

Technisches Handbuch

Flächenheiz- und -kühlsysteme

Nachhaltige Lösungen zum
Heizen und Kühlen

wavin

Kompetente Beratung

Ihre Ansprechpartner der Wavin Gebäudetechnik

Gebiet	Ihr Standort Postleitzahl	Außendienst	Projektmanager	Kaufmännischer Innendienst	Technischer Innendienst		
A	17000 – 19999	Oliver Gabbert	Patrick Rodewald	Dietmar Helmes	Alexander Neumann		
	20000 – 22999 25000 – 25999	Marvin Köppe					
	23000 – 24999	Paul Nagorski					
	29000 – 29999	Andreas Bodewei	Patrick Rodewald		Daniel Höckel		
	39000 – 39999		Christian Lampe				
	30000 – 31999 34000 – 34399 37000 – 38999	Hartmut Kanne	Patrick Rodewald				
	03000 – 03999 12000 – 12999 14000 – 15999	Jörg Krieger	Jörg Krieger		Dietmar Helmes	Daniel Höckel	
	10000 – 10999 13000 – 13999 16000 – 16999	Stephan Roggenbuck					
	01000 – 02999 04000 – 04999 06000 – 06999	Kay Nulsch	Christian Lampe		Dietmar Helmes	Daniel Höckel	
	07000 – 09999 36400 – 36999 98000 – 99999	Jens Ristok					
26000 – 28999	Heinrich Borggreve	Cathrin Wink		Helmut Brink			Alexander Neumann
46300 – 46419 48400 – 48999 49600 – 49999	Christian Schulte Marcel Lucas						
32000 – 33999	Christian Möller Marcel Lucas						
48000 – 48399 49000 – 49599	Dzemajilj Demiri						
B	34400 – 35299 35649 – 35769 44000 – 44999 51549 – 51999 57000 – 59999	Norbert Elling	Darius Steiniger	Helmut Brink	Michael Fühner		
	40000 – 42999 50000 – 51548 52000 – 52999	Bodo von Dalwig	Christoph Lohmann				
	45000 – 46299 46420 – 47999	N. N.	Darius Steiniger				
	53000 – 54999 56000 – 56999	Daniel Buhr	Christoph Lohmann				
	35300 – 35648 35770 – 36399 55000 – 55999 60000 – 66110	Andrea Brandscheid	Dirk Franke			Gerd Wanscheer	Michael Fühner
	66111 – 69999 74700 – 74999 76726 – 76899	Jannik Sagmeister					
	70000 – 72149 72336 – 72999 73728 – 73999 74300 – 74399	Johannes Rotter					
	73000 – 73699 74000 – 74299 74400 – 75099 76000 – 76499 76600 – 76999 89000 – 89999	Dubravko Matanic					
	72160 – 72299 75100 – 75999 76500 – 76599 77000 – 79999 88000 – 88999	Benjamin Steibli					
	90000 – 91999 95300 – 95517 96000 – 97999	Oliver Munz					
80000 – 83199 83600 – 83999 85000 – 87999	Matthias Walpertinger						
83200 – 83599 84000 – 84999 92000 – 95299 95518 – 95999	Jürgen Mattis						

Regionalvertriebsleitung		
A	Gebiet Nord – Ost	Sven Eißer Mobil 0171 / 815 1233 · sven.eisser@wavin.com
B	Gebiet West	Siegfried Schabos Mobil 0171 / 350 43 14 · siegfried.schabos@wavin.com
C	Gebiet Süd	Frank Berberich Mobil 0171 / 810 68 67 · frank.berberich@wavin.com

Kontaktdaten Innendienst

Kaufmännischer Innendienst:

Helmut Brink
Tel. 05936 / 12-455
helmut.brink@wavin.com

Dietmar Helmes
Tel. 05936 / 12-263
dietmar.helmes@wavin.com

Anita Hemeltjen
Tel. 05936 / 12-448
anita.hemeltjen@wavin.com

Gerd Wanscheer
Tel. 05936 / 12-239
gerd.wanscheer@wavin.com

Technischer Innendienst:

Michael Fühner
Tel. 05936 / 12-375
michael.fuehner@wavin.com

Daniel Höckel
Tel. 05936 / 12-381
daniel.hoeckel@wavin.com

Marc Janning
Tel. 05936 / 12-380
marc.janning@wavin.com

Alexander Neumann
Tel. 05936 / 12-272
alexander.neumann@wavin.com

Kontaktdaten Außendienst

Außendienst:

Andreas Bodewei
Mobil 0160 / 703 82 87
andreas.bodewei@wavin.com

Heinrich Borggreve
Mobil 0171 / 813 58 97
heinrich.borggreve@wavin.com

Andrea Brandscheid
Mobil 0171 / 814 55 61
andrea.brandscheid@wavin.com

Daniel Buhr
Mobil 0171 / 762 86 39
daniel.buhr@wavin.com

Bodo von Dalwig-Nolda
Tel. 02163 / 499 21 53
Mobil 0175 / 934 61 31
bodo.von.dalwig@wavin.com

Dzemajilj Demiri
Mobil 0170 / 194 72 66
dzemajilj.demiri@wavin.com

Norbert Elling
Tel. 02922 / 91 10 82
Mobil 0171 / 813 23 42
norbert.elling@wavin.com

Oliver Gabbert
Mobil 0171 / 813 12 57
oliver.gabbert@wavin.com

Hartmut Kanne
Tel. 05123 / 40 94 59
Mobil 0170 / 449 19 57
hartmut.kanne@wavin.com

Marvin Köppe
Mobil 0171 / 813 36 24
marvin.koeppe@wavin.com

Jörg Krieger
Mobil 0171 / 351 41 26
joerg.krieger@wavin.com

Marcel Lucas
Mobil 0171 / 350 43 17
marcel.lucas@wavin.com

Kontaktdaten Außendienst

Dubravko Matanic
Mobil 0171 / 810 80 53
dubravko.matanic@wavin.com

Jürgen Mattis
Mobil 0171 / 357 63 96
juergen.mattis@wavin.com

Christian Möller
Mobil 0171 / 817 59 28
christian.moeller@wavin.com

Oliver Munz
Tel. 07957 / 92 64 33
Mobil 0151 / 11 72 71 15
oliver.munz@wavin.com

Paul Nagorski
Mobil 0151 / 16 93 39 49
paul.nagorski@wavin.com

Kay Nulsch
Mobil 0160 / 98 90 66 44
kay.nulsch@wavin.com

Jens Ristok
Mobil 0151 / 15 20 49 58
jens.ristok@wavin.com

Stephan Roggenbuck
Mobil 0170 / 92 85 43 35
stephan.roggenbuck@wavin.com

Johannes Rotter
Mobil 0171 / 351 17 12
johannes.rotter@wavin.com

Jannik Sagmeister
Mobil 0171 / 303 03 80
jannik.sagmeister@wavin.com

Christian Schulte
Tel. 05947 / 910 97 66
Mobil 0171 / 810 80 54
christian.schulte@wavin.com

Benjamin Steibli
Mobil 0162 / 296 65 28
benjamin.steibli@wavin.com

Matthias Walpertinger
Mobil 0170 / 92 85 31 81
matthias.walpertinger@wavin.com

Projektmanager:

Dirk Franke
Tel. 06081 / 98 20 72
Mobil 0151 / 61 63 64 31
dirk.franke@wavin.com

Karl-Heinz Kramer
Tel. 05936 / 12-248
Mobil 0171 / 813 48 58
karl-heinz.kramer@wavin.com

Jörg Krieger
Mobil 0171 / 351 41 26
joerg.krieger@wavin.com

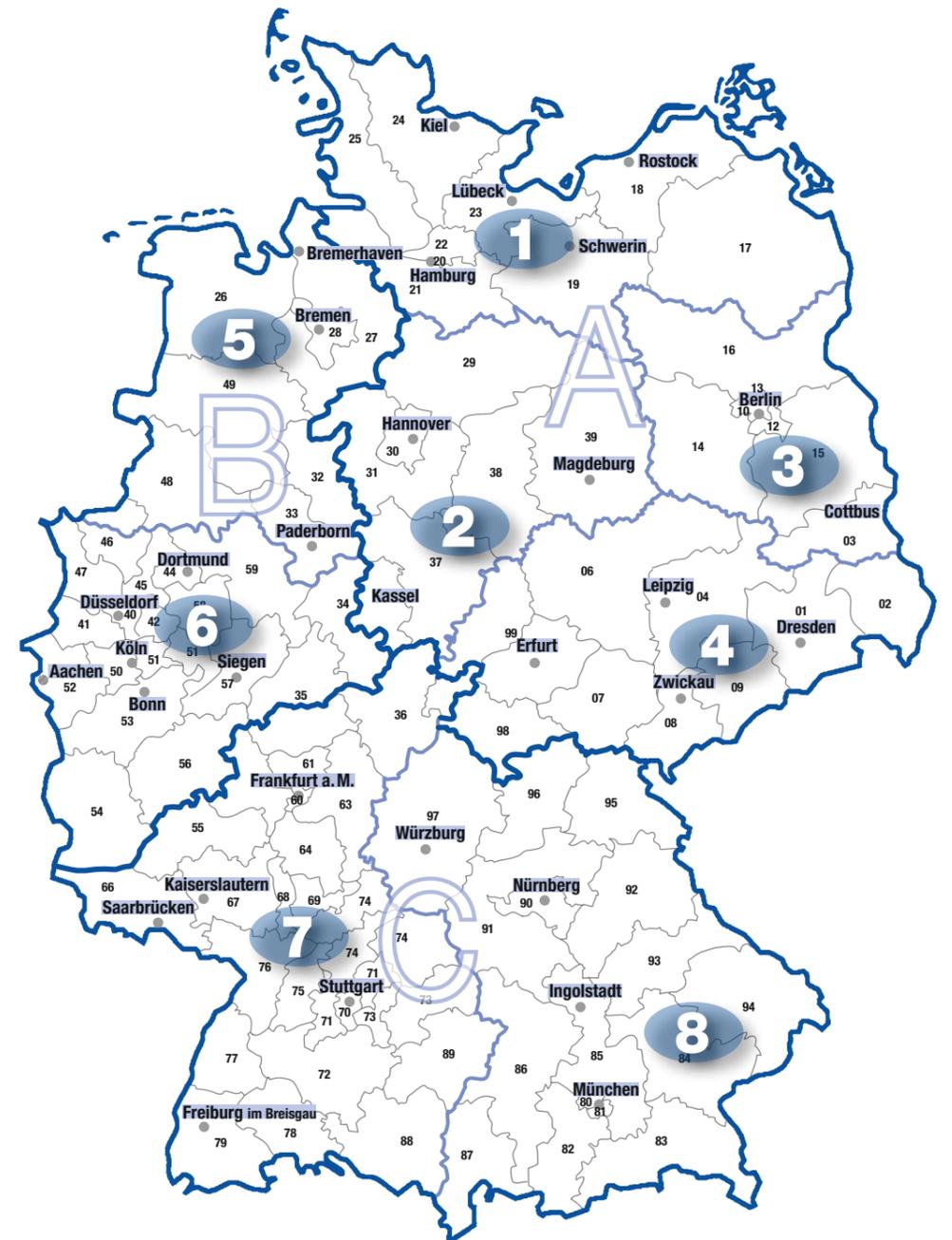
Christian Lampe
Mobil 0151 / 22 81 00 75
christian.lampe@wavin.com

Christoph Lohmann
Mobil 0160 / 1 54 28 96
christoph.lohmann@wavin.com

Patrick Rodewald
Mobil 0171 / 353 80 73
patrick.rodewald@wavin.com

Darius Steiniger
Mobil 0151 / 50 80 18 59
darius.steiniger@wavin.com

Cathrin Wink
Mobil 0171 / 355 69 91
cathrin.wink@wavin.com



Flächenheiz- und -kühlsysteme

Nachhaltige Lösungen zum Heizen und Kühlen



Inhalt

1. Einführung Raumklima	6–10	6. Regelung	57–68
1.1. Einführung	6	6.1. Regelbeschreibung	
1.2. Einflussfaktoren auf das Raumklima	9	Heiz-/Kühldeckenapplikation	57
		6.2. Komponenten	59
		6.3. Weiteres Regelzubehör	62
2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme	12–38	7. Das Lieferprogramm	69–81
2.1. Systemübersicht	12	7.1. Systeme	70
2.2. Planung und Auslegungshinweise		7.2. Anschluss- und Zubehörkomponenten	71
CD-4/KA-3/KA-4	14	7.2.1. Systemrohr und Zubehör	71
2.3. Montagehinweise CD-4/KA-3/KA-4	16	7.2.2. Fittingprogramm	72
2.4. CD-4 Systembeschreibung	19	7.2.3. Einzelkomponenten für	
2.5. KA-3/KA-4 Systembeschreibung	21	WW-10 Nasssystem	73
2.6. WW 10 Systembeschreibung	25	7.2.4. Einzelkomponenten für	
2.7. CW-90 Systembeschreibung	30	CW-90 System	74
		7.2.5. Verteiler und Zubehör	75
3. Hydraulische Systemvarianten	39	7.3. Komponenten für die Regelung	77
3.1. 2-Leitersystem	39	7.3.1. Climatix Regelsystem	77
3.2. 4-Leitersystem	39	7.3.2. Raumbediengeräte / Thermostate	78
		7.3.3. Fühler/Wächter	78
4. Allgemeine Montagehinweise	40–42	7.4. Regelkugelhähne und Zubehör	79
4.1. Herstellen von Pressverbindungen	41	7.5. Werkzeuge	81
4.2. Herstellen von Steckverbindungen	42	8. Druckprüfung und Befüllung	82
		9. Anhänge	83–94
5. Systemzubehör	44–56	9.1. Druckverlustdiagramme/Taupunkttafel	84
5.1. Verteiler	44	9.2. Protokolle/Prüfberichte	87
5.2. Absperrkugelhähne	45	9.3. Planungshilfen	92
5.3. Mikroblasenluftabscheider	46		
5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör	47	10. Normen und Richtlinien	96–97

1. Einführung Raumklima

1.1. Einführung

Die Einsparung von Primärenergie und die Reduzierung der CO₂-Emissionen gehören zu den zentralen Herausforderungen unserer Generation. Die innovativen Wavin Flächenheiz- und Kühlsysteme leisten in einer Zeit, in der ein gesteigertes Komfortbedürfnis auf die Notwendigkeit von Energieeinsparungen trifft, einen wertvollen Beitrag.

Wavin Flächenheiz- und Kühlsysteme werden in die Decke oder die Wand integriert. Sie sind eine effiziente und außerordentlich praktische Lösung, die ohne Klimaanlage, Heizkörper oder Fußbodenheizungen auskommt, zu jeder Jahreszeit angenehme Temperaturen erzeugt und sehr gut mit erneuerbaren Energien wie z. B. Erdwärme versorgt werden kann.

Hohe Behaglichkeit im Neubau oder Renovierungsobjekt

Auch Nachhaltigkeit wird in der Architektur zunehmend ein Thema. Mit ein und demselben System zu heizen und zu kühlen ist wesentlich effizienter, als separate Heizungs- und Kühlanlagen vorzusehen. Flächenheiz- und Kühlsysteme haben dabei klar die Nase vorn, sowohl hinsichtlich der Leistungstärke als auch der Behaglichkeit.

In Renovierungsprojekten ist ein Flächenheiz- und Kühlsystem darüber hinaus vielfach einfacher und kostengünstiger zu realisieren als beispielsweise ein Fußbodensystem.

Die Vorteile von Nass- oder Trockenbaulösungen in Form von Flächenheiz- und Kühlsystemen sind in vielfältigen Gebäudearten von Bauherren, Architekten und TGA-Planern sehr gefragt.

Hierzu bietet Wavin langjähriges Know-how und spezielle Systeme für die verschiedenen Anwendungsfelder aus einer Hand.

Spezielle Systeme für spezielle Anforderungen

So können die Flächenheiz- und Kühlsysteme CD-4, KA-3 oder KA-4 hervorragend in abgehängte Decken integriert werden. WW-10 als Putzlösung bietet ebenfalls viel Spielraum und Gestaltungsfreiheit. Diese Systeme können in Neubau- als auch in Renovierungsprojekten eingesetzt werden.

Das System CW-90 wurde speziell für den oberflächennahen Einbau in Ortbeton- oder Fertigdecken entwickelt und glänzt mit hohen Heiz- und Kühlleistungen.

Das an Wavin verliehene BVF-Siegel des Bundesverbands für Flächenheizungen- und Flächenkühlungen ist die wichtigste Auszeichnung für Flächenheiz- und -kühlsysteme. Es unterstreicht den hohen technischen Standard und dokumentiert nachhaltig die Qualität der Produkte und Dienstleistungen



Systemvorteile von Flächenheiz- und Kühlsystemen

Wavin Flächenheiz- und Kühlsysteme bieten viele Vorteile gegenüber anderen Systemen. Bezogen auf den Bedarfsfall erfolgt die Auswahl zwischen Systemen auf Basis von Kunststoff bzw. Kupferrohren.

Nachfolgend einige Systemvorteile auf einen Blick:

- ⦿ Nahezu keine Wartungskosten
- ⦿ Sehr effektives Energieträgermedium Wasser und somit niedriger Energiebedarf
- ⦿ Klare Gewerke Trennung
- ⦿ Sehr gute Hygieneigenschaften
- ⦿ Heizen- und Kühlen über ein System
- ⦿ Keine Geräuschentwicklung
- ⦿ Architektonische Gestaltungsfreiheit
- ⦿ Hoher Behaglichkeitsgrad
- ⦿ Niedrige Energiekosten durch moderate Systemtemperaturen

Metall oder Kunststoff?

