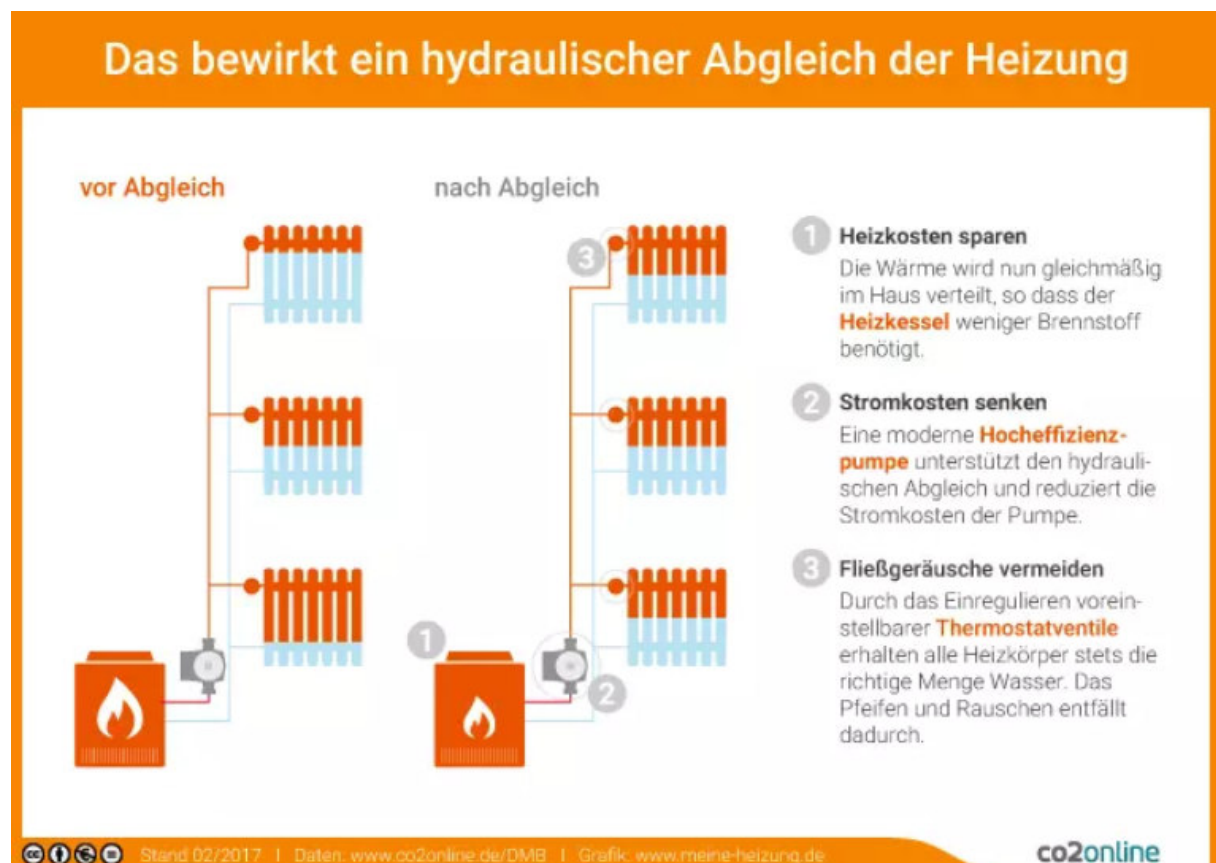


Die nachstehenden Aufgaben sollen Sie in Ihrer Ausbildung zum Anlagenmechaniker SHK unterstützen. Diese Aufgaben können im Rahmen des Selbstlernens und auch zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden.

Ausgangssituation

Ihr Aufgabe ist es einen hydraulischen Abgleich durchzuführen.



Aufgabe 1: Erklären Sie mit eigenen Worten was ein hydraulischer Abgleich in der Heizungstechnik ist.

