-Fallrohrstützen (FS)

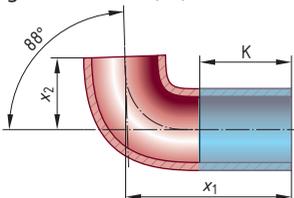
11.8.4.4 Bögen

Bezeichnungsbeispiel:

SML-Bogen DIN 19522 – 100 – 88

	SML-Bogen 88°	SML-Bogen 68°	SML-Bogen 45°	SML-Bogen 30°	SML-Bogen 15°
DN	x mm				
40	70	–	50	–	–
50	75	65	50	45	40
80	95	80	60	60	50
100	110	90	70	60	50
125	125	105	80	70	60
150	145	120	90	80	65
200	180	145	100	95	80

SML-Bogen 88° mit 250 mm langen Schenkeln (LB)



Bezeichnungsbeispiel:

SML-Bogen mit langem Schenkel DIN 19522 – 100 – 88 – LB

DN	x ₁ mm	x ₂ mm	K* mm
80	250	95	155
100	250	110	140

* Maß für die maximale Kürzung