Wavin Heiz-/Kühldeckensysteme für Gipskartondecken unterscheiden sich unter anderem durch die Materialkombination. Unser Standardsystem, das CD-4, besteht aus der Kombination von Kunststoffrohr 10 mm und Lamellen aus verzinktem Stahlblech. Vier parallel verlaufende Lamellen bilden jeweils ein Modul. Dieses System wurde konzipiert für den normalen Anwendungsfall mit kleineren bis mittleren Heiz- bzw. Kühllasten. Die weiteren Merkmale des Systems lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ⦿ Sehr günstiger Systempreis
- ⦿ Geringes Modulgewicht
- ⦿ Diffusionsdichtes System nach DIN 4726
- ⦿ korrosionsfest
- ⦿ schallabsorbierend, da Kunststoffrohr
- ⦿ kurze Montagezeiten
- ⦿ klare Gewerke Trennung Kühldecke / Trockenbau

Die Wavin Kühldeckensysteme der Produktreihen KA-3 und KA 4, bestehen aus Kupferrohren mit einem Außendurchmesser von 10 mm und dazugehörigen Lamellen aus Aluminium.

Eingesetzt werden diese Systeme, wenn hohe Kühlleistungen erforderlich sind. KA-3 findet darüber hinaus in Kombination mit Akustikdecken Anwendung. Diese Kombination ergibt als Endprodukt eine hochschallabsorbierende Decke der Absorber Klasse C. Nachfolgend die weiteren Eigenschaften von Kupfer-/Alu Systemen der Produktreihen KA-3/KA-4:

- ⦿ 100% sauerstoffdicht
- ⦿ Geringer Druckverlust
- ⦿ Wenig Wasserkreise erforderlich
- ⦿ Keine Brandlast (Baustoffklasse A1)
- ⦿ Akustisch hochwirksam (KA-3)
- ⦿ Hohe spezifische Kühl- und Heizleistungen
- ⦿ Kurze Montagezeiten
- ⦿ Klare Gewerketrennung Kühldecke/Trockenbau

Heizen über die Decke

Während das Heizen über die Decke vor einigen Jahren noch eher die Ausnahme bildete, rückt diese Option aktuell immer mehr in den Fokus von Bauherren, Architekten und Planern. Geänderte Randbedingungen bei modernen Gebäuden wie z.B. deutlich gesunkene Heizlasten, machen die Beheizung eines Gebäudes über eine kombinierte Heiz-/Kühldecke sehr komfortabel und wirtschaftlich.

Bei der Auslegung von Deckensystemen für die Betriebsart Heizen gilt die Einhaltung wichtiger Aspekte in Bezug auf die thermische Behaglichkeit.

Zu nennen sind hier Parameter wie

- ⦿ Temperaturschichtung
- ⦿ Strahlungsasymmetrie
- ⦿ Zugerscheinungen durch Kaltlufteinfall
- ⦿ Oberflächentemperatur der Decke

Die Grenzwerte der thermischen Behaglichkeit gemäß DIN EN 7730 sind hier einzuhalten.

So sollte z.B. eine maximale Deckenoberflächentemperatur von ca. 32°C als Grenzwert bei normalen Deckenhöhen berücksichtigt werden.

Ein kombiniertes Heiz- und Kühldeckensystem bietet dem Bauherrn also zwei Funktionen (Heizen+Kühlen) mit allen Vorteilen moderner Flächenheiz- und Kühlsysteme.

Kühldecken und Lüftung

Hier ist jeweils zu unterscheiden, wie die Frischluftzufuhr in den Raum realisiert werden soll. Eine Kühldecke ersetzt in keinem Fall die Lüftung des Raumes. Über eine Fensterlüftung kann im einfachsten Fall die erforderliche Frischluftzufuhr realisiert werden.

Eine Fensterlüftung birgt aber gravierende Nachteile, wie z.B.

- ⦿ Zugerscheinungen
- ⦿ Erhöhte Kühllasten
- ⦿ Erhöht Feuchteinträge

Diese nachteiligen Effekte haben einen direkten Einfluss auf die Arbeitsweise und Leistungsabgabe der installierten Kühldecke. Aus den vorgenannten Gründen ist eine Kombination von Kühldecke und Fensterlüftung nicht empfehlenswert.

Die erforderliche Frischluftzufuhr und die Konditionierung der Raumluftfeuchte kann einzig durch eine entsprechende mechanische Belüftungsanlage erfolgen.

Wärmedämmung

Das Wavin CD-4 System wird standardmäßig ohne Dämmung ausgeliefert. Auf Wunsch erfolgt die Auslieferung mit einer werkseitig aufgelegten EPS Wärmedämmung mit einer Stärke von 20 mm.

Bei unseren KA-3/KA-4 Systemen kann ebenfalls eine Dämmung mitgeliefert werden. Die Dämmung für diese Kupfer-/Aluminiumsysteme besteht aus in schwer entflammbarer PE-Folie eingeschweißten Mineralwollmatten (Wärmeleitgruppe 035) mit einer Dicke von 20 mm.

Zuschneide- und Schnittkantenverklebung erfolgen projektspezifisch vor Ort.

Die Fragestellung, inwieweit eine Wärmedämmung zu verwenden ist, lässt sich nicht pauschal beantworten. Hierüber entscheiden die individuellen Anforderungen vor Ort. So begünstigt eine aufgelegte Wärmedämmung beispielsweise die Reaktionszeit einer Kühldecke.

Auf der anderen Seite ist eine Wärmedämmung nicht erforderlich, falls beispielsweise die Rohbetondecke als Speichermasse dienen soll. Allerdings sind in diesem Fall die entstehenden Wärmeverluste zu berücksichtigen und durch eine erhöhte Leistungsabgabe über die Kühldecke zu kompensieren.

1. Einführung Raumklima

1.1. Einführung

Wavin Services

Als Systemanbieter unterstützt Wavin Architekten und Fachplaner auf Wunsch mit einer Gesamtlösung, die neben kompetenter Beratung die komplette Auslegung des Systems inklusive Montageplanung sowie der Konzeptionierung des Regelungssystems mit allen Komponenten beinhaltet. Ausgereifte, zukunftsfähige Technik, nachhaltige Lösungen für Trocken- und Nasseinbau aus einer Hand, Know-how, Erfahrung und Planungsunterstützung – darauf dürfen Sie bauen. Auf Wunsch organisieren und koordinieren wir auch die erforderlichen Montage- und Trockenbauarbeiten. Sobald die Entscheidung für eines der Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme gefallen ist, sollten sich der Bauherr, der Architekt, der Fachplaner und der Installateur an einen Tisch setzen, um funktionale und ästhetische Anforderungen sowie die Schnittstellenkoordination unter den Gewerken von vornherein optimal abzustimmen. Dazu gehören z.B. Aspekte wie Beleuchtung, Belüftung oder das Sprinklersystem. Die technische Abteilung der Wavin GmbH unterstützt das Projektmanagement bei der Planung und Realisierung des Projekts von der Planung bis zur Inbetriebnahme.

Hygiene und Wartung

Wavin Kühl- und Heizdeckensysteme erfreuen sich auch deshalb steigender Beliebtheit, da Vorteile unter anderem auch auf der Hygiene- und Wartungsseite zu finden sind.

Kühl- und Heizdecken sind wartungsfrei. Derartige Systeme erhalten Ihre Gebrauchstauglichkeit durch das Funktionsprinzip der stillen Kühlung/stillen Heizung über die gesamte Nutzungsdauer.

Durch das Fehlen von beweglichen Teilen (ausgenommen Verteiler, Mengeneinstellungen, Ventile) ist der Wartungsaufwand bei Kühl- und Heizdeckensystemen als minimal zu bezeichnen. Kühl- und Heizdeckensysteme werden vorzugsweise auch in hygienisch sensiblen Bauobjekten eingesetzt. Da es sich je nach Ausführung in der Regel um Systeme mit hohem Strahlungsanteil handelt, entsteht im Raum kaum Konvektion und damit sehr wenig staubaufwirbelnde Luftbewegung. Dies kommt der Raumlufthygiene in großem Maße zugute.

1.2. Einflussfaktoren auf das Raumklima

Die DIN EN ISO 7730 definiert die thermische Behaglichkeit. Unter "thermisch behaglich" wird der Zustand verstanden, in dem Zufriedenheit bezüglich der thermischen Umgebung herrscht. Diese Norm setzt verschiedene Parameter und damit verbundene Wertebereiche fest, unter welchen sich der Großteil einer Personengruppe wohlfühlt. Dabei ist zu beachten, dass diese Einflussgrößen keine exakte Übereinstimmung aufweisen und diese unter Umständen voneinander abweichen können, sich allerdings Rahmenbedingungen für das allgemeine Wohlbefinden definieren lassen. Die folgende Abbildung 1 visualisiert die verschiedenen Parameter.

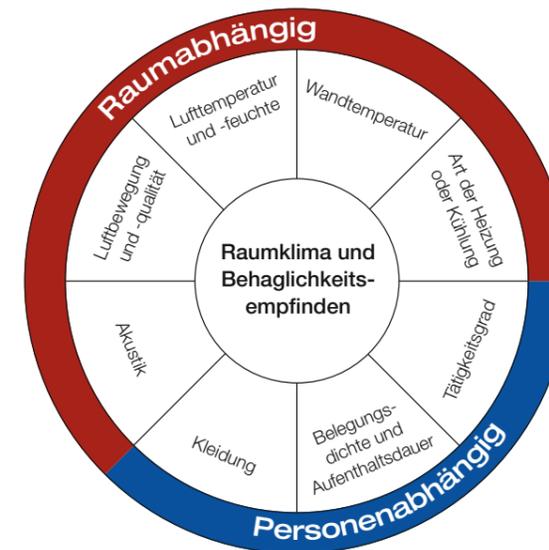


Abb. 1: Raumklima und Behaglichkeitsempfinden

Die Parameter sind dabei in zwei Kategorien einzuordnen, welche sich zu weiteren messbaren Faktoren aufschlüsseln lassen. Betrachtet man die operative Raumtemperatur, (Gefühlte Temperatur, Empfindungstemperatur, gleichzusetzen mit Norm-Innentemperatur, auf Basis derer Heizlastberechnungen durchgeführt werden), so setzt sich diese aus zwei Dritteln an Strahlungstemperatur (Oberflächentemperatur) und einem Drittel Lufttemperatur zusammen. Der Wertebereich für das Behaglichkeitsempfinden im Raum lässt sich in Abhängigkeit dieser Faktoren wie folgend darstellen.

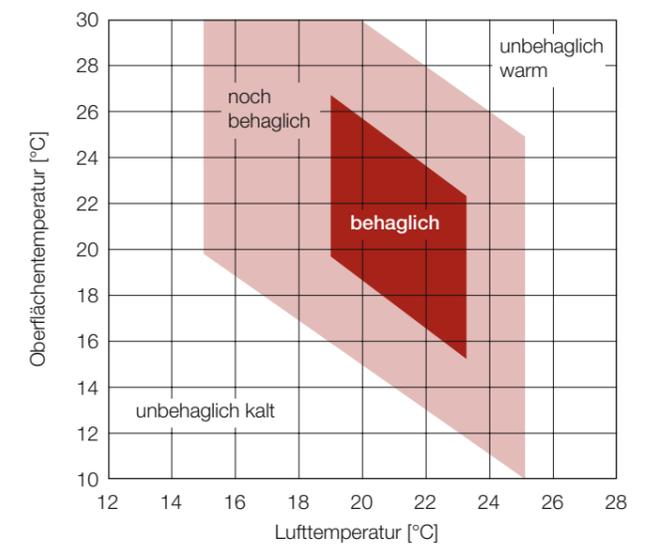


Abb. 2: Behaglichkeit in Abhängigkeit von Oberflächen- und Lufttemperatur

1. Einführung Raumklima

1.2. Einflussfaktoren auf das Raumklima

Flächenheiz- und -kühlsysteme zeichnen sich durch eine erhöhte Übertragungsfläche gegenüber z.B. Heizkörpern aus. Während Heizkörper einen Großteil an Konvektionswärme durch die Lufterwärmung und einen verhältnismäßig kleinen Teil an Strahlungswärme erzeugen, so erzeugen Flächenheizsysteme zunächst nur Strahlungswärme, welche die im Raum befindlichen Elemente erwärmt.

Diese Elemente dienen wiederum selbst als Heizkörper und erwärmen durch ihre eigene Temperatur die Luft. Hierbei wird ersichtlich, dass die Wärmeübertragung von Flächenheiz- und Kühlsystemen eher mit der Zusammensetzung der operativen Raumtemperatur konvergiert als Erzeuger von Konvektionswärme.

Daraus resultiert die Aussage, dass diese Systeme eher zur Vermittlung der thermischen Behaglichkeit beitragen. Betrachtet man an dieser Stelle nochmals Abbildung 2, so lässt sich bei der Konvektionswärme der Aspekt der Bewegung der Luftmassen mit einbringen.

Diese Bewegung erzeugt das Gefühl von Zugluft, was im Allgemeinen als negativ empfunden wird. Neben der Temperatur und der Luftgeschwindigkeit beeinflusst die Luftfeuchtigkeit das Behaglichkeitsempfinden. Die relative Luftfeuchtigkeit gibt dabei in Prozent die Feuchtigkeit der maximal aufnehmbaren Feuchte der Luft an. (siehe auch Taupunktabelle im Anhang dieses Handbuchs)

Die maximal aufnehmbare Feuchte hängt von der Temperatur ab. Der Wertebereich für das Behaglichkeitsempfinden im Raum lässt sich in Abhängigkeit dieser Faktoren wie folgend darstellen.

Die Grafik zeigt, dass ein Wertebereich von etwa 40 % bis 60 % relativer Feuchte den Kern des Behaglichkeitsempfinden widerspiegelt.

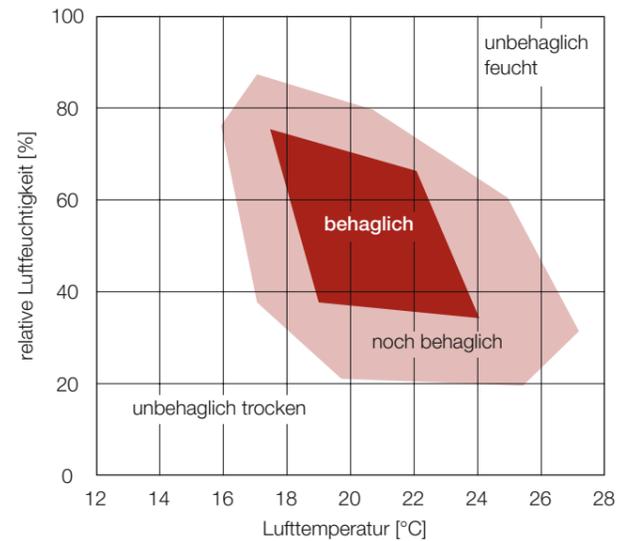
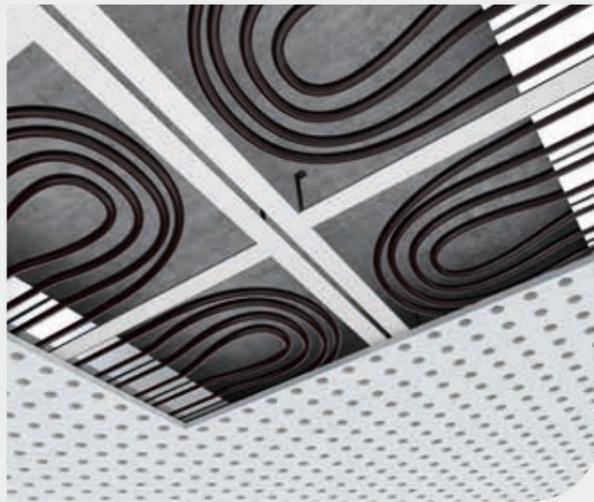


Abb. 3: Behaglichkeit – Feuchte

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.1. Systemübersicht

Heiz-/Kühldeckensysteme für Gipskartondecken



CD-4

Merkmale:

- ⦿ Vorgefertigte Module
- ⦿ Kunststoff-Systemrohr 10 mm
- ⦿ Metalllamellen
- ⦿ Wahlweise mit oder ohne Dämmschicht
- ⦿ Kurze Montagezeiten
- ⦿ Hydraulischer Anschluss mit Wavin Systemtechnik
- ⦿ Für Akustikdecken und geschlossene Decken
- ⦿ Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis



KA-3/KA-4

Merkmale:

- ⦿ Vorgefertigte Module
- ⦿ Kupfer-Systemrohr 10 mm
- ⦿ Aluminiumlamellen
- ⦿ Wahlweise mit oder ohne Dämmschicht
- ⦿ Kurze Montagezeiten
- ⦿ Hydraulischer Anschluss mit Wavin Systemtechnik
- ⦿ Für Akustikdecken und geschlossene Decken
- ⦿ Hohe Heiz-/Kühlleistungen

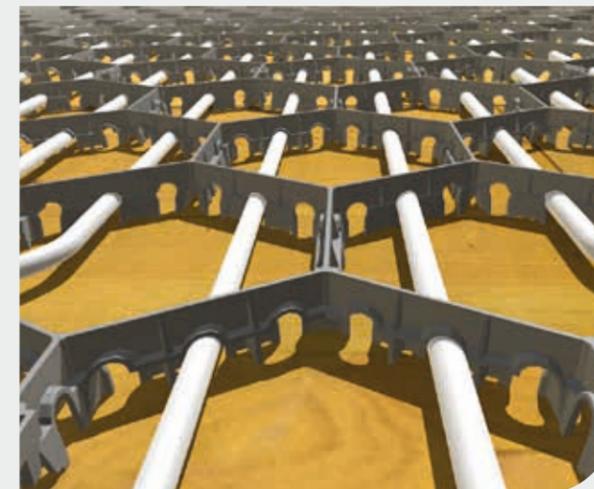
Heiz-/Kühlsysteme für den Nasseinbau



WW-10

Merkmale:

- ⦿ Nasssystem für Decke und Wand
- ⦿ Kunststoff-Systemrohr 10 mm
- ⦿ Große Flexibilität
- ⦿ Heizen und Kühlen
- ⦿ Hydraulischer Anschluss mit Wavin Systemtechnik
- ⦿ Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis



CW-90

Merkmale:

- ⦿ System für oberflächennahe Bauteilaktivierung
- ⦿ Einbau in Decke oder Wand
- ⦿ Vorgefertigte Module als Wabengitter
- ⦿ Kunststoff-Systemrohr 12 mm
- ⦿ Heizen und Kühlen
- ⦿ Hohe Heiz- und Kühlleistungen
- ⦿ Sehr gute Regelbarkeit
- ⦿ Hydraulischer Anschluss mit Wavin Systemtechnik
- ⦿ Sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- ⦿ Kombinierbar mit Standard Betonkernaktivierung
- ⦿ Einbau in Filigrandecken möglich

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.2. Planung und Auslegungshinweise CD-4/KA-3/KA-4

Basis der Planung von Heiz- und Kühldeckensystemen sind die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 sowie die Kühllastberechnung nach VDI 2078.