Ziel des hydraulischen Abgleichs ist es, alle Wärmeverbraucher, wie z. B. Heizkörper oder Fußboden-Heizkreise, entsprechend ihrem Raumtemperaturbedarf zu versorgen. Dazu werden die Ventile auf einen maximal erforderlichen Durchflusswert eingestellt. Diese sogenannte Voreinstellung definiert, wie viel Heizwasser maximal durch Heizkörper/Heizkreis fließen soll, damit die gewünschte Raumtemperatur immer erreicht wird. Diese Voreinstellung wird für alle Heizkörper/Heizkreise vorgenommen und man erhält ein optimal geregeltes System.

Aufgabe 2: Welche Vorteile bietet ein Hydraulischer Abgleich?

Weniger Energieverbrauch – Die Pumpenleistung kann reduziert und die vorgegebene Vorlauftemperatur optimal genutzt werden.

Gleichmäßiges und schnelles Wiederaufheizen – Alle Heizkörper werden gleichzeitig und ohne Verzögerung aufgeheizt, auch nach der Nachtabsenkung.

> Keine Geräusche – Fließgeräusche an Thermostatventilen werden vermieden, weil alle Heizkörper bedarfsgerecht versorgt werden, ohne Überversorgung.

> Brennwertkessel funktioniert effizient – geringe Rücklauftemperatur (im Optimalfall $< 45^\circ$) sichert den Brennwerteffekt.

> Komfort – Die Ventile regeln genau. Besonders bei Fußbodenheizungen wird eine optimale Temperaturverteilung und Wärmeabgabe erreicht.

Aufgabe 3: Der Staat fördert Verbesserungen der Anlagentechnik. Wie viel Geld kann der Kunde durch Förderantragstellung einsparen und wo findet er dazu Informationen?

Der Kunde kann bis zu 30 % einsparen und kann den Antrag bei der bafa oder kfw stellen. Dort gibt es auch weiterführende Informationen.

Aufgabe 4: Der Maximalhub des Ventils (d.h. der Weg von ganz geschlossen bis ganz geöffnet) dieser Ventile beträgt maximal 2mm. Das Ventil lässt sich von 16°C bis 24°C einstellen. Berechnen Sie den Ventilweg bei 1 Kelvin Temperaturveränderung. (Tipp: Längenausdehnung)

Geg: $\vartheta_1 = 16^\circ\text{C}$; $\vartheta_2 = 24^\circ\text{C}$; $l_{\text{Ges}} = 2\text{mm}$

Ges: $\Delta l = ?$

Lös: $\Delta\vartheta = \vartheta_2 - \vartheta_1 = 25^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 9\text{K}$

$$\Delta l = \frac{l_{ges}}{\Delta \vartheta} = \frac{2 \text{ mm}}{9 \text{ K}} = 0,22 \text{ mm/K}$$

Aufgabe 5: Nennen Sie Gründe, warum der am weitestes entfernteste HK eines Zweirohrsystems im Winter nicht warm wird.

Es wurde kein hydraulischer Abgleich durchgeführt. Dadurch erhalten die ersten HK den Großteil der Wärmeenergie und die am weitesten Entferntesten am wenigsten.

Thermoatventilunterteil verdreckt.

HK zu klein dimensioniert / Rohrnetz zu klein / zu geringer Massenstrom

Aufgabe 6: Nun werden die Einstellwerte kontrolliert bzw. neu dimensioniert. Dies geschieht überschlägig über Diagramme oder Tabellenwerte. In unserem Modellhaus wurden folgende Heizkörper eingebaut. Berechnen Sie den Massenstrom für ihre jeweiligen Räume. VL/RL-Temperatur beträgt (75°C/65°C)

Raum	Heizkörpers	Nennwärmeleistung
Schlafzimmer	T 11 500 1200	1008 W
Flur	T 10 600 900	542 W
Kinderzimmer	T 11 500 1200	1008 W
Badezimmer	T 10 500 800	411 W

