

Datenblatt

Thermostatischer Stellantrieb QT

- Regelung der Rücklauftemperatur mit Ventilen des Typs AB-QM 4.0

Beschreibung

QT ist ein selbsttätiger thermostatischer Stellantrieb, der zur Regelung der Rücklauftemperatur in Einrohr-Heizungsanlagen eingesetzt wird.

QT ist speziell auf das Zusammenspiel mit dem druckunabhängigen Regelventil AB-QM 4.0 ausgelegt, das die Regelung und den hydraulischen Abgleich übernimmt.

Das AB-QM 4.0 und der QT bilden zusammen die vollständige Einrohr-Lösung: AB-QT

Eigenschaften:

- Einstellbereich: 35-50 °C, 45-60 °C, 65-85 °C
- Vorgesehen für AB-QM 4.0 DN 15-32
- Leicht montierbarer externer Anlegefühler

Vorteile

- Anpassung des tatsächlichen Volumenstroms durch den Strang an den Heizbedarf
- Verbesserte Regelung der Raumtemperatur
- Vermeidung von Überheizung des Gebäudes
- Reduzierung der Heizkosten

Bestellung**Thermostatischer Stellantrieb QT**

	Einstellbereich (°C)	Montage an AB-QM 4.0	Bestell-Nr
	35 ... 50	DN 15-32	003Z0397
	45 ... 60		003Z0398
	65 ... 85		003Z0399

Zubehör

Typ	Bestell-Nr
Tauchhülse Messing	003Z0391
Hülse für Anlegefühler	003Z0394
Kennzeichnungsschild für die Einstellung der Volumenstrombegrenzung am QT	003Z0395
Hublimitierung *	003Z1239

* Begrenzt auf 5% des Nenndurchflusses.

AB-QM 4.0 Ventile

	DN	Q_{max.} (L/h)	Außengewinde (ISO 228/1)	Innengewinde (ISO 7/1)
	15 LF	200	003Z8200	003Z8300
	15	650	003Z8201	003Z8301
	20	1,100	003Z8203	003Z8303
	25	2,200	003Z8205	003Z8305
	32	3,600	003Z8207	003Z8307

	DN	Q_{max.} (L/h)	Außengewinde (ISO 228/1)	Innengewinde (ISO 7/1)
	15 LF	200	003Z8220	003Z8320
	15	650	003Z8221	003Z8321
	20	1,100	003Z8223	003Z8323
	25	N/A	N/A	N/A
	32	N/A	N/A	N/A

Details zum AB-QM 4.0 und zum verfügbaren Zubehör entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des AB-QM 4.0.