In Abhängigkeit der ermittelten Lasten sind viele weitere, bei der Planung zu berücksichtigenden Vorgaben zu beachten. Zu den Basisdaten zählen auch Anforderungen an die Akustik, den Brandschutz oder spezielle Nutzeranforderungen. Weiter ist der mögliche Belegungsgrad der Bruttodeckenfläche, mit CD-4 bzw. KA-3/KA-4 Registern in Abhängigkeit weiterer Deckeneinbauten, wie z.B. Einbauleuchten, Luftauslässen oder Sprinklern zu ermitteln. Diese Daten haben Auswirkungen auf den verfügbaren Platz zur Anordnung der Heiz-/Kühlflächen und damit auf die möglichen Heiz-/Kühlleistungen für das Projekt. Daraus ergibt sich die verfügbare Gesamtleistung. Diese wird abgeglichen mit der errechneten Heiz-/Kühlleistung und damit wiederum das benötigte System-Temperatur Niveau für diesen Leistungsbedarf festgelegt. Die jeweiligen Leistungsdaten für den Heiz- und/oder Kühlbetrieb finden Sie bei der Beschreibung der Systeme in Abhängigkeit der gewählten bzw. benötigten Systemtemperaturen.

Lüftungsanlagen

Lüftungs- und Klimaanlage sind in die fachgerechte Planung einer Heiz- und Kühldecke einzubeziehen. Je nach Planungskonzept kann z.B. die RLT-Anlage einen gewissen Anteil der errechneten Leistung erbringen. Wichtig vor diesem Hintergrund ist ein durchdachtes Regelkonzept unter Berücksichtigung beider Systeme also Heiz-/Kühldecke **und** RLT-Anlage.

Deckenplatten

Die sichtbare Beplankung von Kühl- und Heizdeckensystemen der Systeme CD-4/KA-3/KA-4 mit Gipskarton wird mit Bauplatten aus Gipskarton in unterschiedlichsten Varianten ausgeführt. Damit lassen sich Decken in unterschiedlichen Formen, Farben und Ausführungen gestalten. Grundsätzlich kann zwischen geschlossenen Decken und Akustik-(Loch)decken unterschieden werden.

Geschlossene Decken

Geschlossenen Decken weisen eine geschlossene Deckenoberfläche auf.

Akustikdecken

Akustikdecken bzw. Lochdecken sind mit einer Vielzahl von Lochbildern, wie z.B. Quadrat-/Rund -oder Streulochung lieferbar. Somit können sehr vielfältige Ansprüche des Bauherrn realisiert werden. Akustik- bzw. Lochdecken bieten zudem je nach Ausführung gute Schallabsorptionswerte zur Verbesserung der Raumakustik.

Sowohl für das CD-4 System als auch für die Cu/Al Variante KA-3 wurde von externen Prüfinstituten durch Messungen die Schallabsorptionsgrade α_w bei Beplankung mit Gipskartonplatten unterschiedlicher Lochungen durchgeführt. Entsprechende Nachweise stellen wir Ihnen auf Wunsch gern zur Verfügung.

Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit der geplanten Beplankung kann z.B. durch die Materialstärke, Materialdichte oder die Beigabe von Graphit beeinflusst werden. Je nach gewähltem Bauplattentyp lässt sich auf diese Weise die Leistung des Heiz- und Kühldeckensystems beeinflussen.



Abb. 1: Deckenheiz-/Kühlsystem CD-4 mit Akustikdeckenplatte und Rundlochung

Gewerke Schnittstellen

Die sogenannte Schnittstellenkoordination zwischen den beteiligten Gewerken ist die Basis einer erfolgreichen Planung einer Heiz- und Kühldecke.

Dies bedingt eine detaillierte Absprache z.B. mit

- ⊕ Trockenbau
- ⊕ Lüftung/Klima
- ⊕ Beleuchtungsplanung/Elektro
- ⊕ Sprinkler etc.

Hierzu empfehlen wir auch die Schriftenreihe Schnittstellenkoordination des BVF (Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen). *Siehe: www.flaechenheizung.de*

Regelung/Hydraulik

Weitere Fragestellungen die bereits in einem frühen Planungsstadium zu behandeln sind, betreffen die Bereiche Regelung und Hydraulik. In Abhängigkeit von z.B.

- ⊕ Gebäudegröße- und art
- ⊕ Gebäudeausrichtung
- ⊕ Nutzung
- ⊕ Betriebsart
- ⊕ Spezifischer Bauherrenanforderungen usw.

Hilfestellung bieten hier die Themenbereiche

- ⊕ Hydraulische Anschlussvarianten
- ⊕ Komponenten für den hydraulischen Anschluss
- ⊕ Regelsysteme

in diesem technischen Handbuch.

Brandschutz

Spezifische Anforderungen an den baulichen Brandschutz sind im Vorfeld ebenfalls sorgfältig zu prüfen.

So können Brandschutzanforderungen z.B. bei Sanierungen und Renovierungen im Bereich des Deckenzwischenraums bestehen. Weiter ist eine fachgerechte Durchführung der Anschlussleitungen für das Kühl- und Heizdeckensystem durch bauaufsichtlich benannte Bauteile, wie z.B. Brandwände, bei der Planung zu berücksichtigen.

Hierzu stellen wir Ihnen auf Basis unseres Wavin Brandschutzkonzepts bewährte Brandschutz-Lösungen wie bauaufsichtlich geprüfte Mineralwolldämmschalen oder bauaufsichtlich zugelassene Brandschutzmanschetten bzw. Brandschutzband zur Verfügung.

- ⊕ CD-4 Module entsprechen der Baustoffklasse B2 gemäß DIN 4102
- ⊕ KA-3/KA-4 Module sind gemäß DIN 4102 der DIN 4102 der Baustoffklasse A1 zugeordnet.

Wärmedämmung Anschlussleitungen

Hierzu sind die Dämmpflichten gemäß den Vorgaben des Gebäudeneigesetzes (GEG) unter Beachtung des betreffenden Installationsbereichs sowie der geplanten Betriebsart zu beachten. Eine Übersicht über die geforderten Mindestdämmstärken entnehmen Sie bei Bedarf bitte unserem technischen Handbuch Installationsrohrsysteme.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.3. Montagehinweise CD-4/KA-3/KA-4

Die Montage der hier beschriebenen Systeme erfolgt jeweils in einer drucksteifen Deckenunterkonstruktion, bestehend aus Grundprofil und Tragprofil. Die Unterkonstruktion wird mit sogenannten Nonius Abhängern an der Decke befestigt. Bei begrenzter Zwischendeckenhöhe werden Direktabhängiger verwendet. Die Tragprofile der Unterkonstruktion, dienen der Befestigung der Decklage, also der gewählten Deckenplatte. Der Achsabstand zwischen den Tragprofilen beträgt bei geschlossenen Decken z.B. 416 mm bzw. 333 mm bei Akustikplatten.

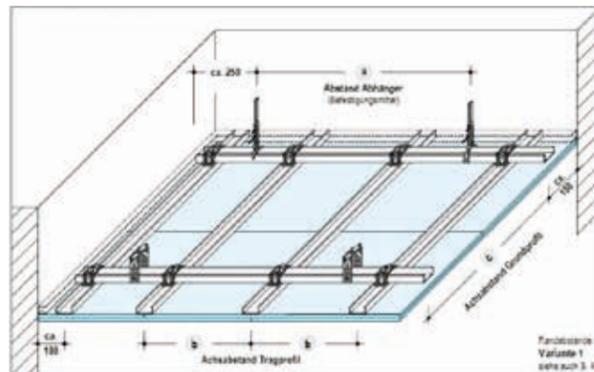


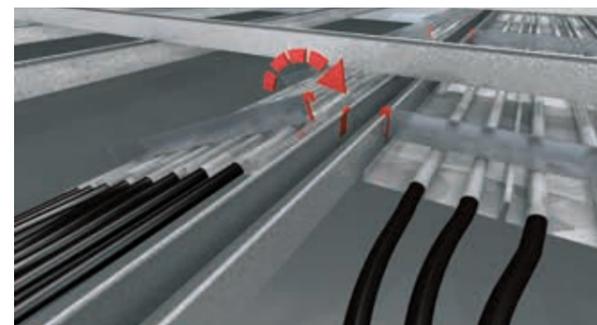
Abb. 1: Trockenbau Unterkonstruktion

Die Wavin Systemmodule entsprechen mit Ihrem Breitenmaß dem lichten Maß zwischen den Tragprofilen und werden über die Halteprofile der Module zwischen die Tragprofile positioniert.

Erforderliche Achsabstände Tragprofile UK

System	Achs-Mittenabstand (mm)
CD-4	333
KA-3	333
KA-4	416

Die Montagerihenfolge am Beispiel CD-4 sind den nachfolgenden Grafiken zu entnehmen.



Bei der statischen Auslegung der Unterkonstruktion ist das zusätzliche Gewicht der Wavin Systemmodule zu berücksichtigen. Die entsprechenden Gewichtsangaben entnehmen sie bitte den technischen Daten des gewählten Systems.

Die Wavin Systemmodule sind so konstruiert, dass durch das abschließende Verschrauben der Deckenplatte mit der Unterkonstruktion ein flächendeckender Kontakt zwischen Modul und Deckenplatte erfolgt. Dies ist elementar für eine funktionierende Energieübertragung.

Weitere Montagehinweise

Die Vorgaben in der Montageplanung entsprechen dem genehmigten und freigegebenen Deckenspiegelplan und sind bei der Installation der CD-4 Module strikt einzuhalten. Technische Fragestellungen sind vor der Installation zu klären. Stimmen Sie sich vor der Montage mit dem verantwortlichen Trockenbauunternehmen zwecks eines reibungslosen Montageablaufs detailliert ab.

Jedes gelieferte Modul ist mit einer Längenkennzeichnung versehen und lässt sich auf diese Weise bei der Montage einwandfrei zuordnen. Vor dem Schließen von Decken mit Kühlfunktion sind Feuchtesensoren an der Vorlaufleitung im Raum vorzusehen. Droht eine Taupunktunterschreitung wird die Wassertemperatur mit Hilfe der Regelung angehoben oder die Versorgung wird eingestellt.

Siehe auch Bereich *Regelung* in diesem technischen Handbuch. Die Anschlussleitungen für die Module der Kühl- und Heizdecken sind gemäß den gültigen Dämmvorschriften oder nach baulichen Vorgaben zu dämmen.

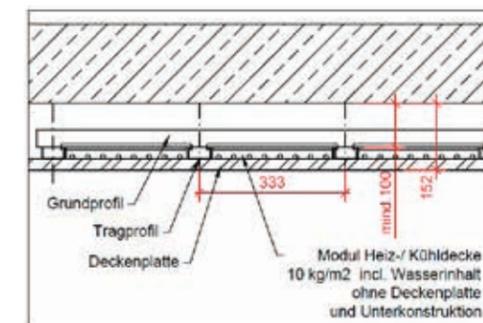


Abb. 2: Heiz-/Kühldeckenmodul mit UK

Hydraulischer Anschluss

Der Anschluss der Wavin Systemmodule erfolgt im Standardfall nach dem Tichelmann-Prinzip. Beim Tichelmann-Prinzip wird die Rohrleitung so geführt, dass die Summe der Längen von Vor- und Rücklaufleitung für jedes Heiz- oder Kühlelement in etwa gleich groß ist, damit alle Elemente in etwa den gleichen Druckverlusten ausgesetzt sind. Damit lässt sich eine nahezu gleichmäßige Durchströmung aller Module sicherstellen.

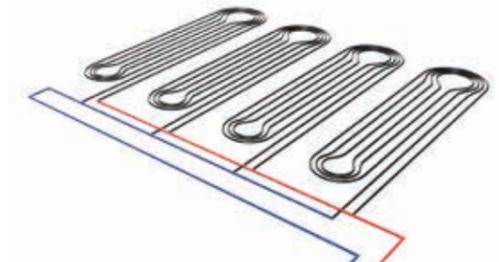


Abb. 3: Modulanschluss nach Tichelmann

Längenunterschiede zwischen den Modulen sind tolerierbar, sollten aber nicht mehr als 10% betragen. Je nach Einbausituation lassen sich auch Module untereinander hydraulisch koppeln.

Wavin Montageplanung

Ein Deckenfeld setzt sich aus mehreren Modulen zusammen und wird mit einer Kreisbezeichnung versehen. Beim CD-4 ist die Größe eines Deckenfeldes bei ca. 10 m² begrenzt. Bei den Systemen KA-3/KA-4 sind max. ca. 15 m² über einen separaten Wasserkreis anschließbar.

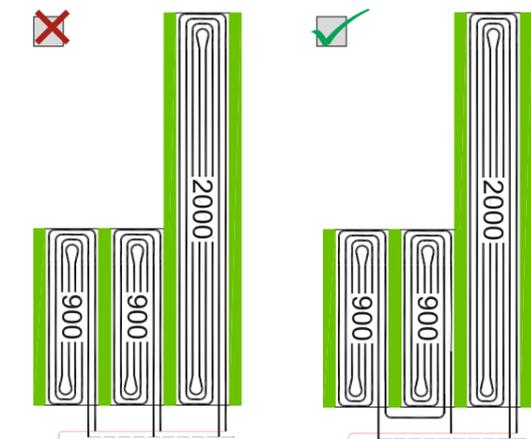


Abb. 4: Anschluss nach Tichelmann mit abweichenden Modüllängen

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.3. Montagehinweise CD-4/KA-3/KA-4

Systemverrohrung nach Tichelmann

Die Anschlussleitung eines Deckenfeldes wird im Standardfall nach Tichelmann mit Wavin Tigris oder PE-RT-Metallverbundrohr mit einem Durchmesser von 16 x 2 mm ausgeführt. Der Anschluss der Module erfolgt über das Fitting Sortiment der Wavin Systemtechnik. Die Systeme CD4, KA-3, KA-4 weisen jeweils einen Modul-Anschlussdurchmesser von 10 mm auf. Die Verbindung des Modulanschlusses mit der Anschlussleitung erfolgt über nicht zu lösende kombinierte Steck-/Pressverbindungen. Die Anschlussleitung des Wasserkreises wird jeweils zum Verteiler geführt (max. Entfernung ca. 15 m). Am Verteiler erfolgt der Abgleich der errechneten Durchflussmenge für den betreffenden Wasserkreis.

Übersicht Modulanschlüsse

System	d Ø außen	Anschlussart
CD-4	10 mm	einseitig
KA-3	10 mm	wechselseitig
KA-4	10 mm	einseitig



Abb. 5: Auswahl von Anschlusskomponenten bei Verrohrung nach Tichelmann

Systemverrohrung mit Unterverteiler

Neben der beschriebenen Standardinstallation auf Basis des Tichelmann-Systems kann der Anschluss alternativ über sogenannte Unterverteiler erfolgen. Bei dieser Variante wird ein Unterverteiler zentral über das anzuschließende Deckenfeld geführt.

Der Unterverteiler aus Edelstahl ist je nach Größe des anzuschließenden Deckenkreises mit einer entsprechenden Anzahl von Steckanschlüssen mit einem Durchmesser von 10 mm ausgestattet. Je nach Entfernung zwischen Unterverteiler und Modulen, können die Modulanschlüsse entsprechend mit Systemrohr Durchmesser 10 mm verlängert werden. Der Vorteil dieser Anschlussart besteht in der sehr kurzen Montagezeit für die Anschlussverrohrung.

Hinweis

Es erfolgt hier allerdings keine Regulierung der Wassermenge für den betreffenden Wasserkreis über den Unterverteiler. Für diesen Zweck sind bauseits geeignete Regelventile vorzusehen.

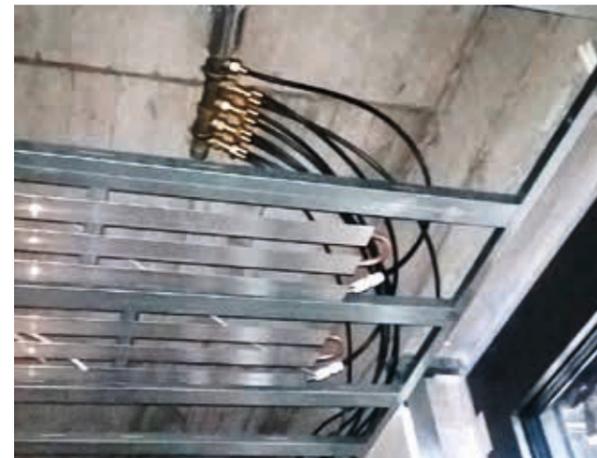


Abb. 6: Anschluss über Unterverteiler mit KA-3



Abb. 7: Auswahl von Anschlusskomponenten bei Verrohrung mit Unterverteiler

2.4. CD-4 Systembeschreibung

Das Wavin CD-4 ist ein Heiz-/Kühldeckensystem für Gipskartondecken zur Integration in die Unterkonstruktion einer abgehängten Decke.

Damit kann das System sowohl in Neubauten als auch bei Sanierungen und Renovierungen Verwendung finden. In Kombination mit verschiedenen Beplankungen wie Standardgips-, Thermo- oder Akustikplatten mit diversen Lochbildern ergibt sich ein leistungsfähiges System zur Raumklimatisierung.