Gegeben: $Q_1 = 1008 \text{ W}$; $Q_2 = 542 \text{ W}$; $Q_3 = 1008 \text{ W}$; $Q_4 = 411 \text{ W}$;

$$c = 4,187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} ; t = 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}$$

$$Q = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{t}$$

Gesucht Massenströme m_1 - m_4

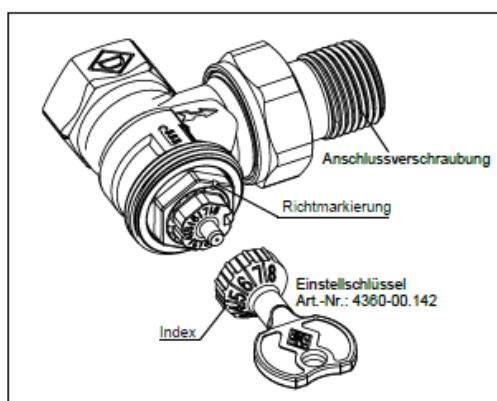
$$\text{Lösung: } m_1 = 86,7 \frac{\text{kg}}{\text{h}}; m_2 = 46,6 \frac{\text{kg}}{\text{h}}; m_3 = 86,7 \frac{\text{kg}}{\text{h}}; m_4 = 35,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Aufgabe 7: Bestimmen Sie nun mit Hilfe der Herstellerunterlagen den Einstellwerte zur Voreinstellung des Ventilunterteils. Den Druckverlust am Heizkörper nehmen Sie mit 100 mbar an. Es wurden V exact II – Ventilunterteile der Firma IMI Heimeier eingebaut.

3700-00.480 Index 02
09.2014

V-exact II – Thermostat-Ventilunterteil mit stufenloser Voreinstellung

Montage- und Bedienungsanleitung



Bedienung

Die Voreinstellung kann zwischen 1 und 8 stufenlos gewählt werden. Zwischen den Voreinstellwerten befinden sich 7 zusätzliche Markierungen, die ein genaues Einstellen ermöglichen. Die Einstellung 8 entspricht der Normaleinstellung (Werkseinstellung).

Mit dem Einstellschlüssel oder Maulschlüssel (13 mm) kann der Fachmann die Einstellung vornehmen oder verändern. Eine Manipulation per Hand durch Unbefugte ist ausgeschlossen.

- Einstellschlüssel auf Ventiloberseite aufsetzen und verdrehen, bis er einrastet.
- Index des gewünschten Einstellwertes auf die Richtmarkierung des Ventiloberseitens drehen.
- Schlüssel abziehen. Einstellwert kann am Ventiloberseite aus Betätigungsrichtung abgelesen werden.

Weitere Technische Daten siehe Prospekt „V-exact II“.

Montage

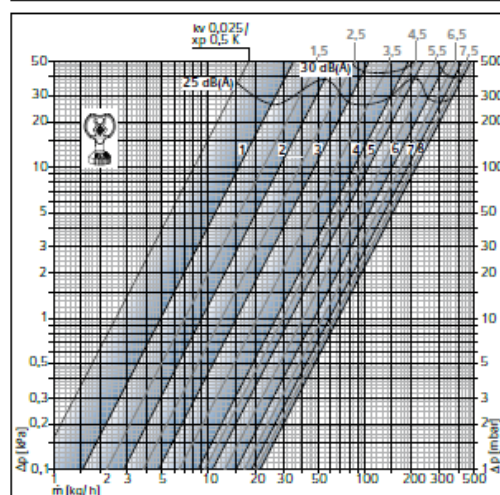
Das Einschrauben der Anschlussverschraubung wird mit einem handelsüblichen Stufenschlüssel vorgenommen.

Die Gewinde der Anschlussverschraubung und der Rohrleitung müssen vor dem Einschrauben fachgerecht eingedichtet werden.

Rohrleitungen sind vor Inbetriebnahme der Heizungsanlage durchzuspülen.