Anwendung

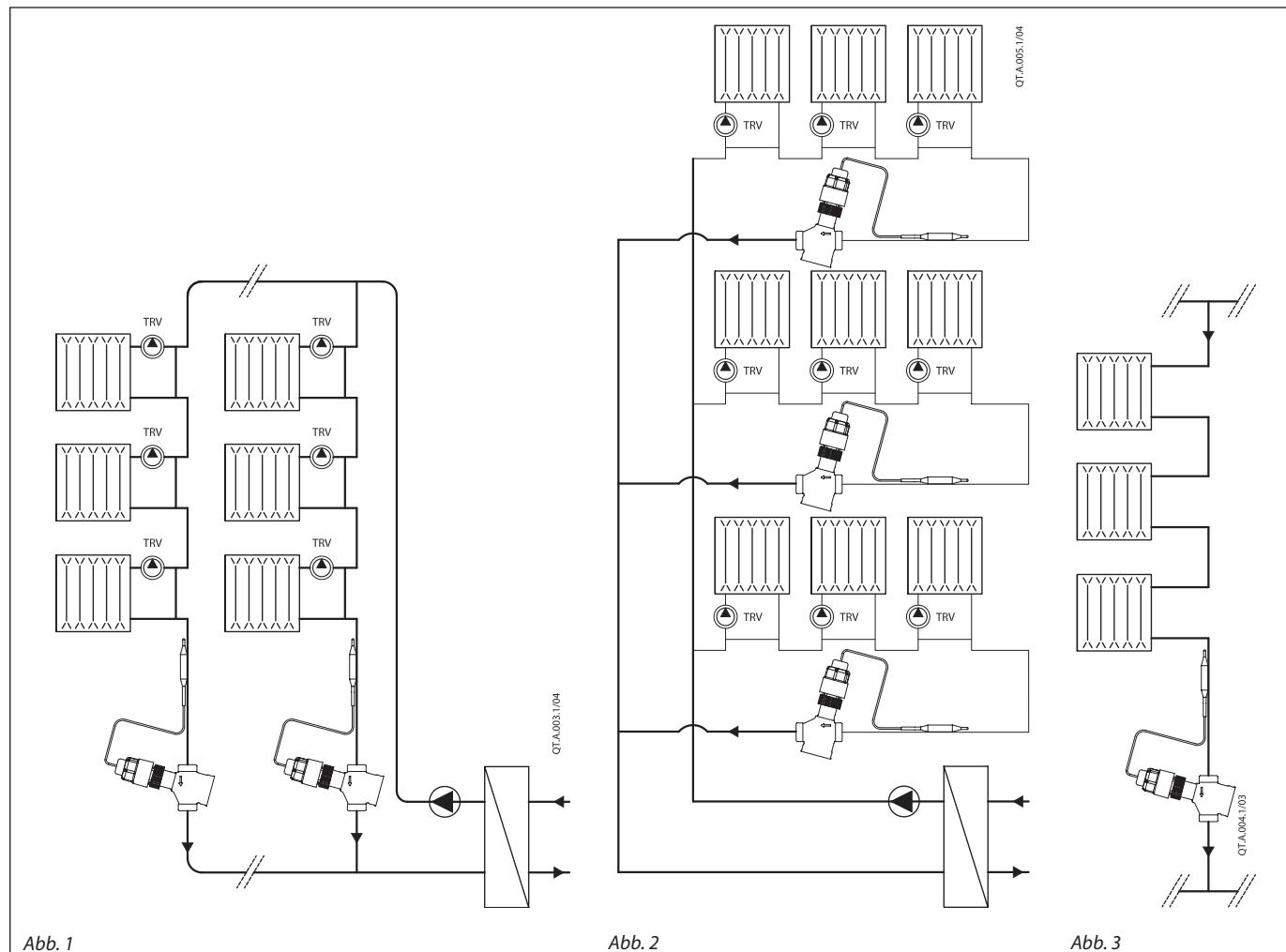


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Die Kombination aus QT und AB-QM 4.0 verwandelt ein Einrohr-Heizungssystem in ein energieeffizientes System mit variablem Durchfluss, in dem der Durchfluss im Strang durch Regelung der Rücklauftemperatur dynamisch an die Last im Strang angepasst wird.

In Einrohranlagen ist im Strang immer ein Volumenstrom vorhanden. Heizkörperthermostate regeln die Raumtemperatur, indem sie den Durchfluss durch den Heizkörper regeln. Allerdings wird der Volumenstrom bei der Reduzierung des Durchflusses durch den Heizkörper nicht wirklich verringert, sondern durch einen Bypass umgeleitet. Der Strang-Volumenstrom bleibt somit konstant. **Deshalb steigt bei Teillasten die Wassertemperatur (Rücklauftemperatur) im Rohr.** Dem Raum wird über den Strang bzw. Bypass weiter Wärme zugeführt, es kommt zu einem Überheizen.

Nach der Renovierung eines Gebäudes erweist sich das Heizungssystem als überdimensioniert, weil die Wärmeverluste des Gebäudes abnehmen. Das Problem der Überheizung wird noch gravierender.

Ein in den Strang eingebautes Ventil AB-QM 4.0 stellt eine gute Lösung dar, die für einen zuverlässigen Abgleich der Einrohr-Heizungsanlage unter allen Systembedingungen sorgt. Folglich wird jedem Strang nur der vorgesehene Volumenstrom zugeführt. Jeder Strang wird zu einem unabhängigen Teil des Systems.

Darüber hinaus sorgt ein am druckunabhängigem Regelventil AB-QM 4.0 montierter Stellantrieb QT als selbsttätig Thermostat für eine Volumenstrombegrenzung, indem er die Rücklauftemperatur im Strang regelt. Auf diese Weise wird der Volumenstrom im Strang dynamisch an die tatsächliche Last im Strang angepasst. Dies verbessert die Regelung der Raumtemperatur und verringert das Überheizen des Gebäudes beträchtlich. Somit werden Einrohrsysteme zu ähnlich energieeffizienten Systemen mit variablem Durchfluss wie Zweirohrsysteme.