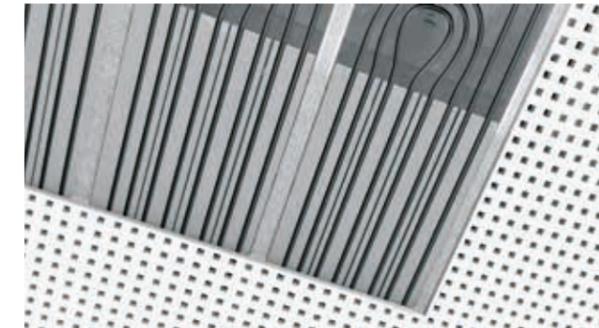


Abb. 1: System CD-4 in Kombination mit Akustikdecke

Das CD-4 System besteht aus individuell angefertigten Registern aus der Materialkombination Metall/Kunststoff. Jedes CD-4 Modul besteht aus vier parallel angeordneten Metalllamellen. In jeder Lamelle sind jeweils zwei wasserführende PE-RT Kunststoffrohre mit der Abmessung 10 x 1,3 mm integriert. Durch diese Kombination lassen sich überdurchschnittliche Heiz- und Kühlleistungen erzielen. Mechanisch verbunden sind die Lamellen des Registers über sogenannte Spacer. Die Spacer dienen der Formstabilität des CD-4 Registers und des Weiteren der Montage zwischen den Tragprofilen der Unterkonstruktion.

CD-4-Module werden individuell nach Vorgabe in der Ausführungs-/Montageplanung für das Objekt konfektioniert und können damit unterschiedliche Längen zwischen 1000 mm bis 5000 mm aufweisen. Das System wird als anschlussfertiges Register zur Baustelle geliefert, womit sich der Montageaufwand im Vergleich zu Wettbewerbssystemen deutlich reduziert.

Technische Daten System CD-4

Modulbreite	272 mm
Modulhöhe	35,8 mm
Profilbreite	66 mm
Anzahl Wärmeleitprofile	4 Stk
Achsabstand Profil	333 mm
Rohr Außendurchmesser	10 mm
Wandstärke	1,3 mm
Rohrmittenabstand	35 mm
Modullänge min.	1000 mm
Modullänge max.	5000 mm
zul. Betriebsdruck	6 bar
max. Betriebstemperatur	55 °C
Wasserinhalt Modul	0,036 l/m
Rohrlänge pro m ²	28 m
Wasserinhalt pro m ²	1,008 l
min. Verarbeitungstemperatur	5 °C
Sauerstoffdichtheit	DIN 4726
Gewicht*	10 kg/m ²
Dämmauflage (optional)**	15 mm

* Einschließlich Kühl-/Heizmedium, ohne Deckenplatte und Unterkonstruktion.

** Zur Begrenzung von Wärme-/Kälteverlusten zum Deckenzwischenraum.

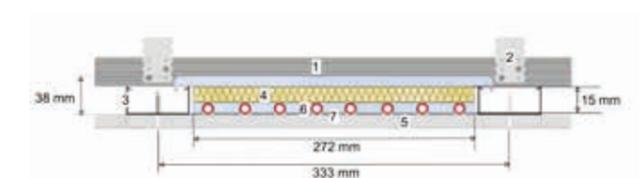


Abb. 2: Maßblatt Heiz-/Kühldeckenmodul CD-4

Die Montage der Unterkonstruktion und die Beplankung der Decken erfolgt in der Regel durch das Gewerk Trockenbau. Die Installation der CD-4-Module erfolgt durch den Installateur. Die Gewerke Trockenbau und Installation sind somit klar voneinander zu differenzieren.

Tempower CD-4-Module können wahlweise mit einer werksseitig vormontierten Dämmung zur Begrenzung von Wärme- und Kälteverlusten geliefert werden.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.4. CD-4 Systembeschreibung

Leistungsdaten

Mit dem Wavin CD-4 System lassen sich unter Beachtung der vorgegebenen Randbedingungen, wie Heizmedium, Kühlmedium oder Deckenbeplankung überdurchschnittliche Heiz- und Kühlleistungen erzielen

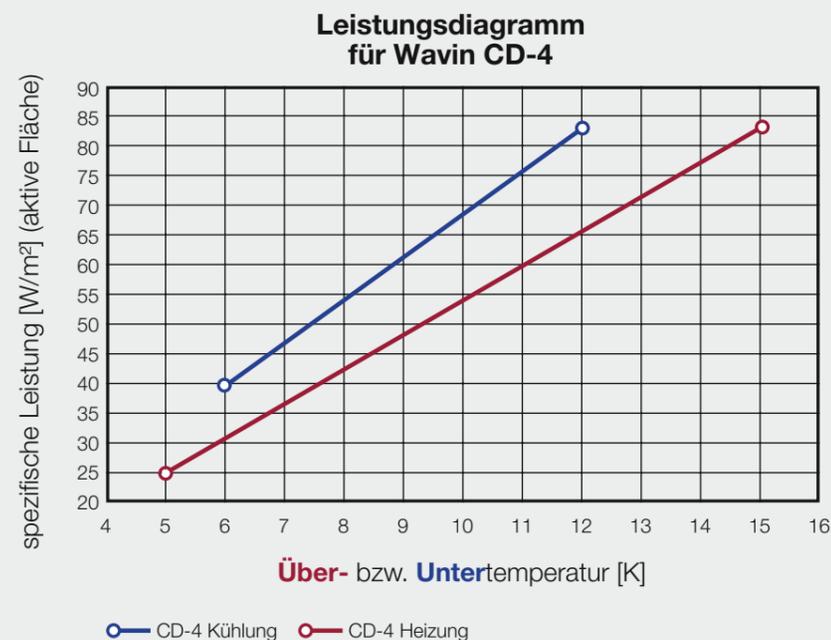
Die Ermittlung der Kühl- und Heizleistung erfolgte im Prüflabor gemäß den Prüfnormen DIN EN 14240 bzw. DIN EN 14037.

Die ermittelten Werte dienen der Vergleichbarkeit zu anderen Systemen. Die ermittelten Leistungswerte können in der Praxis abweichen. Insbesondere durch den Einbauort bedingte freie oder erzwungene Konvektion (z.B. Luftauslässe) können die abgegebene Leistung deutlich steigern.

Die Leistungen gemäß des folgenden Diagramms wurden unter folgenden Rahmenbedingungen ermittelt:

- ⦿ Prüfstand nach DIN EN 14240
- ⦿ Deckenplatte: Gipskarton graphitmodifiziert
- ⦿ Nenndicke: 10 mm

Mit dem Leistungsdiagramm lassen sich spezifischen Leistungsdaten für den gewünschten Einsatzfall, in Abhängigkeit der gewählten Heiz- bzw. Kühlmitteltemperaturen, bestimmen.



Beispiel:

Gegeben

Kühlfall:
 Vorlauftemperatur 15 °C (t_v)
 Rücklauftemperatur 17 °C (t_R)
 Raumtemperatur 26 °C (t_{Raum})

Gesucht

Spezifische Kühlleistung (W/m^2)

$$\Delta\vartheta_m = \frac{t_v + t_R}{2} - t_{Raum}$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = \frac{15\text{ °C} + 17\text{ °C}}{2} - 26\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = -10\text{ K}$$

Ergebnis

Bei einer mittleren Untertemperatur ($\Delta\vartheta_m$) von -10 K ergibt sich eine spezifische Kühlleistung von 68,1 W/m^2 .

2.5. KA-3/KA-4 Systembeschreibung

Die moderne Architektur zeichnet sich oftmals durch die Verwendung von transparenten Fassaden und großen Fensterflächen aus. Während die Heizlasten von modernen Gebäuden kontinuierlich sinken, sind heute bei der Auswahl von Heiz- und Kühldeckensystemen die gestiegene Kühllast und damit die zu erbringende Kühlleistung das entscheidende Auswahlkriterium. Bei vielen Projekten bestehen desweiteren konkrete Anforderungen an die Akustik in Form einer Schallabsorption über das Heiz-/Kühldeckensystem.

Die Wavin Heiz- und Kühldeckensysteme der Typenreihe KA-3/KA-4 sind für den Einsatz in geschlossenen Decken oder gelochten Akustikdecken aus Gipskarton konzipiert. Diese Systeme mit der Materialkombination Kupfer/Aluminium werden insbesondere bei hohen spezifischen Anforderungen an die Kühlleistung und/oder die Akustik eingesetzt. Wie bei dem Wavin Standardprodukt CD-4, erfolgt der Einbau in eine Standard-Trockenbau-Unterkonstruktion im Bereich zwischen den Tragprofilen.



Abb. 1: KA-4 Modul

Die Modüllängsträger der Register werden bei der Montage an den Enden jeweils in die Umkantung des bauseitigen Tragprofils eingehakt. So ist nach Montage der Deckenbeplankung ein sehr guter Kontakt zwischen Register und Deckenplatte garantiert.

Bei der bauseitigen Unterkonstruktion ist bei den Abständen zwischen den Tragprofilen zu unterscheiden. Für die Module des Typen KA-3 wird ein Maß von 333 mm (Mitte-Mitte Profil) erforderlich. Dies ist das verwendete Standardmaß im Trockenbau bei Akustikdecken. Durch den großen Abstand der Registerlamellen lässt sich in Kombination mit einer geeigneten Deckenplatte eine sehr gute akustische Wirkung erzielen. So lässt sich z.B. in der Kombination von KA-3 Registern und einer Gipskartonplatte mit einer Quadratlochung 12/25Q sowie einem Lochflächenanteil von 23 % ein bewerteter Schallabsorptionsgrad α_W von 0,6 erzielen. Dies entspricht der hochschallabsorbierenden Absorber Klasse B.

Bei geschlossenen Decken können auf Grund der höheren statischen Stabilität gegenüber Akustikdecken, größere Profilstände von 416 mm verwendet werden. Wavin KA-4 Register sind speziell für diesen Profilstand konzipiert. Aufgrund der größeren Modulbreite werden bei KA-4, statt drei Lamellen bei KA-3, vier parallel geführte Lamellen eingesetzt.

Technische Beschreibung Modul KA-3/KA-4

Das verwendete lagengespulte Kupferrohr besteht aus dem Werkstoff Cu-DHP, 200 weich in Industrieausführung nach EN 10204. Die Rohrmäander sind aus einem Stück hergestellt und beinhalten somit weder Löt- noch Pressverbindungen. Darüber hinaus sind die Rohrenden entgratet, kalibriert und mit entsprechenden Schutzkappen versehen.

Die Aluminiumwärmeleitprofile bestehen aus dem Werkstoff AlMgSi 0,5-F22 in Eloxalqualität und werden mit Maßtoleranzen nach DIN 17615 unter Berücksichtigung der EN 12020 gefertigt. Die Kupfermäander werden im Werk formschlüssig in die Wärmeleitprofile eingepresst.

Die Rohrenden der Module sind mit einem Winkel von 30° aufgebogen und können mit Hilfe des Wavin Stecksystems montagefreundlich mit den Anschlussleitungen verbunden werden.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.5. KA-3/KA-4 Systembeschreibung

Dämmauflagen

Dämmauflagen für die Module sind werkseitig beim System KA-3/KA-4 nicht enthalten. Dämmauflagen sind bauseitig beizubringen und aufzulegen/anzupassen.

Hierfür werden in der Regel in Folie eingeschweißte Standard-Mineralwollmatten mit einer Stärke von 20 mm verwendet.

Technische Daten System KA-3

Modulbreite	240 mm
Modulhöhe	45 mm
Profilbreite	53 mm
Anzahl Wärmeleitprofile	3 Stk
Achsabstand Tragprofil (UK)	333 mm
Rohraußendurchmesser	10 mm
Rohrwandstärke	0,55 mm
Rohrmittenabstand	80 mm
Modullänge min.	500 mm
Modullänge max.	5000 mm
zul. Betriebsdruck	6 bar
max. Betriebstemperatur	55 °C
Wasserinhalt Modul	0,062 l/m
Rohrlänge pro m ²	12,7 m
Wasserinhalt pro m ²	0,8 l
min. Verarbeitungstemperatur	0 °C
Gewicht*	8 kg/m ²
Rohrenden	gerade, 30° aufgebogen

* Einschließlich Kühl-/Heizmedium, ohne Deckenplatte und Unterkonstruktion.

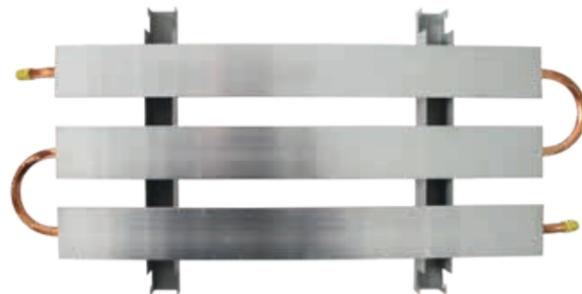


Abb.2: Ansicht System KA-3

Leistungsdaten System KA-3

Kühlleistung*	$Q_k = 87 \text{ W/m}^2$
Heizleistung**	$Q_h = 102 \text{ W/m}^2$

* Kühlleistung geprüft nach DIN EN 14240.

** Wärmeleistung geprüft in Anlehnung an DIN EN 14037

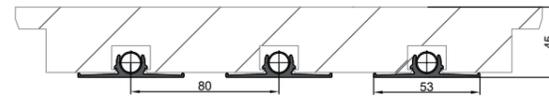


Abb.3: Systemschnitt KA-3

Technische Daten System KA-4

Modulbreite	305 mm
Modulhöhe	45 mm
Profilbreite	65 mm
Anzahl Wärmeleitprofile	4 Stk
Achsabstand Tragprofil (UK)	416 mm
Rohraußendurchmesser	10 mm
Rohrwandstärke	0,55 mm
Rohrmittenabstand	80 mm
Modullänge min.	500 mm
Modullänge max.	5000 mm
zul. Betriebsdruck	6 bar
max. Betriebstemperatur	55 °C
Wasserinhalt Modul	0,062 l/m
Rohrlänge pro m ²	12,9 m
Wasserinhalt pro m ²	0,8 l
min. Verarbeitungstemperatur	0 °C
Gewicht*	8 kg/m ²
Rohrenden	gerade, 30° aufgebogen

* Einschließlich Kühl-/Heizmedium, ohne Deckenplatte und Unterkonstruktion.

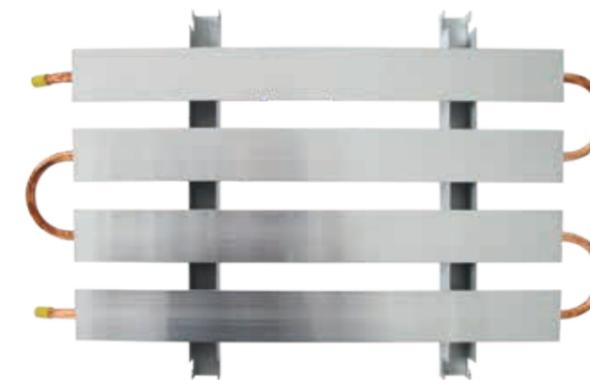


Abb.4: Ansicht System KA-4

Leistungsdaten System KA-4

Kühlleistung*	$Q_k = 93 \text{ W/m}^2$
Heizleistung**	$Q_h = 105 \text{ W/m}^2$

* Kühlleistung geprüft nach DIN EN 14240.

** Wärmeleistung geprüft in Anlehnung an DIN EN 14037

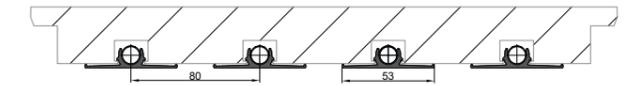


Abb. 5: Systemschnitt KA-4

Rahmenbedingungen zur Ermittlung der Leistungsdaten

Mittlere Untertemperatur*	$\Delta\vartheta_m = -10 \text{ K}$
Raumtemperatur* (Kühlfall)	$t_{\text{Raum}} = 26 \text{ °C}$
Mittlere Übertemperatur**	$\Delta\vartheta_m = 15 \text{ K}$
Raumtemperatur** (Heizfall)	$t_{\text{Raum}} = 20 \text{ °C}$

Leistungsdaten

Mit den Wavin KA-3/KA-4 Systemen lassen sich unter Beachtung der vorgegebenen Randbedingungen, wie Heizmedium, Kühlmedium oder Deckenbeplankung mit der Materialkombination Aluminiumlamelle/Kupferrohr, sehr hohe Heiz- und Kühlleistungen erzielen. Die Ermittlung der Kühl- und Heizleistungen erfolgte im Prüflabor gemäß den Prüfnormen DIN EN 14240 bzw. DIN EN 14037. Die ermittelten Werte dienen der Vergleichbarkeit zu anderen Systemen. Die ermittelten Leistungswerte können in der Praxis abweichen. Insbesondere durch den Einbauort bedingte freie oder erzwungene Konvektion (z.B. Luftauslässe) können die abgegebene Leistung deutlich steigern.