Beim Befüllen der Anlage müssen die Thermostatventile voll geöffnet sein und auf Voreinstellung 8 (Werkseinstellung) stehen, damit sich eventuelle Schmutzpartikel nicht im Ventilsitz festsetzen.

Technische Änderungen vorbehalten.



Empfohlene Voreinstellwerte bei unterschiedlicher Heizkörperleistung, Druckverlust und Systemspreizung.

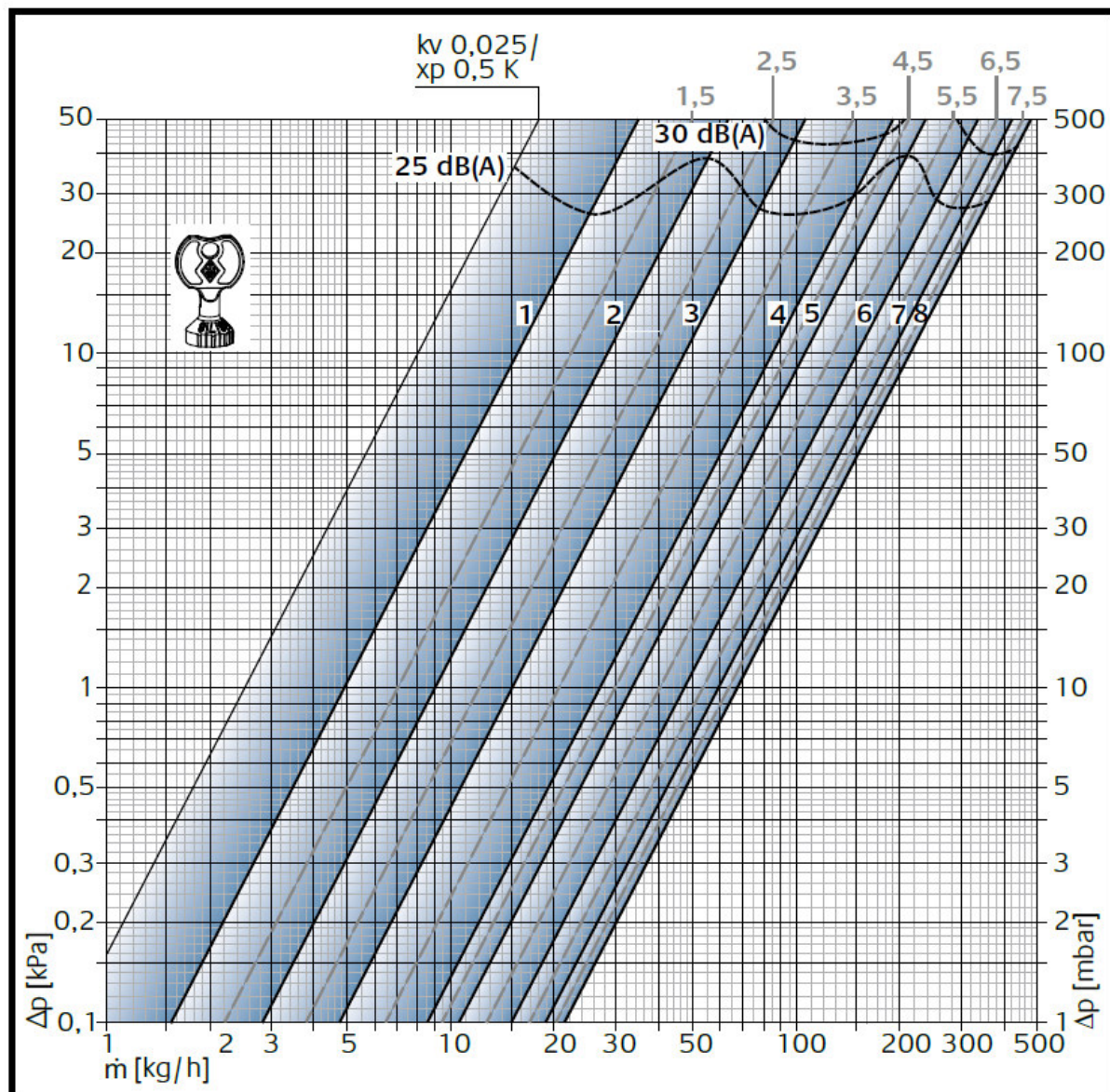
Wärmestrom Heizkörper Q̇ [W]		200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4800	5300	6500	6800	8400	9000	12000				
Δt [K]	Δp [mbar]	Voreinstellwert																																			
10	50	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	8																							
	100	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8																			
	150	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8																
15	50	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	6	6	6	7	7	8																			
	100	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8															
	150	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8														
20	50	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8															
	100	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8													
	150		1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	7	8													
40	50		1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	8	8											
	100			1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8									
	150				1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	8									