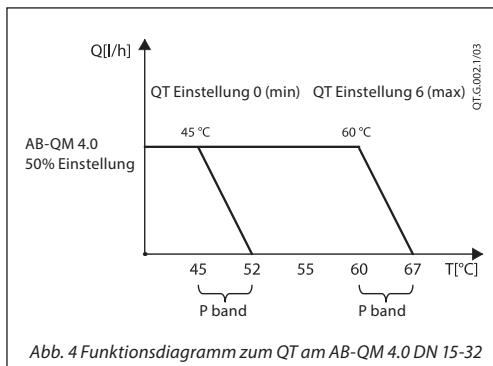
Typische Anwendungsbereiche:

- Vertikale Einrohr-Heizungssysteme (Abb. 1)
- Horizontale Einrohr-Heizungssysteme (Abb. 2)
- Einrohr-Heizungssysteme mit Zwangsumlauf ohne Heizkörperthermostate, z. B. Treppenhaustränge (Abb. 3)

Daten

Allgemeine Daten			
Einstellbereich	°C	35 ... 50	45 ... 60
Regelgenauigkeit		±3	65 ... 85
P-band		7	
Max. zulässige Temperatur am Fühler		90	
Kapillarrohrlänge	m	0.6	
Materialien			
Ventilgehäuse		CuZn36Pb2As (CW 602N)	
Kegel und Membranhülse		MPPE (Noryl)	
Hauptspindel		(CW 614N) Zn39Pb3	
Führerkappe		Polypropylene (Borealis HF 700-SA)	
Temperaturfühler		Kupfer, Mat.-Nr. 2.0090	
Adapter		CuZn39Pb3 (CW 614N), beschichtet mit Cu Zn8B	
Mutter		CuZn39Pb3 (CW 614N), beschichtet mit Cu Zn8B	

^{1) bei 50-%-Einstellung des Volumenstroms}


Montage

Bei Verwendung in einer vertikalen Einrohranlage (Abb. 1) ist das druckunabhängige Regelventil AB-QM 4.0 im Einrohrstrang zu installieren. Der Fühler von QT ist nach dem letzten Heizkörper im Einrohrstrang zu montieren.

In horizontalen Einrohr-Heizungsanlagen (Abb. 2) kann das AB-QM 4.0 auch an anderer Position eingebaut werden, solange der Fühler nach dem letzten Heizkörper im Einrohrstrang montiert wird.

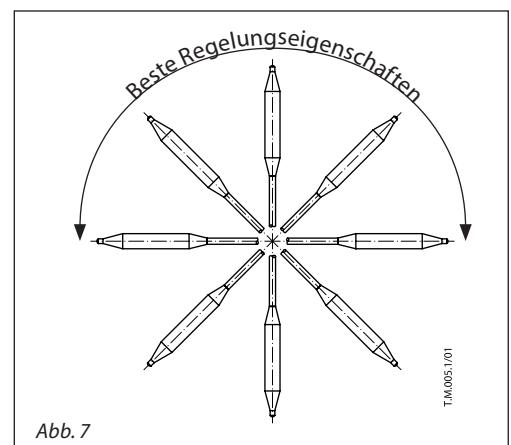
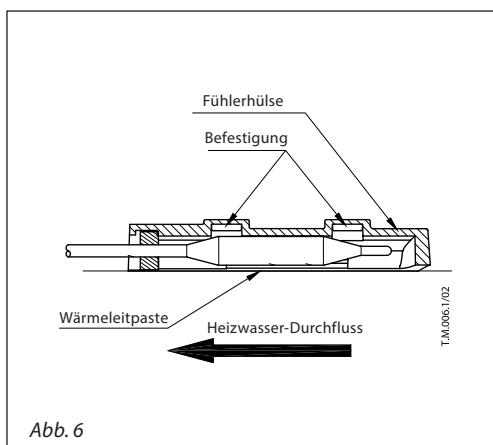
Der Stellantrieb QT ist ausschließlich von Hand am AB-QM 4.0 zu montieren. Max. zulässiges Drehmoment: 5 Nm.

Es wird empfohlen, den Fühler mit der Rohrleitung zu isolieren.

Einbau des Fühlers

Um für eine ordnungsgemäße Wärmeübertragung zwischen dem Heizungsrohr und dem Thermostatfühler zu sorgen, sollte unbedingt Wärmeleitpaste (im Lieferumfang enthalten) auf die Kontaktflächen aufgetragen werden.

Der Fühler selbst kann in beliebiger Richtung montiert werden. Beste Regeleigenschaften werden bei waagerechter bis aufrechter Einbaulage erzielt (Abb. 7). Er kann über oder unter dem Fühlerkopf montiert werden.



Einstellungen

Die Temperatureinstellung an QT ist von der Volumenstromeinstellung am AB-QM 4.0 abhängig.