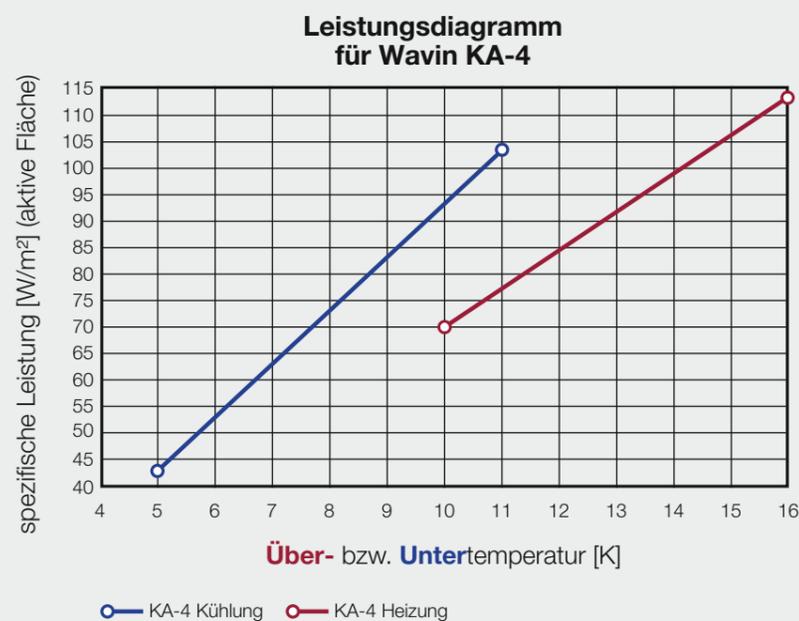
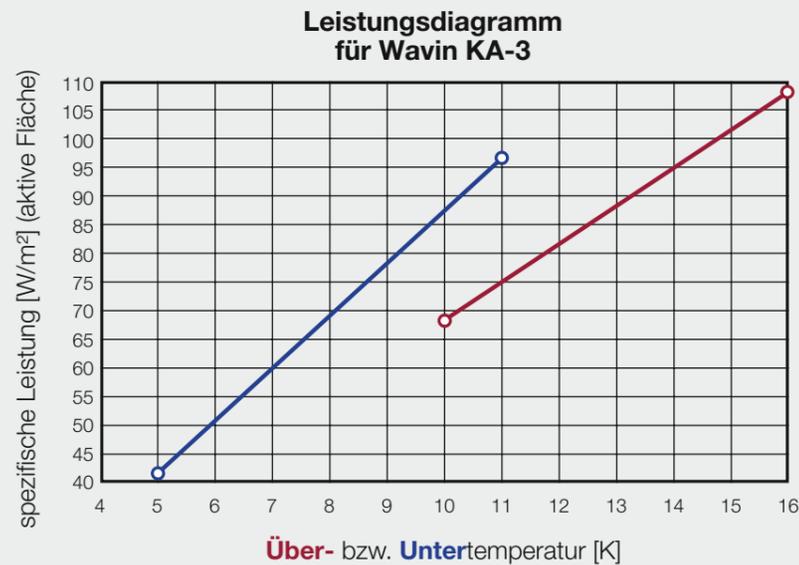
2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.5. KA-3/KA-4 Systembeschreibung

Die Leistungen gemäß des folgenden Diagramms wurden unter folgenden Rahmenbedingungen ermittelt.

- ⊙ Prüfstand nach DIN EN 14240
- ⊙ Deckenplatte: Gipskarton ($\lambda_{GK} = 0,16 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)
- ⊙ Nenndicke: 10 mm

Mit dem Leistungsdiagramm lassen sich spezifischen Leistungsdaten für den gewünschten Einsatzfall, in Abhängigkeit der gewählten Heiz- bzw. Kühlmitteltemperaturen, bestimmen.



Beispiel:

Gegeben

Kühlfall:
 Vorlauftemperatur 15°C (t_V)
 Rücklauftemperatur 17°C (t_R)
 Raumtemperatur 26°C (t_{Raum})

Gesucht

Spezifische Kühlleistung (W/m^2)

$$\Delta\theta_m = \frac{t_V + t_R}{2} - t_{\text{Raum}}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = \frac{15^\circ\text{C} + 17^\circ\text{C}}{2} - 26^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = -10 \text{ K}$$

Ergebnis

Bei einer mittleren Untertemperatur von -10 K ergibt sich eine spezifische Kühlleistung von 87 W/m^2 (siehe Leistungsdiagramm Wavin KA-3).

2.6. WW-10 Systembeschreibung

Wavin WW-10 ist ein Nasssystem, bestehend aus Einzelkomponenten zur Direkteinbettung in einlagig und zweilagig armierte Putzsysteme. Durch die geringe Aufbauhöhe des Systems von 13 mm und einer daraus resultierenden Putzstärke von 25 mm, eignet sich WW-10 optimal sowohl für Neubauten als auch für Sanierungsobjekte.

WW-10 wurde insbesondere für alle zukunftsweisenden Warmwassersysteme, z.B. auf Basis von Wärmepumpensystemen, entwickelt. Mit dem Wavin WW-10 System kann nicht nur ressourcenschonend geheizt werden. Es eignet sich ebenso optimal für die Kühlung eines Gebäudes. Dies ist z.B. mit reversiblen Wärmepumpen, die sich mittlerweile zum Standard im Wohnungsbau entwickeln, ohne großen technischen und finanziellen Mehraufwand realisierbar. Das System besteht aus drei Komponenten, dem PE-RT-Rohr als Ringbundware, Klemmschienen und Rohrbogenhaltern. Dadurch lässt sich das System für eine Vielzahl von Anwendungsfällen einsetzen, da die Installation sowohl an Decken als auch an Wänden erfolgen kann. Eine beliebte Option ist die Kombination mit einer Fußbodenheizung an der Duschwand im Bad.



Abb. 1: WW-10 Anwendung Wand

Die Klemmschienen sind ideal zur direkten Befestigung auf Mauerwerk und weichen Untergründen geeignet. Die spezielle Ausführung mit besonders großer Rohrfixierfläche eignet sich sehr gut für die Verlegung auf ebenen, konkaven und konvexen Flächen. Eine Rohrortung, z.B. mit einer Thermofolie, ist sehr einfach möglich. Durch die Wasserzirkulation führt das System im Heizfall Wärme zu oder im Kühlfall Wärme ab. Abhängig von der Putzstärke sowie den gewählten Medium-Temperaturen, lassen sich unterschiedliche Heiz- und Kühlleistungen erzielen.

Die Rohrleitung wird am Montageort in einer mäanderförmigen Verlegung in die Rohrklemmschiene gepresst. Anders als bei den Trockenbausystemen wird Wavin WW-10 nicht in vorgefertigten Modulen an die Baustelle geliefert. Auf diese Weise kann das System sehr flexibel bei individuellen Einbausituationen montiert werden.



Abb. 2: WW-10 Anwendung Decke

Technische Beschreibung der Systemkomponenten WW-10

Systemrohr

Das Systemrohr besteht aus einem 10 mm Kunststoffrohr in PE-RT Qualität und wird als Ring Bund mit 200 m Länge geliefert. Das Systemrohr ist sauerstoffdicht gemäß DIN 4726 und weist ein sehr gutes Zeitstandverhalten auf. Hierdurch ergibt sich eine sehr hohe Sicherheit für eine Betriebszeit von weit mehr als 50 Jahren. Weiter weist das Rohr eine hohe chemische Beständigkeit und sehr geringes Kriechverhalten auf.

Rohrklemmschiene

Die im Spritzgussverfahren hergestellte Rohrklemmschiene erlaubt eine extrem niedrige Aufbauhöhe, so dass ein sehr geringer Putzaufbau realisiert werden kann. Durch Nut- und Federausführung können die 80 cm langen Klemmschienen endlos miteinander verbunden und zu größeren Teilflächen zusammengeführt werden.

Rohrbogenhalter

Der Rohrbogenhalter aus Polypropylen sorgt für die sichere Ausführung an den Umlenkbögen der Systemrohre. Der Mindestbiegeradius wird auf diese Weise sicher eingehalten. Ein Abknicken des Rohres wird in diesem Bereich zuverlässig verhindert.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.6. WW-10 Systembeschreibung

Technische Daten System WW-10

Systemrohr

Außendurchmesser	10 mm
Wandstärke	1,3 mm
max. Betriebstemperatur	60 °C
min. Biegeradius	50 mm
zul. Betriebsdruck	6 bar
Wasserinhalt	0,036 l/m
Rohr pro m ²	ca 14 m
Wasserinhalt pro m ²	0,504 l
Wärmeleitfähigkeit	0,22 W/m·K
Material	PE-RT
Sauerstoffdichtheit	gem. DIN 4726
min. Verarbeitungstemperatur	5 °C

Rohrklemmschiene

Werkstoff	Polypropylen
Länge	800 mm
Breite	25 mm
Aufbauhöhe	12,5 mm

Rohrbogenhalter

Material	Polypropylen
Rohrabstand	75 mm

Leistungsdaten

Kühlleistung (Putzstärke = 25 mm)	Q _k = 60 W/m ²
Heizleistung (Putzstärke = 25 mm)	Q _h = 82 W/m ²

Rahmenbedingungen zur Ermittlung der Leistungsdaten

Mittlere Untertemperatur	Δθ _m = -10 K
Raumtemperatur (Kühlfall)	t _{Raum} = 26 °C
Mittlere Übertemperatur	Δθ _m = 17,5 K
Raumtemperatur (Heizfall)	t _{Raum} = 20 °C

Systemübersicht WW-10



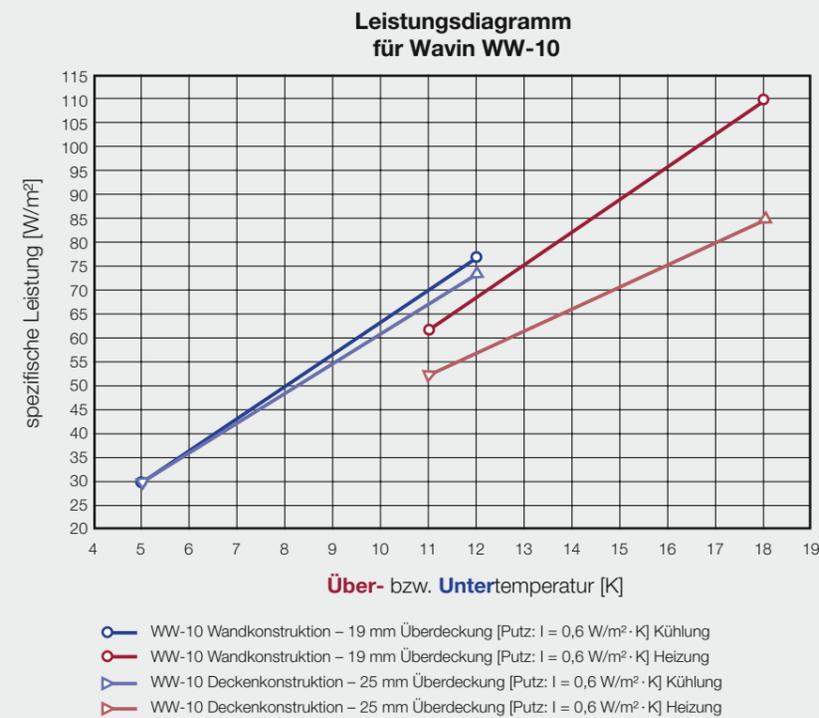
Abb.3: Rohrbogenhalter Art.-Nr. 4024524
 Rohrklemmschiene Art.-Nr. 4024474
 WW-10 Systemrohr Art.-Nr. 3041369

Leistungsdaten

Die Leistungsdaten für das Wavin Flächenheiz- und -kühl-System WW-10 wurden unter Verwendung der Finite-Volumen-Methode bestimmt. Für die Berechnung der Daten wurde vorausgesetzt, dass die Differenz zwischen der Raumlufttemperatur (t_R) und der durchschnittlichen Raumboberflächentemperatur im Falle des Heizens bei - 2,0 K und im Falle des Kühlens bei + 1,5 K liegt.

Bei Verwendung der Wavin Flächenheiz- und -kühl-Berechnungssoftware wird die Betriebstemperatur (Luft- und Oberflächentemperatur) berücksichtigt.

Das Diagramm stellt den Wärmestrom für Kühlung (blau) und Heizung (rot) in Abhängigkeit von der Differenz zwischen mittlerer Wassertemperatur und Raumtemperatur (t_{Raum}) dar.



Beispiel:

Gegeben

Deckenheizung:
 Vorlauftemperatur 40 °C (t_V)
 Rücklauftemperatur 35 °C (t_R)
 Raumtemperatur 20 °C (t_{Raum})

Gesucht

Spezifische Heizleistung (W/m²)

$$\Delta\theta_m = \frac{t_V + t_R}{2} - t_{\text{Raum}}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = \frac{40\text{ °C} + 35\text{ °C}}{2} - 20\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = 17,5\text{ K}$$

Ergebnis

Bei einer mittleren Übertemperatur (Δθ_m) von 17,5 K ergibt sich eine spezifische Heizleistung von 82 W/m².

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.6. WW-10 Systembeschreibung

Hydraulischer Anschluss

Der Anschluss der Wasserkreise beim WW-10 erfolgt nach dem Tichelmann-Prinzip. Beim Tichelmann-Prinzip wird die Rohrleitung so geführt, dass die Summe der Längen der Vor- und Rücklaufleitung für jedes Heiz- oder Kühlelement in etwa gleich groß ist, damit alle Elemente in etwa den gleichen Druckverlusten ausgesetzt sind. Damit lässt sich eine gleichmäßige Erwärmung bzw. Kühlung aller Module sicherstellen.

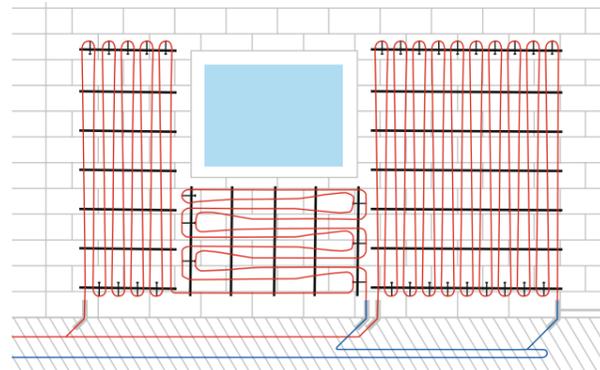


Abb. 4: Systemanschluss nach Tichelmann

Der Anschluss der Module erfolgt über das Fitting Sortiment der Wavin Systemtechnik. Die Anbindung der Systemrohre an die Anschlussleitung wird durch eine nicht lösbare Steckverbindung sichergestellt.

Pro Verteilerabgang (Verbundrohr 16 x 2 mm) können bei Vorlauftemperaturen bis 50°C max. 9 m² Registerfläche angeschlossen werden.

Diese Angaben gelten für einen Rohrabstand von 75 mm.

Die entspricht z.B drei Teilkreisen mit je 3 m² Heizfläche.

Die maximale Teilkreisfläche darf 40 m nicht überschreiten.

Die Längendifferenzen zwischen den Teilkreisen sollten 10% nicht überschreiten.

Montagehinweise

Vor der Montage des Systems an der Wand ist sicherzustellen, dass die Wandflächen DIN 18202-Ebenheitstoleranzen entsprechen. Elektro- und Sanitärarbeiten müssen abgeschlossen sein. Der erforderliche Wandaufbau muss bezüglich Wärmedämmung dem Gebäudeenergiegesetz bzw. DIN 4108 entsprechen. Für eine Niedertemperatur-Wandheizung ist eine Rohrverlegeabstand von 75 mm empfehlenswert. Die Montage der Rohrklemmschienen erfolgt in Abständen von ca. 31 cm. Die unterste Rohrklemmschiene sollte ca. 25 cm oberhalb des fertigen Fußbodens montiert werden (Bei waagerechter Verlegung der Rohrklemmschienen). Abhängig von der Oberfläche können die Klemmschienen geklebt oder verschraubt werden. Die Positionierung ist sowohl vertikal als auch horizontal möglich und abhängig von der gewünschten Verlegung des Rohres. Zum Ende eines Moduls wird eine Rohrbogenhalterung hinter der Klemmschiene integriert. Achten Sie darauf, dass Sie einen Rohrbogenradius von mindestens 100 mm einhalten. Nach Befestigung der Rohrklemmschienen wird das Rohr in die montierten Rohrklemmschienen gedrückt.



Abb. 5: Montage Rohrklemmschienen (hier vertikal)

Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse aller Teilkreise am Boden beginnen und enden. Hier ist jeweils auf die maximale Teilkreislänge von 40 m zu achten.



Abb. 6: Montage des WW-10 Systemrohrs

Wie im Absatz hydraulischer Anschluss beschrieben, werden die verlegten Teilkreise nach System Tichelmann an die Anschlussleitung bestehend aus Verbundrohr 16 x 2 mm angeschlossen. Auf eine richtige Platzierung der Anschlussleitung ist zu achten, da die Anschlussleitung in der Regel nicht mit eingeputzt werden kann. Die Verlegung erfolgt daher in der Regel im Fußboden.

Aufbau

Die Höhe des zur Verfügung stehenden Fußbodenaufbaus ist im Vorfeld zu prüfen, insbesondere unter Beachtung der erforderlichen Rohrdämmstärke nach GEG.

Siehe unser technisches Handbuch *Installationsrohrsysteme*.

Bei der Planung und Ausführung des WW-10 Systems als Deckenheizung-/Kühlung gilt es der Lage der Anschlussleitung ebenso Beachtung zu schenken. Auch hier ist im Vorfeld zu prüfen, welche Optionen für einen fachgerechten Einbau jeweils in Frage kommen und baulich möglich sind. Nach der Fertigstellung der Installation hat eine fachgerechte Dichtheitsprüfung zu erfolgen.

(siehe Absatz *Allgemeine Montagehinweise*)

Putze

Ergänzend zu den Montagehinweisen sind beim WW-10-System weitere Punkte zu beachten. Das WW-10-System wird nach erfolgter Installation an der Wand oder der Decke verputzt. Der fertige Putz dient dabei als Wärmeverteilung und Übergabe an den Raum. Beim Verputzen sind bestimmte Regeln zu beachten, die unter den folgenden Zeilen beschrieben sind:

- ⌚ Vor dem Schließen der Decken-/Wandfelder sind bei geplanter Kühlfunktion Feuchtfühler vorzusehen.
- ⌚ Putz wird wahlweise aus den üblichen Bindemitteln (Gips, Kalk, Lehm, Zement oder einer Kombination) hergestellt. Es besteht kein Unterschied in der mörteltechnischen Zusammensetzung zu Putzen für nicht beheizte Wandsysteme.
- ⌚ Bei Verwendung von Silikat-, Misch- und Kunstharzen sind die Herstellerangaben bzgl. der Verarbeitung und Verwendbarkeit zu beachten.
- ⌚ Wärmedämmputze sind für Wandheizungen ungeeignet.
- ⌚ Bei gipsgebundenen Wandputzen beträgt die Vorlauftemperatur maximal 50 °C. Bei höheren Temperaturen sind entsprechende Putze wie Kalk- bzw. Kalk-Zementputze zu verwenden. Dies ist aus wärmephysiologischen Gründen allerdings nicht zu empfehlen.