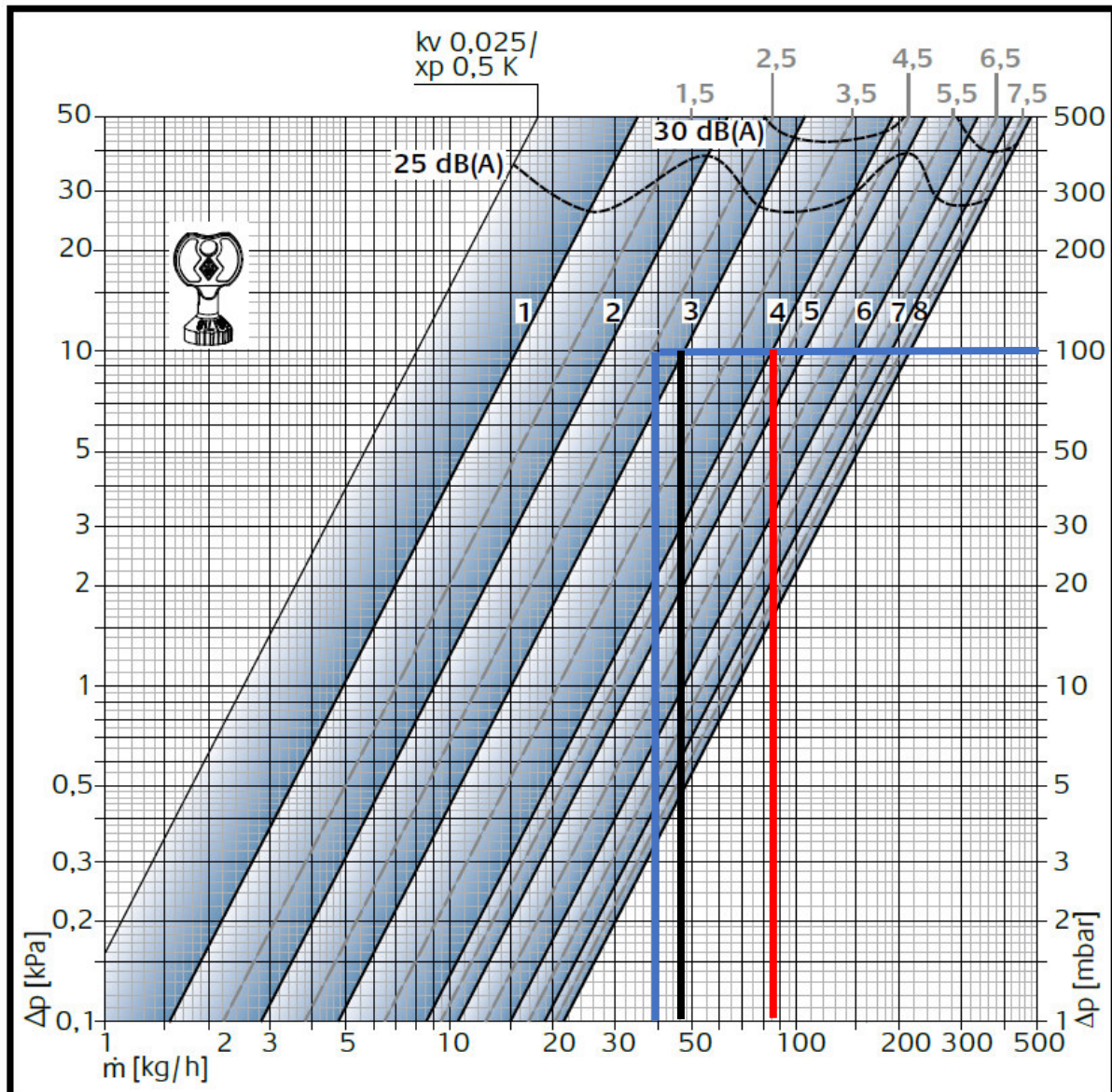
\dot{Q} = Heizkörperleistung

Δp = Differenzdruck

Δt = Systemspreizung

100 mbar \approx 10 kPa \approx 1 mWts





Legende: m1 = Rot; m2=schwarz m3 wie m1 und m4 = blau