Die Einstellung des AB-QM 4.0 ist vor der Montage des Thermostats vorzunehmen. Dabei werden Einstellungen am AB-QM 4.0 zwischen 30 und 70 % empfohlen. Die gewünschte Einstellung wird von Hand am QT-Thermostat vorgenommen. Wenn die minimale oder maximale Einstellung erforderlich ist, ist das Handrad von QT bis zum Anschlag und dann ganz leicht in die entgegengesetzte Richtung zu drehen, um optimale Regeleigenschaften des Thermostats zu gewährleisten.

AB-QM 4.0 DN 15-32 (45-60°C)

Temperatur-einstellung (°C)	QT-Fühlereinstellung (Umdrehungen)						
	0	1	2	3	4	5	6
20 %	49,0	52,0	54,0	56,0	58,0	60,5	64,0
30 %	48,0	50,0	52,5	54,5	56,0	59,5	63,0
40 %	46,5	48,5	51,0	53,5	55,5	58,0	61,5
50 %	45,0	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	60,0
60 %	43,0	45,5	47,5	50,0	52,5	55,0	58,0
70 %	41,0	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	56,5
80 %	39,0	41,0	43,5	46,5	49,5	52,0	55,0
90 %	38,0	39,5	42,0	44,5	47,0	50,0	53,0
100 %	37,0	38,5	40,0	43,0	46,0	48,5	51,0

Die Werkseinstellung beträgt 4.

AB-QM 4.0 DN 15-32 (35-50°C)

Temperatur-einstellung (°C)	QT-Fühlereinstellung (Umdrehungen)						
	0	1	2	3	4	5	6
20 %	40,0	43,0	46,5	49,0	52,0	54,5	57,0
30 %	38,5	41,0	43,5	46,0	49,0	52,0	55,5
40 %	37,5	39,5	41,0	43,5	46,5	49,5	52,5
50 %	35,0	37,0	39,0	41,5	44,0	47,0	50,0
60 %	34,0	36,0	38,0	40,5	42,5	45,5	48,5
70 %	32,5	35,0	37,0	39,0	41,0	44,0	47,0
80 %	31,5	33,5	36,0	37,5	39,5	42,5	45,5
90 %	30,0	32,5	35,0	36,5	38,5	41,0	44,0
100 %	29,0	31,5	34,0	35,5	37,5	40,0	43,0

Die Werkseinstellung beträgt 4.

AB-QM 4.0 DN 15-32 (65-85°C)

Temperatur-einstellung (°C)	QT-Fühlereinstellung (Umdrehungen)						
	0	1	2	3	4	5	6
20 %	71,0	73,0	76,5	80,0	83,0	86,5	91,0
30 %	69,0	71,5	75,5	78,0	81,0	84,5	88,5
40 %	67,5	70,0	73,0	76,0	79,5	82,5	87,0
50 %	65,0	68,0	71,5	74,5	78,0	81,0	85,0
60 %	62,5	66,0	69,0	72,5	76,0	80,0	84,0
70 %	60,5	64,0	66,5	70,0	74,5	78,5	83,0
80 %	58,0	61,5	64,5	67,5	73,0	77,0	82,0
90 %	54,0	58,0	62,0	66,0	70,5	75,5	81,0
100 %	50,0	53,0	56,5	61,0	67,0	72,5	80,0

Die Werkseinstellung beträgt 4.

Inbetriebnahme

Der Volumenstrom ist am AB-QM 4.0 und die Temperatur ist am QT einzustellen, um die beste Leistung und Effizienz in einem Einrohr-Heizungssystem zu erzielen.

Es empfiehlt sich die Einstellprozedur aus den folgenden 3 Schritten:

1. AB-QM 4.0-Einstellung
2. QT-Einstellung
3. Überprüfung

Es gibt 2 wesentliche Faktoren, die sich auf die Effizienz eines Einrohrsystems und somit auch auf die Einstellungen am AB-QM 4.0 und am QT auswirken:

1. Der Renovierungszustand des Gebäudes. Generell gilt, dass sich die vorhandenen Heizungssysteme nach der Renovierung von Gebäuden (Isolierung von Dächern und Mauern, neue Fenster) als überdimensioniert erweisen.
2. Das dynamische Verhalten der Heizlast im Gebäude, das aufgrund von Teillasten, der internen Verstärkungseffekte und der veränderlichen Witterungsbedingungen völlig unvorhersehbar ist.

Hinweis:

Nach der Renovierung lässt sich die Effizienz des Einrohr-Heizungssystems z.B. durch die Optimierung (Reduzierung) der Vorlauftemperatur verbessern. In Kombination mit dem AB-QT bietet diese Maßnahme zusätzliche

Effizienzverbesserungen, die sich hauptsächlich auf die oberen Heizkörper im Strang auswirken. In einem solchen Fall würde die QT-Einstellung praktisch nicht verändert werden.