- ⌚ Die Putzüberdeckung von 10 mm über Rohrscheitel nach den Putzrichtlinien ist einzuhalten.
- ⌚ Zu beachten sind die Herstellerangaben beim Aufbringen des Putzes. Die meisten Hersteller schreiben eine Armierung des Putzes vor. Wir empfehlen ein alkalibeständiges Glasarmierungsgewebe (Maschenweite: 4 x 7 mm). Putzträger erhöhen die Zugfestigkeit des Putzes und beugen der Rissbildung vor.
- ⌚ Beachten Sie bei Gipsputzen, dass die Vorlauftemperatur nicht den Kristallisationspunkt überschreitet.
- ⌚ Beim Aufbringen des Putzes muss das WW-10-System unter mindestens 2 bar Druck stehen. Das System wird im kalten Zustand verputzt.

Bewegungsfugen

- ⌚ Berücksichtigen Sie Dehnungsfugen bei der Konstruktion. Art und Anordnung der Fugen sind vom Bauwerksplaner anzugeben.
- ⌚ Nach 8 m Länge sind bei Wandflächen ebenfalls vertikale Bewegungsfugen zu beachten.
- ⌚ Vorhandene Bewegungsfugen in der Wand müssen eine gleichmäßige Breite haben, vollkantig sein, geradlinig und flutgerecht verlaufen. Oberhalb von konstruktiven Bewegungsfugen sind die Wandflächen zu unterbrechen.

Funktionsheizen

- ⌚ Beginnen Sie frühestens 21 Tage nach Aufbringen des Putzes bzw. der Spachtelmasse mit dem Funktionsheizen.
- ⌚ Handelt es sich um gipsgebundene Putz- oder Spachtelmasse, wie bei Lehmputz, beginnen Sie das Funktionsheizen frühestens nach 7 Tagen.
- ⌚ Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die drei Tage zu halten ist. Anschließend wird die maximale Betriebstemperatur eingestellt und für vier Tage gehalten.
- ⌚ Bei Wandsystemen ohne Putz kann direkt mit dem Funktionsheizen begonnen werden.
- ⌚ Dokumentieren Sie das Aufheizen mit Hilfe eines Aufheizprotokolls.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.7. CW-90 Systembeschreibung

Oberflächennahes Bauteilaktivierungssystem CW-90

Das System CW-90 ist die konsequente Weiterentwicklung der klassischen Betonkernaktivierung. Mit ihm kann nicht nur die Grundlast zum Heizen bzw. Kühlen, sondern in vielen Fällen der Gesamtbedarf eines Gebäudes gedeckt werden. Das Wavin Flächenheiz- und -kühlsystem CW-90 wurde als oberflächennahes Bauteilaktivierungssystem für alle gängigen Deckenkonstruktionen entwickelt.



Abb. 1: System CW-90

Durch seine hohe Leistungsfähigkeit bei kurzer Reaktionszeit, wird CW-90 den heutigen Anforderungen an Behaglichkeit und Komfort in modernen Gebäuden gerecht. Die oberflächennahe Positionierung der Rohre sorgt für einen guten Wärmeübergang, sodass Gebäude bedarfsgerecht geheizt bzw. gekühlt werden können. Die Register haben eine Aufbauhöhe von ca. 31,5 mm und die Rohrüberdeckung beträgt lediglich 5 mm. Die Module werden direkt auf der Deckenschalung verlegt und befestigt. Die Breite und Länge der Module richten sich nach den Gegebenheiten des Gebäudes.

Heiz-/Kühldeckenmodule CW-90 generieren eine reaktions-schnelle oberflächennahe Bauteiltemperierung mit hoher spezifischer Heiz- bzw. Kühlleistung, entwickelt für oberflächennahe Montage auf der Deckenschalung oder vorinstalliert in Fertigteildecken. Die werkseitig vorgefertigten Rohrregister bestehen aus einer Kunststoffträgermatte zur Lastenaufnahme der unteren Deckenbewehrung mit Eindringöffnungen für den Beton. Hierdurch ist eine schalreine Deckenoberfläche realisierbar.

Die Trägermatte in Wabenform dient zugleich als begehbare obere Abdeckung zum Schutz der Registerrohre aus Polybuten mit der Abmessung 12 x 1,5 mm. Die Register werden je nach baulicher Situation werkseitig vorgefertigt. Die Rohrverbindungen der Heiz-/Kühlregister erfolgt über die Wavin Tigris Systemtechnik. Das System wird fremdüberwacht nach SKZ A 161.

Technische Daten System CW-90

Trägermodul

Werkstoff	Kunststoff (PP)
Modulbreite	913 mm
Wabendurchmesser	175 mm
Bauhöhe	31,5 mm
Überdeckung nach unten	5 mm

Systemrohr

Rohr-Dimension	12 x 1,5 mm
zul. Betriebsdruck	6 bar
min. Verarbeitungstemperatur	+5 °C
min. Biegeradius	50 mm
Wasserinhalt	0,064 l/m
Wärmeleitfähigkeit	0,22 W/(m·K)
Werkstoff	Polybuten
Sauerstoffdicht	gemäß DIN 4726

Anschlussrohr

Rohr-Dimension	20 x 2,25 mm
zul. Betriebsdruck	10 bar
min. Verarbeitungstemperatur	+5 °C
min. Biegeradius	50 mm
Wasserinhalt	0,19 l/m
Wärmeleitfähigkeit	0,4 W/(m·K)
Werkstoff	Verbundrohr
Sauerstoffdicht	100%

Anschlussfittings

Varianten	T-Stück 20/12/20 mm Reduzierstück 20/12 mm
Werkstoff	Polyphenylsulfon (PPSU)
Farbe	Blau
zul. Betriebsdruck	10 bar
Verbindungsart	Pressverbindung

Leistungsdaten

Die Leistungsdaten für das oberflächennahe Flächenheiz- und -kühlsystem CW 90 wurden unter Verwendung der Finite-Volumen-Methode bestimmt. Für die Berechnung der Daten wurde vorausgesetzt, dass die Differenz zwischen der Raumlufttemperatur (t_R) und der durchschnittlichen Raumoberflächentemperatur im Falle des Heizens bei - 2,0 K und im Falle des Kühlens bei + 1,5 K liegt.

Bei Verwendung der Wavin Flächenheiz- und -kühl-Berechnungssoftware wird die Betriebstemperatur (Luft- und Oberflächentemperatur) berücksichtigt. Das folgende Diagramm stellt den Wärmestrom für Kühlung (blau) und Heizung (rot) in Abhängigkeit von der Differenz zwischen mittlerer Wassertemperatur und Raumtemperatur (t_{Raum}) dar.

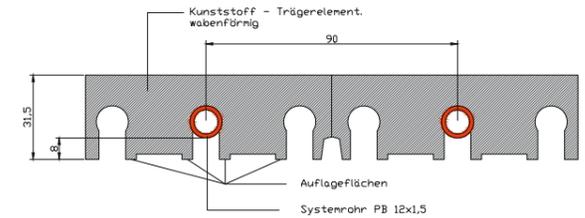
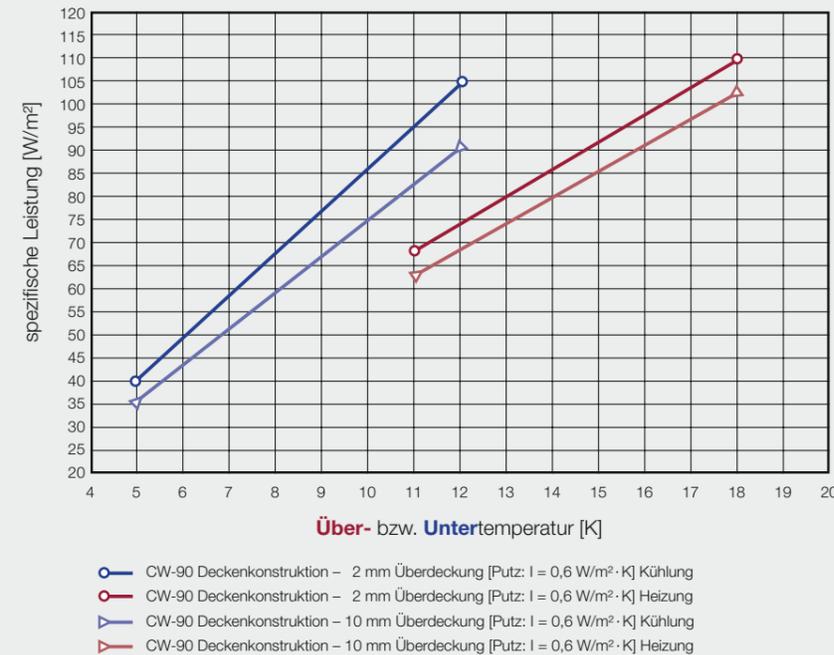


Abb. 2: Systemschnitt CW-90

Leistungsdiagramm für Wavin Flächenheiz- und -kühlsystem CW-90



Beispiel:

Betriebsart Heizen, gegeben:
 Betondecke mit 2 mm Überdeckung
 Raumgröße 50 m²
 max. Belegungsgrad 80%
 Vorlauftemperatur 35 °C (t_V)
 Rücklauftemperatur 30 °C (t_R)
 Raumtemperatur 20 °C (t_{Raum})

Gesucht
 Spezifische Heizleistung (W/m²) und Gesamtheizleistung (W)

$$\Delta\theta_m = \frac{t_V + t_R}{2} - t_{Raum}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = \frac{35\text{ °C} + 30\text{ °C}}{2} - 20\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\theta_m = 12,5\text{ K}$$

Ergebnis
 Bei einer mittleren Übertemperatur ($\Delta\theta_m$) von 12,5 K ergibt sich eine spezifische Heizleistung von 77 W/m² sowie eine Gesamtheizleistung von:
 $50\text{ m}^2 \times 0,8 = 40\text{ m}^2$
 $40\text{ m}^2 \times 77\text{ Watt/m}^2 = 3080\text{ W}$

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.7. CW-90 Systembeschreibung

Planungshinweise

Im Vergleich zu Betonkernaktivierungssystemen, bei denen das wasserführende System in Nähe der Deckenmitte platziert wird, werden Wavin CW-90 Register oberflächennah installiert. Dadurch ergeben sich deutlich höhere Kühl- und Heizleistungen sowie eine gute Regelbarkeit. Das System wird analog zu einer Fußbodenheizung vollflächig verlegt, da es sich hier ebenfalls um ein Flächenheiz-/Kühlsystem handelt. Je nach Bauvorhaben kann in der Praxis einem maximal möglichen Belegungsgrad von ca. 80 % der Bruttoflächenfläche ausgegangen werden. Der genaue Belegungsgrad ergibt sich vor Ausführung aus der Werk- und Montageplanung des Gebäudes. Im Kühlbetrieb ist die benötigte Kühllast des Raumes bzw. des Gebäudes der maßgebende Planungsparameter für die Auslegung des Systems. CW-90 Systeme können in Abhängigkeit von der Taupunkttemperatur mit minimalen Vorlauftemperaturen von bis zu 15°C betrieben werden. Eine Regelung bzw. Überwachung zur Vermeidung einer Taupunktunterschreitung ist grundsätzlich erforderlich. Basisgröße für die Beheizung eines Raumes bzw. Gebäudes ist die berechnete Heizlast. Die technisch möglichen Heizleistungen sind allerdings durch das Behaglichkeitsempfinden des Menschen begrenzt. Gemäß DIN EN ISO 7730 empfiehlt sich eine möglichst geringe Strahlungsasymmetrie. Das bedeutet Deckenoberflächentemperaturen von max. ca. 30-32°C. Höhere Deckentemperaturen im Heizbetrieb werden in der Regel als unangenehm empfunden. Im Bereich vor Glasfassaden und großen Fenstern sind etwas höhere Deckentemperaturen möglich. Hierdurch lässt sich der negative Einfluss niedriger Strahlungstemperaturen von diesen Außenflächen kompensieren.

Leistung und Einflussfaktoren

Die im Leistungsdiagramm aufgeführten Heiz- und Kühlleistungen basieren auf der Berücksichtigung von Spachtel / Putzstärken von 2 bzw. 10 mm. Wenn z.B. aus akustischen Gründen Akustikputze verwendet werden, hat dies einen deutlichen negativen Einfluss auf die abgegebene Leistung. Je nach Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Putzes ergeben sich deutlich reduzierte Leistungswerte. Ungeeignet im Zusammenhang mit einem oberflächennahen Bauteilaktivierungssystem, wie dem CW-90, sind abgehängte Deckensysteme.

Akustik

Sind akustische Maßnahmen erforderlich, kann dies z.B. über schallabsorbierende Wandelemente oder eine entsprechende Inneneinrichtung erfolgen.

Gewerke Koordination

Neben dem thermischen Bauteilaktivierungssystem sind oftmals auch andere Gewerke wie Elektro oder Lüftung in der Betondecke integriert. Daher bedarf es bei Planung und

Ausführung einer präzisen Koordination der Gewerke. Kleinere Einbauten in der Decke, wie z.B. Elektro-Leerdosen, können durch bauseitiges Anpassen des betroffenen CW-90 Registers berücksichtigt werden. Vorgesehene Bewegungsfugen, Stützen und Pfeiler, sowie erforderliche Abstände zu Wänden und sich daraus ergebende Modulgrößen oder Einschränkungen, sind mit dem Bauwerksplaner vor Baubeginn abzuklären! Die Belastbarkeit der aktivierten Ort beton- oder Filigrandecke ist durch die eingelegten CW-90 Module nicht eingeschränkt. Auftretende Punktlasten werden durch den Beton, der sich zwischen den Rohrleitungen befindet, aufgenommen. Thermisch bedingte Längenänderungen der Rohre, werden durch den flexiblen Rohrwerkstoff über die Rohrwandung ohne zusätzliche Maßnahmen selbsttätig kompensiert. Die thermisch bedingte Ausdehnung der Betondecke mit CW-90 Elementen ist nicht größer als bei einer Decke ohne oberflächennahe Bauteilaktivierung, da die Mediumtemperaturen des CD-4 Systems über die ganze Heiz- und Kühlperiode hinweg, ganzjährig nah an den Raumtemperaturen liegen. Durch diesen Umstand sind Temperaturschwankungen innerhalb einer thermisch aktiven Decke i.d.R. geringer als in einer Standarddecke ohne Aktivierung.

Bei Wahl der Anschlussverrohrung nach Tichelmann ist im Vorfeld die mögliche Einbaulage der Anschlussrohre zu prüfen. Maßgebend ist hier unter anderem die Lage der unteren Deckenbewehrung. **Eine frühzeitige Abstimmung mit dem Tragswerksplaner ist hier unumgänglich.**

Baulicher Wärmeschutz

Hinsichtlich des baulichen Wärmeschutzes von Gebäuden sind bei der Montage von Rohrregistern und den Anschlussleitungen die Vorgaben des GEG zu beachten. Dies gilt insbesondere bei der Montage von CW-90 Modulen in Außenwänden.

Frostschutz

Mit Wasser gefüllte CW-90 Systeme sind vor Einwirkung durch Frost zu schützen. Dies gilt insbesondere während der Bauphase. Ggf. kann der Frostschutz über die Zugabe von Frostschutzmittel z.B. Glykol erfolgen.

Brandschutz

Das beschriebene CW-90 System wurde vom iBMB/MPA TU Braunschweig in Verbindung mit einer tragenden Stahlbetondecke zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei Brandbeanspruchung von unten (Deckenunterseite) auf folgender Prüfgrundlage geprüft:

DIN EN 1365-2: 2000-02 in Verbindung mit

DIN EN 1363-1: 1999-10

Auf Basis der Klassifizierungsnorm nach

DIN EN 13501-2: 2010-2 erfolgte die Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI 120.

Systemkomponenten

Register

Die Register bestehen aus einer Trägermatte aus Kunststoff in Wabenform mit werkseitig integrierten Systemrohren im Durchmesser von 12 mm. Das Standardmaß der Register beträgt 913 mm in der Breite. Die maximale Länge eines Registers beträgt ca. 5 m. Die Registerabmessungen werden jeweils individuell, gemäß Montageplanung im Werk gefertigt und direkt an die Baustelle geliefert. Die exakten Abmessungen orientieren sich an baulichen und planerischen Vorgaben. Statisch relevante Bereiche wie Stützen, Pfeiler usw. sind großzügig nach Vorgabe des Tragswerksplaners auszusparen. Kleinere Einbauten, wie z.B. Elektroleerdosen können durch eine bauseitige Anpassung der Register durchgeführt werden. Vorgaben hydraulischer Art sind zu beachten. Je nach Leistung und zu transportierender Wassermenge bilden bis zu max. 16 m² Registerfläche (bei einer Spreizung von 3 K) einen Wasserkreis. Jedes Register enthält einen Vor- und einen Rücklaufanschluss (Länge ca. 1m) mit einem Außendurchmesser von 12 mm.

Verbundrohr

CW-90 Register werden über Wavin Tigris Metall-Verbundrohr mit dem Durchmesser 20 x 2,25 mm im Tichelmannsystem an das Verteilnetz angebunden.

Fittings

Neben dem Systemrohr steht ein spezielles Fitting Sortiment, bestehend aus Abzweigen 20/12/20 mm, Kupplungen 12 mm, Kupplungen 20 mm und Übergängen 20 x 12 mm zur Verfügung. Es handelt sich hier um Pressfittings aus dem Hochleistungskunststoff PPSU mit Presshülsen aus Edelstahl.

Schutzrohr

Bei Anschluss der CW-90 Register über das Tichelmann System verbleibt die gesamte Anschluss Verrohrung in der Regel in der Betondecke. Zum Schutz der Anschluss Verrohrung empfehlen wir die Verwendung von Wavin Schutzrohr in der Abmessung 23 mm (di).