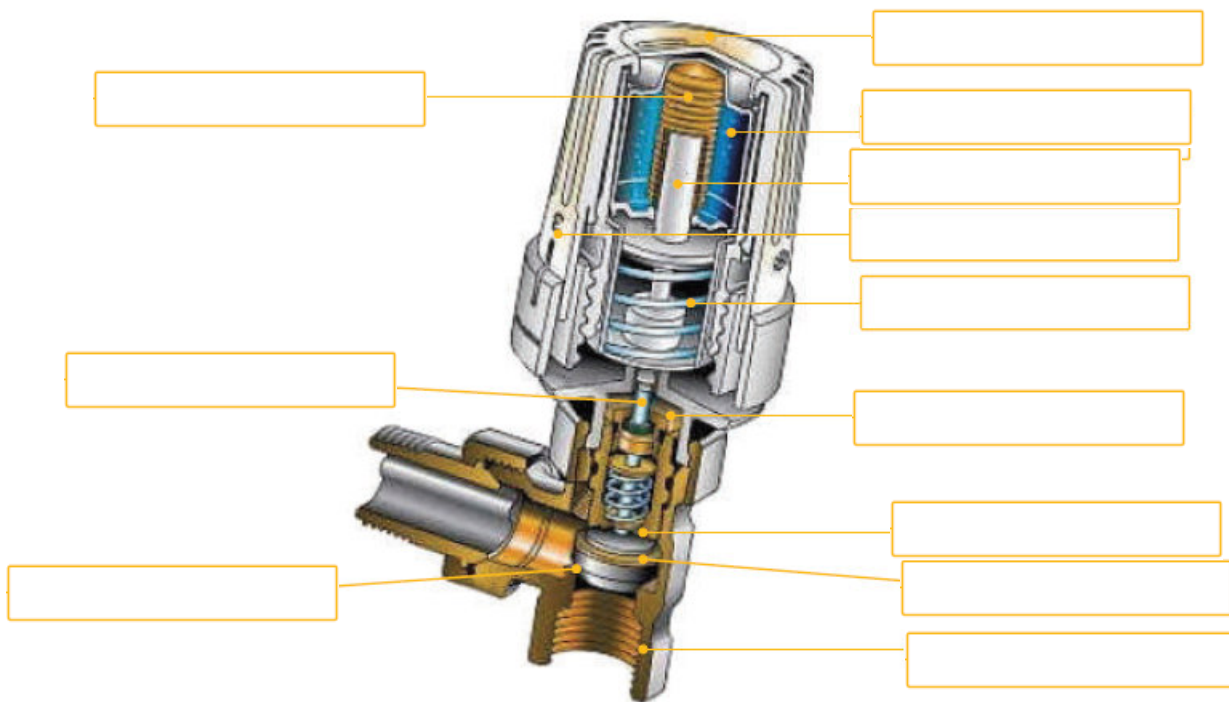
Gewählte Einstellwerte laut Diagramm: m1= 4 ;m2=3 ;m3= 4 ; m4= 2,5

Aufgabe 8: Welche Werkzeuge sind nun für die Durchführung der Einstellung notwendig und was muss ich beachten?