1. AB-QM 4.0-Einstellung

Der erforderliche Volumenstrom ist nach der Gebäudeerenovierung in der Regel sehr viel niedriger als bei der Erstellung des Gebäudes und muss auf der Grundlage der tatsächlichen Heizlast neu berechnet werden. Es wird empfohlen, die Volumenstromberechnung auf Basis des ursprünglichen Δt vorzunehmen. Darüber hinaus empfiehlt es sich, das AB-QM 4.0 auf 30 bis 70 % der Einstellung des Volumenstroms einzustellen, um die beste Leistung zu erzielen.

2. QT-Einstellung – Df: Dynamikfaktor-Methode

Die Temperatureinstellung am QT wird vom Dynamikfaktor Df beeinflusst. In der Regel wirkt sich der letzte Heizkörper im Strang am stärksten auf den Dynamikfaktor Df aus. Df ist der Tabelle A zu entnehmen. Nach der Auswahl des Dynamikfaktors lässt sich der Korrekturwert für die Rücklauftemperatur der Abb. B entnehmen.

Es gibt 2 Faktoren, die den Dynamikfaktor Df beeinflussen:

1. ϕ , Renovierungseffektivität [%]

Inbetriebnahme
(Fortsetzung)

2. Raumtyp [A oder B]
 D_f kann für das Gebäude als Ganzes ausgewählt werden. Allerdings können unterschiedliche Stränge in demselben Gebäude ganz unterschiedliche Eigenschaften (z. B. Küche im Vergleich zum Schlafzimmer; ein Strang in der Mitte des Gebäudes im Vergleich mit einem Strang in der Ecke usw.) aufweisen. Deshalb sollte auch für den Dynamikfaktor D_f in den verschiedenen Strängen desselben Gebäudes unterschiedliche Werte definiert werden, um die beste Effizienz zu erzielen.

Die Renovierungseffektivität, der Faktor ϕ_r , beschreibt die Effizienz der Renovierungsmaßnahme, d. h. die Reduzierung der Wärmeverluste nach der Gebäuderenovierung im Vergleich zu den ursprünglichen Werten. ϕ_r lässt sich folgendermaßen ableiten:

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{Q_r}{Q_n} \right) [\%]$$

[Q_n] - ursprünglich geplante Wärmeverluste

(Nennwert)

[Q_r] - tatsächliche Wärmeverluste (nach Renovierung)

Der 2. Faktor ist davon abhängig, welche Art von Raum von einem bestimmten Strang geheizt wird. Auf Grundlage von ISO 13790:

- Raumtyp A: Schlafzimmer, Nutzraum, andere Räume mit niedrigen durchschnittlichen internen Verstärkungen ca. 3 W/m^2
- Raumtyp B: Küche oder Wohnzimmer, mit hohen durchschnittlichen internen Verstärkungen ca. 9 W/m^2

Tabelle A bietet einen Überblick über D_f -Werte, basierend auf dem Wert beider Faktoren.

Tabelle A

Df - Dynamikfaktor	$\phi_r = \text{Renovierungseffektivität [%]}$						
	0	10	20	30	40	50	60
Raumtyp A (3 W/m^2)	8	19	31	43	54	66	78
Raumtyp B (9 W/m^2)	17	29	41	52	64	76	88

Nach der Auswahl des Dynamikfaktors für ein bestimmtes Gebäude/einen bestimmten Strang lässt sich der Korrekturwert für die Rücklauftemperatur der Abb. B entnehmen.

Die Berechnung der OT-Einstellung erfolgt durch Kombination (Zusammenfassung) des Werts für die „Korrektur der Rücklauftemperatur“ mit der ursprünglich vorgesehenen Rücklauftemperatur (siehe Beispiele).

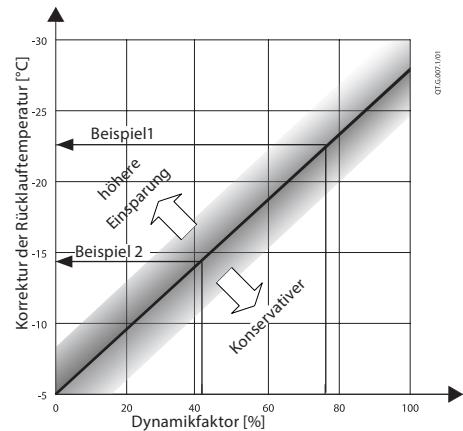


Abb. B - Korrektur der Rücklauftemperatur

Inbetriebnahme
(Fortsetzung)