Halte- und Fixierschienen

Beim direkten Anschluss der Registeranschlüsse ist auf einen ausreichenden Abstand der Anschlussrohre von der Deckenschalung zu achten. Um dies sicherzustellen, empfehlen wir die Verwendung der Halte und Fixierschiene aus Kunststoff. Die Fixierschiene kann bauseitig individuell auf das benötigte Längenmaß gekürzt werden.

Edelstahlnägel

Die Edelstahlnägel dienen der Fixierung von Registern und Deckendurchführungselementen. Standardnägel aus Stahl dürfen aus Korrosionsgründen nicht verwendet werden.

Deckendurchführungselemente

Deckendurchführungselemente dienen der Durchführung der Anschlussleitungen durch die Betondecke. Jede Rohrdurchführung durch die Betondecke benötigt 1 Stk. Deckendurchführungselement. Mehrere Elemente können über die angeformten Laschen miteinander verbunden und auf der Deckenschalung mittels Edelstahlnägeln befestigt werden. Die Rohrdurchführung in bzw. aus dem Deckendurchführungselement ist je nach verwendetem Rohrdurchmesser (da abhängig von der Anschlussart) bauseitig zu erstellen.

Abmessungen Deckendurchführungselement

Länge: 300 mm, Breite: 40 mm, Höhe: 37 mm



Abb. 3: Systemkomponenten CW-90

Mehrschicht-Verbundrohr (20 x 2,25 mm) Länge 100 m	Art.-Nr. 3004366
Wavin Reduzierstück 20 x 12 mm	Art.-Nr. 3014700
Wavin Reduzierstück 20 x 12 20 mm	Art.-Nr. 3014701
Wavin Schutzrohr	Art.-Nr. 4023212
Edelstahlnägel 2,8 x 60 mm (2,5 kg/Paket)	Art.-Nr. 4036845
Wavin Deckendurchführungselement	Art.-Nr. 4024667

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.7. CW-90 Systembeschreibung

Wasserseitige Anschlüsse

Je nach Planungskonzept sind für den hydraulischen Anschluss der CW-90 Register verschiedene Varianten möglich.

Direkter Anschluss

Bei dieser Anschlussvariante werden die Vor- und Rücklaufanschlüsse der Module direkt über das Deckendurchführungselement (auch Schalungskasten) durch die Decke geführt. Unterhalb der Decke erfolgt nach dem Ausschalen der Anschluss an die Sammelleitungen, die auf den Etagenverteiler münden. Üblicherweise werden Rohrtrassen im Flur- oder Korridorbereich gewählt, da hier i.d.R. die Möglichkeit einer abgehängten Deckenverkleidung besteht.

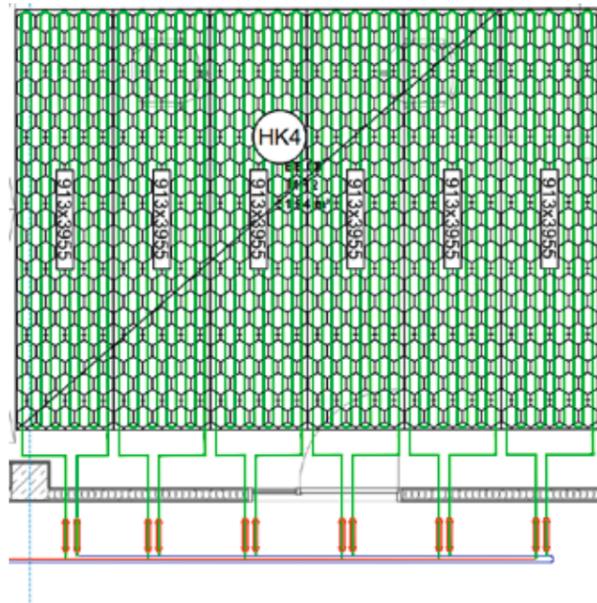


Abb. 4: CW-90 Register, Variante mit direktem Anschluss

Größere Längen von Anschlussleitungen zwischen Register und Schalungskasten sind mit Schutzrohren zu versehen. Das Schutzrohr hat zusammen mit der Halte- und Fixierschiene für die Aufnahme des Systemrohrs die Aufgabe, einen Mindestabstand des Rohres von der Schalung sicherzustellen. Halte- und Fixierschienen liefert Wavin mit einer Standardlänge von 1 m. Die Schienen werden jeweils bauseitig auf das benötigte Maß eingekürzt. Als Schutzrohr kann handelsübliches Elektrostangen-Rohr mit einem Außendurchmesser von 16 mm und einem Mindestinnendurchmesser von 14 mm verwendet werden (Achtung bauseits zu beschaffen).

Tichelmann Anschluss

Eine weitere Möglichkeit des wasserseitigen Anschlusses besteht aus der Tichelmann-Variante. In diesem Fall werden Vor- und Rücklaufanschlüsse im Tichelmannverfahren an die Sammelleitung mit einem Durchmesser von 20 mm angeschlossen. Die Sammelleitung wird im Bereich der unteren Bewehrungsebene, also in der Betondecke, geführt. Innerhalb der Betondecke sind die Sammelleitungen durch Schutzrohre zu führen (Wavin Artikelnummer 4023212).

An festzulegenden zentralen Punkten werden die Sammelleitungen mit Hilfe der Deckendurchführungselemente durch die Betondecke geführt.

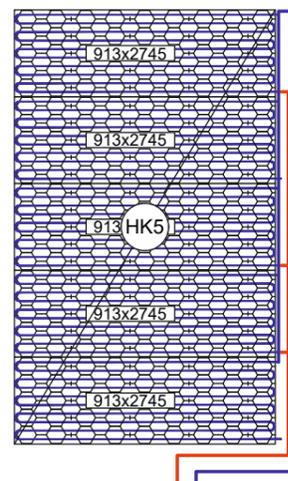


Abb. 5: CW-90 Register, Variante mit Anschluss nach Tichelmann

Montagehinweise CW-90

Eine sorgsame Vorbereitung der Baustelle bzw. der Montage, ermöglicht eine problemlose Verarbeitung sowie einen schnellen Montagefortschritt des CW-90 Systems. Der Aufbau und die Montage des Systems sind jedoch jeweils durch die örtliche Bauleitung freizugeben! Zur Erreichung einer guten Sichtbetonqualität ist auf eine saubere Montagefläche zu achten. Die Montagefläche ist aus diesem Grund vor dem Auslegen der Module gründlich zu säubern. Auch während der Montage ist auf das Entfernen von Restmaterialien, wie z. B. Rohrabfallstücken und Kalibrierspänen, zu achten.

Im ersten Montageschritt werden die CW-90 Register auf der vorbereiteten Schalung ausgelegt. Es ist die korrekte Registeranordnung gemäß der aktuellen und freigegebenen Montageplanung sicherzustellen. Alle benötigten Maße sind der Montageplanung zu entnehmen und entsprechend einzuhalten. Die jeweiligen Registergrößen sind ebenfalls der Montageplanung bzw. der Kennzeichnung an den Registern zu entnehmen. Nach erfolgter Ausrichtung werden die Register mit Nägeln auf der Deckenschalung fixiert.

Für die Befestigung sind aus Korrosionsgründen Edelstahlnägeln zu verwenden (Wavin Artikel-Nr. 4036845). Die für die Deckendurchführungen vorgesehenen Deckendurchführungselemente werden an den gemäß Montageplanung vorgesehenen Montageorten auf der Schalung positioniert und ebenfalls mit Edelstahlnägeln befestigt. Pro Anschluss sind jeweils 2 Stk. Deckendurchführungselemente (1x Vorlauf, 1x Rücklauf) erforderlich. Die Anschlussleitungen werden in der Regel durch das Deckendurchführungselement geleitet und nach oben aus der späteren Deckenebene herausgeführt. Somit kann die Druckprobe z.B. in Gruppen auf der Schalung/Decke erfolgen. Nach erfolgter Druckprobe und dem Ausschalen der Decke, werden die Anschlussleitungen im Bereich des Deckendurchführungselements aufgetrennt. Die nach dem Trennen der Leitungen entstehenden Reststücke werden aus Brandschutzgründen mit Mineralwolle (Beständigkeit min. 1000 °C) oder Beton fest verschlossen. Im Zweifelsfall ist diese Vorgehensweise mit dem zuständigen Brandschutzsachverständigen abzustimmen!

Eine bauseitige Elektro-Leerdose (mit Zulassung für den Einbau in Betondecken!) dient der Positionierung des Taupunktensensors beim CW-90, falls Kühlbetrieb vorgesehen ist. Die Dose wird auf der Deckenschalung montiert und das Systemrohr hindurchgeführt. Nach dem Ausschalen kann der Taupunktensensor montiert werden. Leerrohre für das Einziehen des Anschlusskabels nach dem Ausschalen der Decke sind ebenfalls bauseits vorzusehen.



Abb. 6: CW-90 Baustellenfoto

Bei Wahl der Anschlussverrohrung nach Tichelmann ist im Vorfeld die mögliche Einbaulage der Anschlussrohre zu prüfen. Maßgebend ist hier unter anderem die Lage der unteren Deckenbewehrung. Eine frühzeitige Abstimmung mit dem Tragwerksplaner ist hier unumgänglich. Bei beiden Anschlussvarianten werden die Vor-/Rücklaufleitungen (12 bzw. 20 mm) in das Deckendurchführungselement eingeführt. Es ist darauf zu achten, dass die Rohre sauber in das Element eingeführt werden, damit beim Betonvorgang kein Beton bzw. Anmachwasser eindringen und die Deckendurchführung verschließen kann.

Dichtheitsprüfung

Vor aber auch während des Betonvorgangs müssen alle verlegten Kreise einer Druckprüfung unterzogen werden. Hier gelten die Vorgaben der DIN EN 15 377- Planung von eingebetteten Flächenheiz- und -kühlsystemen mit Wasser als Arbeitsmedium- bzw. der VOB/DIN 18380. Bei thermoaktiven Bauteilsystemen wie dem CW-90, wird die Druckprüfung mit dem Prüfmedium Luft durchgeführt. Zu beachten sind bei dieser Prüfvariante die Ausdehnung des Kunststoffrohrmaterials und Temperaturänderungen während des Prüfprozesses. Beide Parameter haben Einfluss auf die Druckhaltung und damit auf das Prüfergebnis. Siehe hierzu auch den Vordruck eines Druckprobenprotokolls in diesem Handbuch. Bei Dichtheitsprüfungen in der kalten Jahreszeit ist der Frostschutz des zu prüfenden Systems zu beachten. Nicht benötigtes Frostschutzmittel ist aus Korrosionsschutzgründen nach der Inbetriebnahme des Systems wieder aus der Anlage zu entfernen. Nach erfolgreicher Druckprobe erfolgen die weiteren bauseitigen Montageschritte, wie Bewehrungs- und Betonierarbeiten. Bei der Durchführung dieser Arbeiten sollte das gesamte CW-90 System mindestens unter dem geplanten Systemdruck stehen. Fittings/Kupplungen innerhalb der Betonkonstruktion sind durch bauseitige Maßnahmen (z.B. Klebeband oder Dämmschlauch) vor direktem Kontakt mit dem Beton/Anmachwasser zu schützen.

Während des Betonierens sollte ein fachkundiger Mitarbeiter des ausführenden Installationsunternehmens vor Ort sein. Dies, um im Fall von auftretenden Leckstellen, durch z.B. mechanische Rohrbeschädigungen, eine sofortige Reparatur durchführen zu können.

2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.7. CW-90 Systembeschreibung

Schnittstellen zu anderen Gewerken

Neben dem thermischen Bauteilaktivierungssystem sind oftmals auch andere Gewerke wie Elektro oder Lüftung in der Betondecke integriert. Daher bedarf es bei Planung und Ausführung einer präzisen Koordination der Gewerke. Kleinere Einbauten in der Decke, wie z.B. Elektro-Leerdosen, können durch bauseitiges Anpassen des betroffenen CW-90 Registers berücksichtigt werden.

Schutz der Register

Die Register werden einbaufertig auf Paletten an die Baustelle geliefert. Der Transport an den Montageort kann mit einem bauseitigen Kran erfolgen. Es empfiehlt sich eine Stapelung der Module, sortiert nach Längen. Beim Transport oder der Montage auftretende Rohrbeschädigungen wie Weißbrüche, Riefen, Knicke usw. sind unmittelbar zu kennzeichnen und mit entsprechenden Kupplungen aus dem Wavin Fitting Sortiment fachmännisch zu reparieren. Die werkseitig montierten Rohrendkappen sollten bis zum Anschluss auf den Rohrenden verbleiben. Vor dem Betoniervorgang sind die Register einer visuellen Kontrolle zu unterziehen.

In einzelnen Fällen können, durch bauliche Umstände verursacht, Rohre aus dem Kunststoffwabengitter des CW-90 Systems herausgedrückt werden. Daher ist insbesondere der korrekte Sitz der Systemrohre zu prüfen und ggf. zu korrigieren.

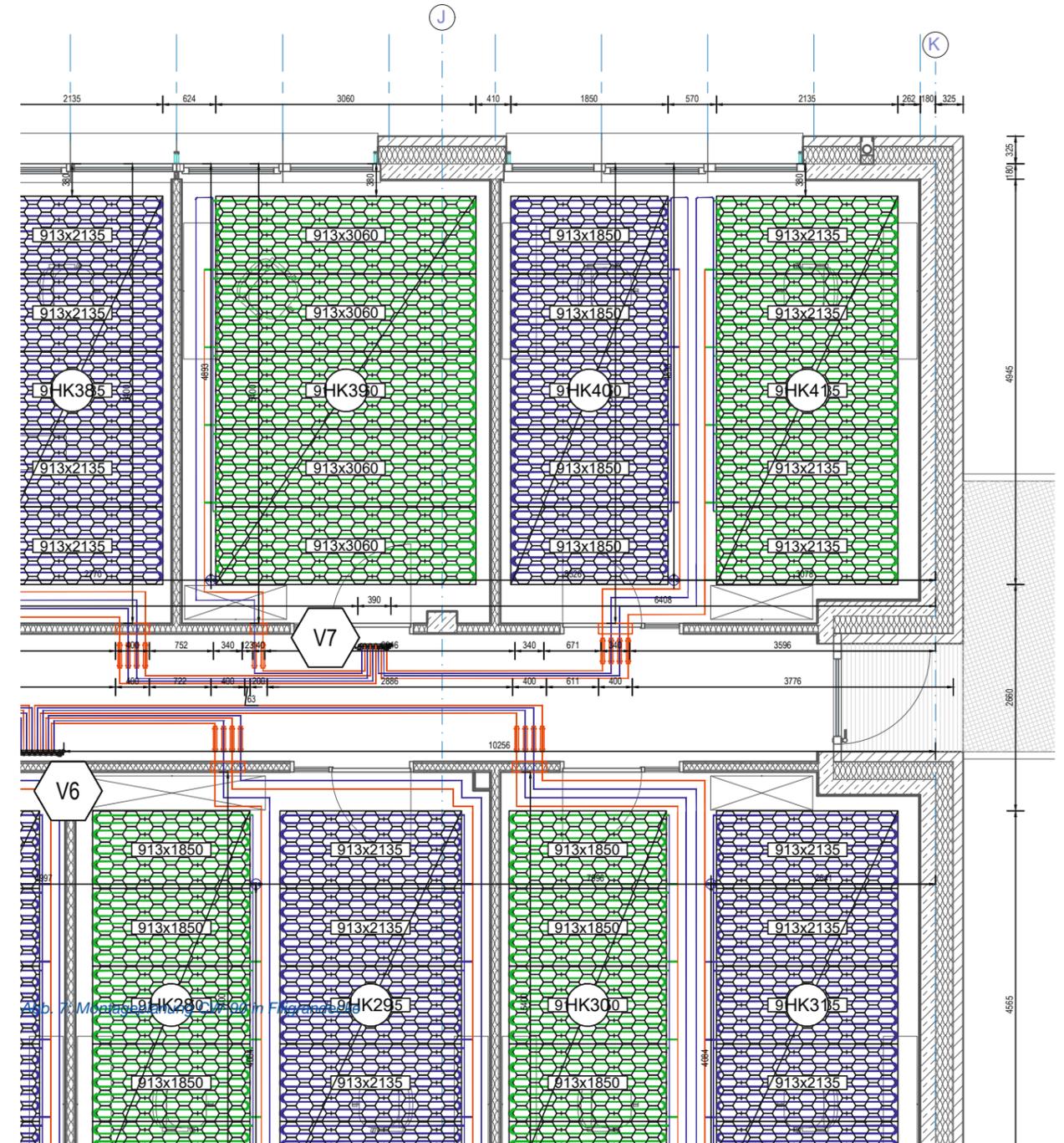
Schalungsreine Decken/Deckenoptik

Sogenannte schalungsreine Decken sind nur unter hohem bauseitigem Aufwand realisierbar. Es können hierbei nur neuwertige Schalplatten mit einer sehr glatten Oberfläche verwendet werden. Ein sehr hoher Anspruch gilt auch für die Fugen zwischen den Schalungstafeln insbesondere bei runden, polygonalen konvexen oder konkaven Schalungen. Hier ist der Schalungsaufwand besonders hoch. Bei den häufigsten Bauvorhaben werden daher in der Praxis Standard-schalplatten verwendet. Nicht vermeidbare kleine Mängel in der Deckenoberfläche wie Unebenheiten, Risse oder Betonnasen werden mit einer Oberflächenbehandlung durch Schleifen, Spachteln, sowie ggf. einem Deckenanstrich beseitigt.