Einstellschlüssel für das jeweilige Unterteil (Sollte der Thermostatkopf noch installiert sein ebenfalls eine Pumpenzange/ hier reicht ersteres)

Im Unterteil befindet sich ein „Schlitz“ dieser zeigt dann über den Einstellschlüssel den aktuell eingestellten Wert an.

Aufgabe 9: Benennen Sie die Bauteile des Thermostatventils. Nutzen Sie dazu folgende Begriffe: Wellrohr, Ventilspindel, Ventileinsatz, Gewindeanschluss, Ventilteller, Ventileinsatz, Stopfbuchse, Überlastsicherung, Einstellgriff, Flüssigkeits-Fühlerelement, Temperatur-Merkziffer, Rückstellfeder



Aufgabe 10: Auf dem Thermostatventilunterteil sitzt das Thermostatventil. Erläutern Sie wie dies funktioniert.

Thermostatventile sind ohne Hilfsenergie arbeitende Proportionalregler. Sie regeln die Raumtemperatur durch Veränderung des Heizwasserdurchflusses. Im Thermostatkopf (Ventiloberteil) befindet sich ein Flüssigkeitsfühler. Je nachdem wie hoch oder niedrig die Raumtemperatur ist, dehnt sich die Flüssigkeit aus bzw. zieht sich zusammen. Das Ausdehnungsverhalten hat zur Folge, dass ein Faltenbalg zusammen gedrückt oder auseinander gezogen wird. Diese Hubbewegung des Wellrohres wird auf die Ventilspindel des Ventilunterteiles übertragen. Je nach Wärmebedarf verschließt diese mithilfe des Ventiltellers gegen die Kraft der Rückstellfeder den Durchfluss des Ventils. Thermostatventile entsprechen den Anforderungen der EnEV und ermöglichen die Auslegung von Heizkörper-Thermostatventilen mit 1 bzw. 2 Kelvin-Regel proportional bereich.

Aufgabe 11: Welche Aussage ist der Energieeinsparverordnung zum Einbau von Heizkörperthermostatventilen zu entnehmen?

„Heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger müssen beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden.“ Es ist daher zwingend, aus Energiespargründen Heizkörperthermostatventile einzubauen.

Aufgabe 12: Ein Heizkörperthermostatventil kann nur richtig arbeiten, wenn das Arbeitsverhalten nicht beeinflusst wird. Beurteilen Sie, ob die folgenden Einbausituationen Richtig oder Falsch sind und begründen Sie Ihre Meinung

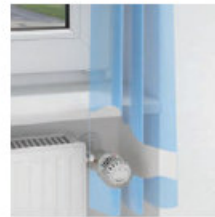
 <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	 <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
 <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

LÖSUNGEN UND BILDER AUS DEM LERNTRÄGERBEIHEFT 14866 Heizungshydraulik



Richtig

Die Raumluft kann den Thermostatkopf ungehindert umströmen



Falsch

Der Vorhang verdeckt den Thermostatkopf, so kommt es zu einem Wärmestau. Der Raum wird nicht arm genug



Falsch

Aufsteigende Warmluft vom Vorlauf verfälschen das Ergebnis. Der Heizkörper wird zu früh geschlossen.



Richtig

Der Thermostatkopf ist mit einem Fernfühler verbunden. So wird trotz des Vorhangs vor dem Ventil die exakte Raumtemperatur erfasst.



Richtig

Heizkörperthermostate in Schränken oder Nischen benötigen zur Erfassung der Raumtemperatur einen Fernfühler, an dem auch die Temperatur verstellt werden kann.