3. Überprüfung und Optimierung

Die mit einer AB-QT-Lösung erzielte Energieeffizienz ist von der QT-Einstellung abhängig. Zur Erzielung bestmöglicher Ergebnisse wird eine Nachverfolgung im ersten

Betriebsjahr empfohlen.
Weitere Informationen erfahren Sie von Ihrem Danfoss-Außendienstmitarbeiter oder unter <http://www.danfoss.com/onepipesolutions>

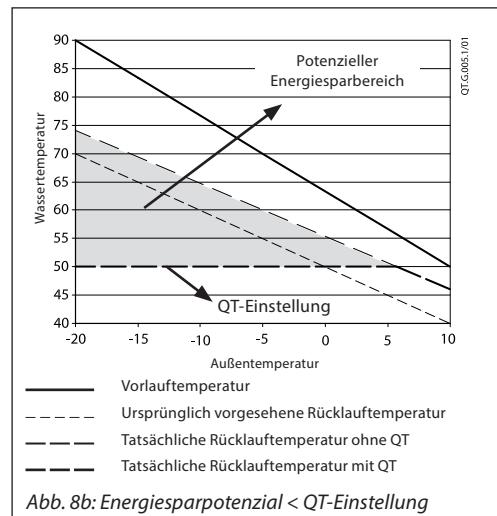
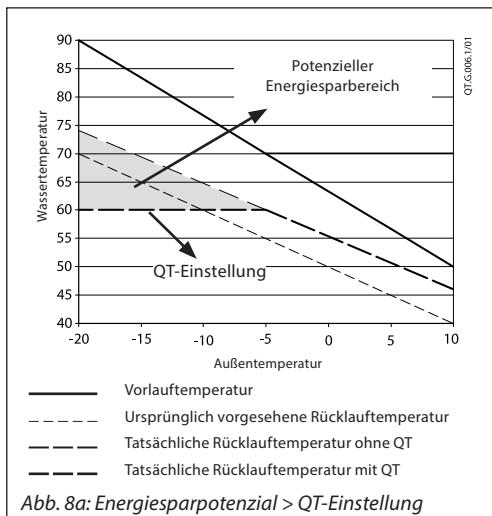

Dimensionierung – Beispiele für die QT-Einstellung
1. Beispiel

Abb. 9 „Typischer Einrohrstrang mit installiertem AB-QM 4.0 und QT“

Gründlich renoviertes Gebäude.

Gegeben:

Ursprünglich vorgesehenes Temperatursystem
Raumtyp
Ursprüngliche spezifische Wärmeverluste (vor Renovierung) q_n
Spezifische Wärmeverluste (nach Renovierung) q_r

90/70 °C
Wohnzimmer

33 W/m²
17 W/m²

Gesucht

Temperatureinstellung für QT

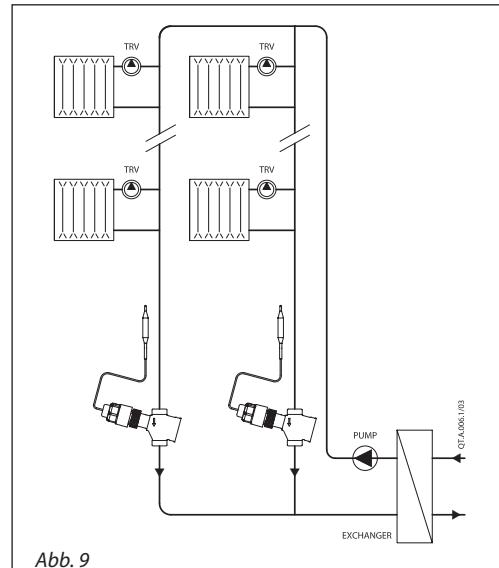
Lösung:

Auf Grundlage von:

- Raumtyp B (Wohnzimmer)
- und $\phi_r = 50\%$, wobei die Renovierungseffektivität ϕ_r berechnet werden kann als

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{q_r}{q_n} \right) = 100 \times \left(1 - \frac{17}{33} \right) \approx 50\%$$

Dynamikfaktor D_f 76 % kann aus der Tabelle A abgelesen werden.



Basierend auf $D_f = 76\%$ gibt Abb. B die „Korrektur der Rücklauftemperatur“ mit $-23\text{ }^\circ\text{C}$ an.

Die erforderliche QT-Einstellung lautet:
47 °C ($70\text{ }^\circ\text{C} + (-23\text{ }^\circ\text{C}) = 47\text{ }^\circ\text{C}$)

**Dimensionierung – Beispiele
für die QT-Einstellung
(Fortsetzung)**
2. Beispiel

Ein teilweise renoviertes Gebäude (bspw. wurden nur die Fenster erneuert)

Gegeben:

Design temperature system	90/70 °C
Room type	Schlafzimmer
Raumtyp Schlafzimmer	
Ursprüngliche spezifische Wärmeverluste q_n (vor Renovierung)	49 W/m²
Ursprüngliche spezifische Wärmeverluste q_r (nach Renovierung)	37 W/m²
Tatsächlicher Strang-Wärmeverlust Q_r	10.950 W

Gesucht:

1. AB-QM 4.0: Größe und Einstellung
2. QT-Temperatureinstellung
3. QT-Fühlereinstellung (Umdrehungen)

Lösung

1. Die AB-QM 4.0-Einstellung wird aus den tatsächlichen Wärmeverlusten nach der Renovierung und dem ursprünglich vorgesehenen ΔT errechnet.

$$q = \frac{Q_r}{\rho \times C_p \times \Delta t} = \frac{10950}{975 \times 4190 \times 20} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q = 1,34 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s} = 482 \text{ l/h}$$

AB-QM 4.0 DN 20 wird ausgewählt. Bei 482 l/h wird der Durchfluss bei 40% voreingestellt.

2. QT-Temperatureinstellung

Der Strangtyp 2 aus Tabelle A ist die passende Lösung:

- Raumtyp A (Schlafzimmer)
- und $\phi_r = 25\%$, wobei die Renovierungseffektivität ϕ_r berechnet werden kann als

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{Q_n}{Q_r} \right) = 100 \times \left(1 - \frac{37}{49} \right) = 25\%$$

Der Dynamikfaktor Df 37% kann aus der Tabelle abgelesen werden. Er basiert auf einem ϕ_r -Wert von 25% (zwischen 20 und 30%).

Basierend auf Df = 37% gibt Abb. B die „Korrektur der Rücklauftemperatur“ mit -13 °C an.

Die erforderliche QT-Einstellung lautet:
 $57^\circ\text{C} (70^\circ\text{C} + (-13^\circ\text{C})) = 57^\circ\text{C}$

3. QT-Fühlereinstellung
Gesucht

QT-Temperatureinstellung	
AB-QM 4.0-Größe	DN 20
AB-QM 4.0-Einstellung	40 %

Lösung

Auf Seite 3 wird die linke Einstellungstabelle ausgewählt Dies gilt für AB-QM DN10 –20 Größen. In der Zeile mit der 40%- Einstellung des AB-QM 4.0 entspricht die erforderliche QT-Temperatureinstellung von 57 °C ca. 4,5 Umdrehungen.

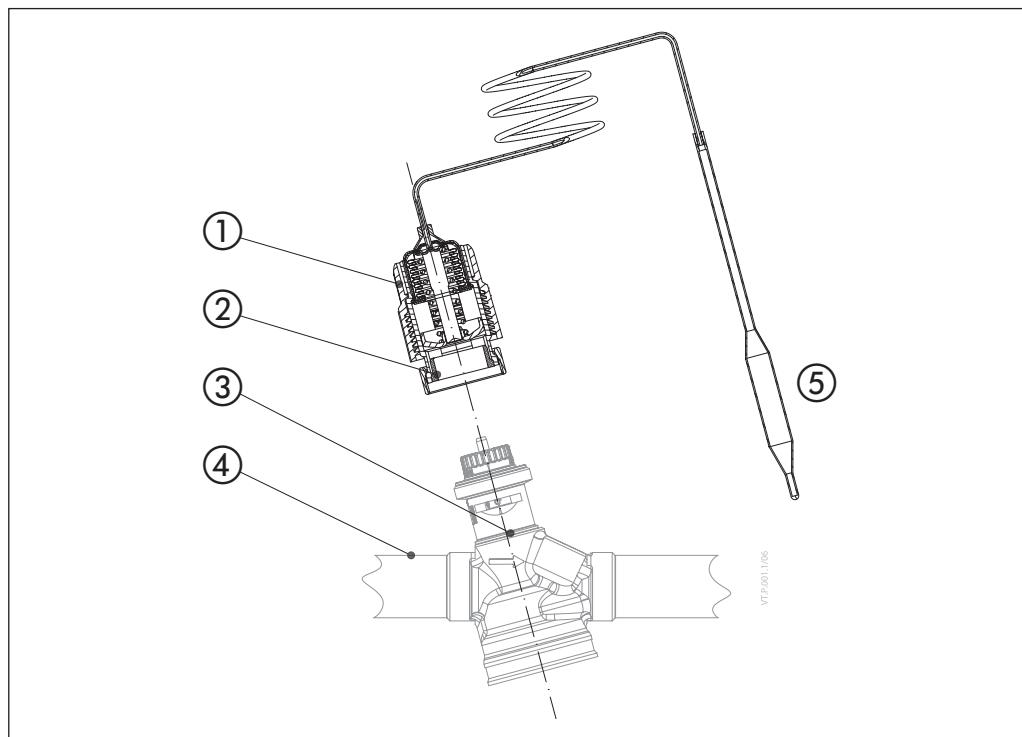
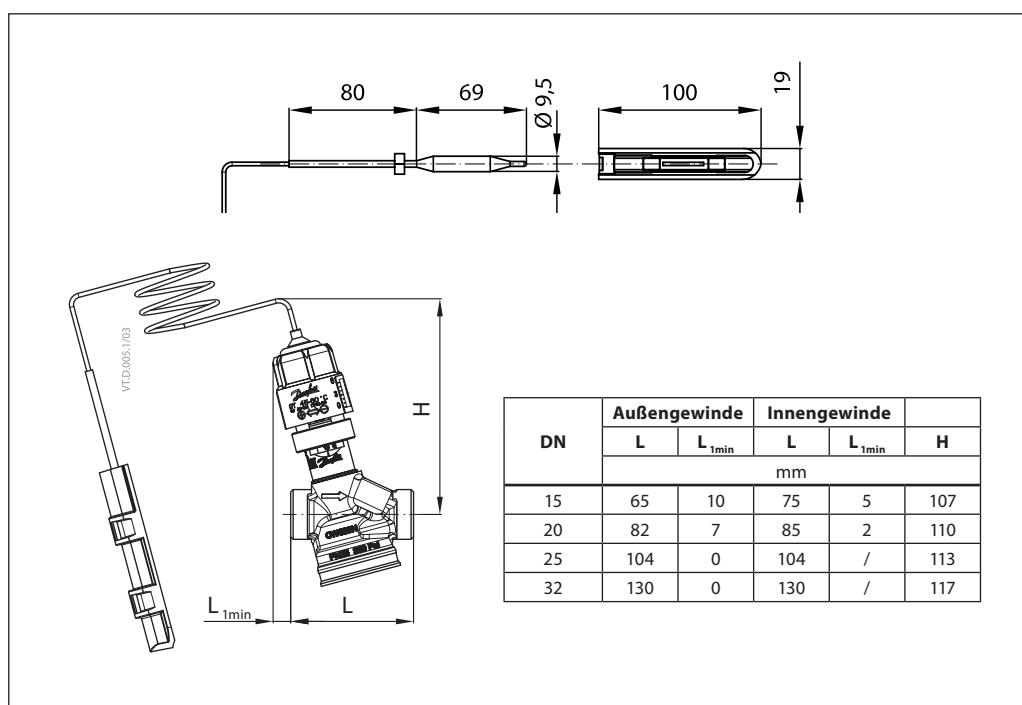
4,5 Umdrehungen werden für die QT-Fühlereinstellung ausgewählt.

AB-QM 4.0 DN 15-32 (45-60°C)

Temperatur-einstellung (°C)	QT-Fühlereinstellung (Umdrehungen)						
	0	1	2	3	4	5	6
20 %	49,0	52,0	54,0	56,0	58,0	60,5	64,0
30 %	48,0	50,0	52,5	54,5	56,0	59,5	63,0
40 %	46,5	48,5	51,0	53,5	55,5	58,0	61,5
50 %	45,0	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	60,0
60 %	43,0	45,5	47,5	50,0	52,5	55,0	58,0
70 %	41,0	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	56,5
80 %	39,0	41,0	43,5	46,5	49,5	52,0	55,0
90 %	38,0	39,5	42,0	44,5	47,0	50,0	53,0
100 %	37,0	38,5	40,0	43,0	46,0	48,5	51,0

Datenblatt**Thermostatischer Stellantrieb QT****Aufbau**

1. Einstellknopf
2. Adapter
3. AB-QM 4.0-Ventil
4. Warmwasserrohr
5. Temperaturfühler

**Abmessungen**

Danfoss GmbH, Deutschland: danfoss.de • +49 69 80885 400 • E-Mail: CS@danfoss.de

Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: danfoss.at • +43 720 548 000 • E-Mail: CS@danfoss.at

Danfoss AG, Schweiz: danfoss.ch • +41 61 510 00 19 • E-Mail: CS@danfoss.ch

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.