Einbau von CW-90 in Betonfertigteilen

Alternativ zum Einbau in Ortbetondecken besteht die Option, werkseitig auf Maß gefertigte Register direkt im Betonwerk, in die für das Bauvorhaben zu fertigenden Filigrandeckenfertigteile zu integrieren. Die Register werden entsprechend der Größe und des Zuschnitts des Fertigbauteils geplant und geliefert. Auch bei dieser Variante ist eine koordinierte

Abstimmung zwischen den Beteiligten unerlässlich. Die Basis für die möglichen Registerabmessungen bildet das Filigrandeckenbauteil. Nach Erstellung der Montageplanung werden die benötigten CW-90 Register gefertigt und druckgeprüft an das lokale Betonwerk geliefert. Hier erfolgt die Integration der CW-90 Register in das Filigrandeckenbauteil.



2. Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme

2.7. CW-90 Systembeschreibung

Montage CW-90 in Betonfertigteilen

Nach dem Transport und dem Auflegen der Fertigteile an der Baustelle kann die beauftragte Installationsfirma mit der Ausführung der wasserseitigen Anschlüsse an die Vor- und Rücklaufleitung beginnen. Die Verrohrung erfolgt bei CW-90 Registern in Betonfertigteilen nach Tichelmann. Hierzu kann auf das auf den Vorseiten beschriebene Wavin Rohr- und Fitting Sortiment zurückgegriffen werden. Auch in diesem Fall ist die Einbaulage der Verrohrung mit den Belangen der

Tragwerksplanung abzustimmen. Alternativ zur Anschlussverrohrung im Deckenaufbau besteht die Möglichkeit die Rohrschlüsse nach oben aus der Betondecke herauszuführen und die Verrohrung nach Einbringung der Ortbetonlage auf der Rohbetondecke durchzuführen. Dies erleichtert die Montagebedingungen. Die Anforderungen der GEG in Bezug auf die Wärmedämmung sind zu berücksichtigen.



Abb. 8: Filigrandecke mit integrierten CW-90 Registern nach dem Auflegen auf der Baustelle



Abb. 9: Betonfertigteil mit integrierten CW-90 Registern mit druckgeprüften Anschlüssen



Abb. 10: Filigrandecke mit integriertem CW-90 Modul nach dem Ausschalen

3. Hydraulische Systemvarianten

Die in diesem Handbuch beschriebenen Flächenheiz- und -kühlsysteme können, je nach gewünschter Funktion beim vorliegenden Projekt, hydraulisch unterschiedlich betrieben werden. Hier spielen Aspekte, wie z.B.

- ⊕ Gebäudeart
- ⊕ Gebäudegröße
- ⊕ Gebäudeausrichtung
- ⊕ Komfortanspruch
- ⊕ Kostenbudget

eine wichtige Rolle. Im Folgenden werden die wichtigsten Systeme beschrieben.

3.1. 2-Leitersystem

Bei 2-Leitersystemen, d.h. einem Vorlauf und einem Rücklauf, wird zentral zwischen den Betriebsarten Heizen/Kühlen umgeschaltet. Ein und dasselbe Leitungssystem mit je einem Vorlauf und einem Rücklauf wird für beide Betriebsarten verwendet. Da bei diesen Systemen kein individuelles raum- oder zonenweises Heizen und/oder Kühlen möglich ist, werden 2-Leitersysteme vor allem in kleineren und mittleren Objekten vorgesehen.

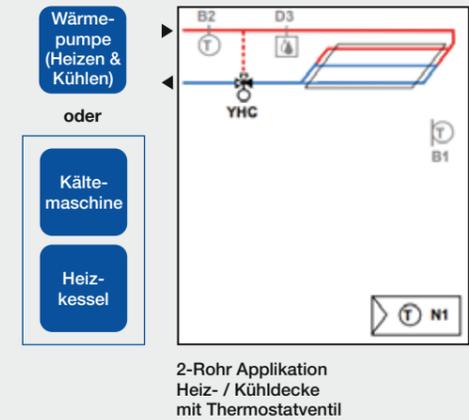


Abb. 1: Prinzip Skizze 2-Leitersystem

3.2. 4-Leitersystem

Das 4-Leitersystem besteht aus einem Vor- und Rücklauf für die Heizfunktion und einem weiteren Vor- und Rücklauf für die Kühlfunktion. Hierdurch ist das individuelle Heizen und Kühlen einzelner Räume oder bestimmter Zonen möglich. Beispielsweise erlaubt es in größeren Objekten, Räume, die nach Norden ausgerichtet sind, zu beheizen und Räume mit Südausrichtung gleichzeitig zu kühlen. Die Umschaltung der Betriebsart erfolgt über elektrisch angetriebene Regelventile. Dies erfolgt bei Heiz-/Kühldeckensystemen nach dem Stand der Technik in der Regel über 6-Wege-Regelkugelhähne.

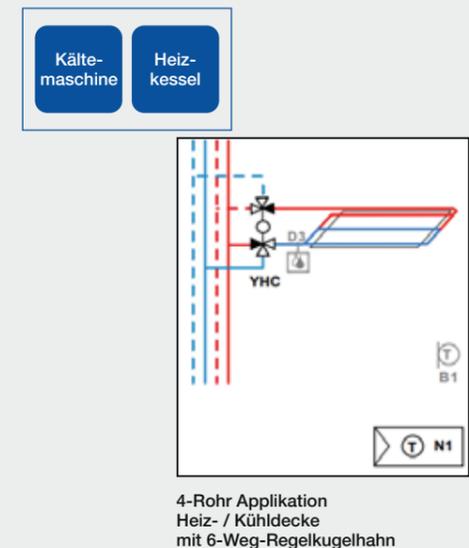


Abb. 2: Prinzip Skizze 4-Leitersystem

4. Allgemeine Montagehinweise

Um eine reibungslose Funktion der Wavin Flächenheiz- und Kühlsysteme zu gewährleisten, ist ein sachgemäßer Anschluss sicherzustellen. Die Wavin Systemtechnik besteht aus verschiedensten Fittings, die der Anbindung der Wavin Systemrohre dienen. Dazu zählen z.B. Press- und Steckfittings, die die Verbindung mit den Flächenheiz- und Kühlmodulen herstellen. Die Module der beschriebenen Systeme beinhalten entweder das Wavin 10 x 1,3 mm PE-RT-Rohr oder das Wavin Flexius 12 x 1,5 mm PB-Rohr.

Bei den Systemen KA-3/KA-4 handelt es sich bei den Modulen um Kupferrohr in der Abmessung 10 x 0,55 mm. Diese Systeme werden ebenfalls über die Fittings der Wavin Systemtechnik

hydraulisch angebunden. Beim hydraulischen Anschluss der Wavin Tempower Systeme handelt es sich in der Regel um eine Kombination von Steck- und Pressfittings, die speziell für diese Anwendung konzipiert wurden. Wie bereits bei den Systemen beschrieben, werden die Module z.B. im Tichelmann System durch eine Sammelleitung im Durchmesser 16 x 2 mm bzw. 20 x 2,25 mm mit dem Heiz-/Kühlmedium versorgt. Beim CW-90 System werden ausschließlich Pressfittings wie T-Stücke 20/12/20 mm bzw. Übergänge 20/12 mm eingesetzt. Die Fittings für die weiteren Systeme, wie CD-4, KA-3/KA-4 und WW-10, bestehen aus kombinierten Steck-/Pressfittings in der Größenkombination 16 bzw. 10 mm.



Abb. 1: Systemfittings für das CW-90 System

Abb. 2: Fittings für die Systeme CD-3, KA-3, KA-4, WW-10

4.1. Herstellen von Pressverbindungen

Radial-Press-Fittings sind typischerweise für eine schnelle, zuverlässige und dauerhafte Verbindung mit Mehrschichtverbundrohren konzipiert. Das Prinzip beruht auf der Verformung der Fitting-Metallhülse mithilfe eines Presswerkzeugs, das mit nur einer Verpressung eine Abdichtung und mechanische Verbindung herstellt. Weil die Hülse in radialer Richtung zum Rohr verformt wird, spricht man von einem Radial-Press-System. Zum Erstellen von Pressverbindungen für die Anbindeleitungen bei Tempower Heiz- und Kühldeckensystemen wird das Wavin Tigris Mehrschicht-Verbundrohr nach folgendem Ablauf verarbeitet:

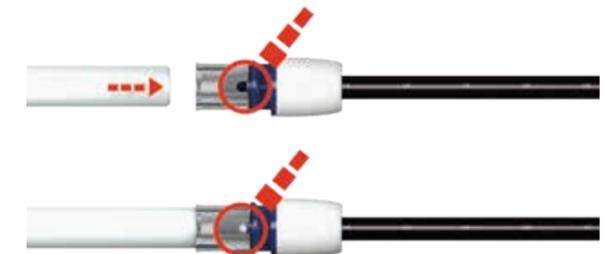
1. Rohr im 90° Winkel ablängen



2. Rohrende mit Wavin Kalibrierer kalibrieren



3. Kalibriertes Rohrende in dem Fitting einstecken, bis es im Sichtfenster zu sehen ist.



4. Verpressen der Verbindung mithilfe eines geeigneten Presswerkzeugs



5. Sind anschließend drei Ringe auf der Hülse und das Rohr ist im Sichtfenster erkennbar, ist eine sichere Verbindung hergestellt.



Weitere detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Technischen Handbuch Installationsrohrsysteme.

4. Allgemeine Montagehinweise

4.2. Herstellen von Steckverbindungen

Konzipiert für eine schnelle und zuverlässige Verbindung von Rohren, sind Steckfittings die logische Weiterentwicklung der bekannten und bewährten Pressfittings. Das Steckfitting System von Wavin zeichnet sich durch eine schnelle werkzeuglose Verarbeitung aus: Die Hauptvorteile von Steckfitting-Lösungen sind die schnelle Installation und die Zeitersparnis. Dies wirkt sich in besonderem Maße bei Heiz- und Kühldecken-systemen aus, bei denen bei der Montage eine Vielzahl von Verbindungen zu erstellen sind. Dies ist ein entscheidender Vorteil im Vergleich zu anderen Systemen auf dem Markt, bei denen noch zeitaufwendig gelötet werden muss, um eine Verbindung herzustellen.

Ein Steckfitting-Formteil kann innerhalb weniger Sekunden montiert werden. Rohr in Fitting stecken, passt. Werkzeuge werden nur zum Ablängen des 10 mm Rohres benötigt.

Beim Erstellen von Steckverbindungen für die Modulanbindung bei Wavin Heiz- und -kühlssystemen sind generell nachfolgende Hinweise zu beachten:

- Verwenden Sie zum Schneiden der Wavin Rohre ausschließlich einen geeigneten Rohrschneider/Schere
- Nutzen Sie die Markierung auf dem Rohr oder markieren Sie das Rohr anhand der Länge der Stützhülse, welche der Einstecktiefe der Wavin Steckfittings entspricht.



- Schneiden Sie das Rohr rechtwinklig und achten Sie darauf, dass das Rohrende sauber und gratfrei ist.
- Stecken Sie die Stützhülse in das Rohr hinein.
- Schieben Sie das Rohr bis zur Markierung in den Steckfitting.

Um die Rohrverbindung herzustellen:

- **1. Schneiden Sie das Rohr sauber und rechtwinklig an der vorhandenen Markierung auf dem Rohr ab.**



- **2. alternativ: Markieren Sie sich die Einstecktiefe mit Hilfe der Stützhülse am Rohr.**



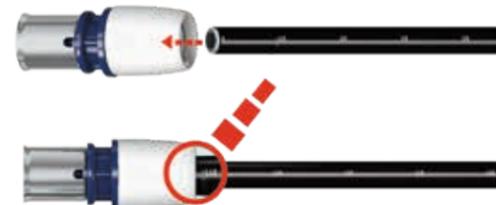
- **3. Anschließend stecken Sie die Stützhülse in das Rohrende.**



- **4. Schieben Sie das Rohr fest in den Fitting.**

Wichtig: Am Ende des Steckvorgangs eine Drehbewegung des Rohres durchführen.

Eine sichere Verbindung ist erreicht, wenn sich die nächste Markierung am Rohr oder die von Ihnen erstellte Markierung am Ende der Kappe befindet.



- **5. Ziehen Sie das Rohr ein wenig zurück, um sicherzustellen, dass der Klemmring richtig einrastet.**



5. Systemzubehör

5.1. Verteiler

Für die Sicherstellung eines Komplettsystems ist neben den Modulen/Registern der diversen Wavin Heiz- und -kühlflächen-systeme ein vielfältiges Zubehörprogramm verfügbar. Je nach Anlagenkonfigurationen stehen die unterschiedlichsten Anschluss- und Regelkomponenten zur Verfügung.

Verteiler

Die nachfolgend beschriebenen Verteiler dienen der Verteilung und Regelung der Volumenströme im Heiz- wie im Kühlfall und sind den Heiz-/Kühldeckenfeldern hydraulisch vorgeschaltet. Je nach Bedarf besteht die Auswahl zwischen Verteilern mit 2 bzw. 12 Abgängen.

Nachfolgend die technische Beschreibung:

- ⊕ Verteilerbalken aus Edelstahl (AISI304)
- ⊕ 2-12 Stück Heiz-/Kühlkreise, anschlussfertig vorinstalliert und dichtgeprüft,
- ⊕ geräuschkämpfende Halter mit Schallschutzprofilen gemäß DIN 4109
- ⊕ Anschlüsse primärseitig 1" IG
- ⊕ Anschlüsse Heiz-/Kühlkreise 3/4" AG
- ⊕ Verteilerendstücke mit KFE-Hahn (drehbar)
- ⊕ Vorlaufbalken mit integrierten absperrbaren Durchflussmessern 0-5 l/min,
- ⊕ Rücklaufbalken mit integrierten Thermostatventilen für Mühlenhoff-kompatible Stellantriebe (M30 x 1,5)



Abb. 1: Edelstahlverteiler mit 4 Abgängen

Weitere technische Daten/Abmessungen

Technische Daten Durchflussmesser

zul. Betriebstemperatur	-10°C bis 70°C
max. Betriebsdruck	6 bar
Kvs-Wert	1,1 m³/h
Messbereich*	0,5 bis 5/min
Messgenauigkeit**	± 10%

* Bei Bedarf bis 8 l/min erweiterbar

**Vom Endwert

Abmessungen Verteiler

Anzahl Abgänge Bl.	mm	Art.Nr.
2-fach	110 mm	4028919
3-fach	160 mm	4028920
4-fach	210 mm	4028921
5-fach	260 mm	4028922
6-fach	310 mm	4028923
7-fach	360 mm	4028924
8-fach	410 mm	4028925
9-fach	460 mm	4028926
10-fach	510 mm	4028927
11-fach	560 mm	4028928
12-fach	610 mm	4028929

Montaghinweise Verteiler

- ⊕ Heiz-/Kühlkreisverteiler können horizontal und vertikal montiert werden. Zu beachten sind die maximale Temperatur und der maximal zulässige Betriebsdruck.
- ⊕ Rohrleitungen sind vollständig mit Wasser zu füllen (VDI 2035)
- ⊕ Achten Sie darauf, dass Sie zur Einregulierung nicht am Schauglas drehen (Gefahr von Wasseraustritt)
- ⊕ Heiz-/Kühlkreisverteiler dürfen allein von ausgebildetem Fachpersonal montiert und bedient werden. Eine Haftung des Herstellers erfolgt nur bei Einhaltung der hier aufgeführten Regelungen.
- ⊕ Bei Anschließen der Klemmringverschraubung ist am Euro-konus mit passendem Maulschlüssel gegenzuhalten.

5.2. Absperrkugelhähne

Einstellung der Durchflussmenge

Der Durchlaufmengenanzeiger wird mit aufgesetzter Arretier-Kappe ausgeliefert. Zum Einregulieren der Anlage bzw. Einstellen des Durchflussmengenanzeigers muss die Arretier-Kappe um ca. 5 mm nach oben geschoben werden. Sie dient dann als Einstellgriff. Die Regulierung erfolgt durch Verdrehen der Arretier-Kappe bei laufender Umwälzpumpe.

Die durch das Ventil fließende Wassermenge ist direkt vom Öffnungsgrad des Ventils abhängig. Die durchströmende Wassermenge kann am Schauglas abgelesen werden. Zum Einregulieren der Anlage sind alle Hand- und Thermostatventile im gesamten Kreislauf vollständig zu öffnen. Durch Drehen an der Arretier-Kappe wird die für den Heiz-/Kühlkreis berechnete Wassermenge in l/min eingestellt. Nach der definitiven Einstellung wird mit der Arretier-Kappe der Durchflussmengenanzeiger vor unbefugtem oder versehentlichem Verstellen geschützt. Hierzu ist die Arretier-Kappe wieder um ca. 5 mm herunterzudrücken. Die Einbaulage ist beliebig, d.h. Schauglas nach oben, nach unten, horizontal oder schräg. Der Durchflussmengenanzeiger ist komplett absperribar!

Achtung!

Wartungsarbeiten dürfen nur im drucklosen Zustand erfolgen.

HINWEIS:

Die Verteiler sind standardmäßig mit Topmetern für Wassermengen bis max. 5l/m ausgestattet. Im Bedarfsfall sind Topmeter für größere Wassermengen bis 8l/min lieferbar.

Absperrkugelhähne

Die Absperrkugelhähne aus verzinnemtem Messing sind im Set für Vor- und Rücklaufanschluss der Heiz-/Kühlkreisverteiler enthalten.

Anschluss Rohranschlussseite 1" IG,
Anschluss Verteilerseite 1" AG



Abb. 1: Absperrkugelhähne im Set für Verteiler 1"

5. Systemzubehör

5.3. Mikroluftblasen-Abscheider

Mikroluftblasen-Abscheider

Mikroluftblasen-Abscheider werden im Vollstrom installiert und sorgen für eine kontinuierliche Entfernung von ungelöster Luft und Mikroluftblasen aus dem Heiz-/Kühlmedium. Der Luftabscheider sollte immer an der wärmsten Stelle der Anlage montiert werden. Bei einer Heizdecke ist dies im Vorlauf, direkt vor dem Verteiler.

Der Mikroluftblasen-Abscheider ist ein vollautomatischer Entgaser der ohne Unterbrechung zirkulierende Luft- und Mikroblasen effektiv aus dem System entfernt. Kernstück ist das Spirorohr, ein Separations-Element, das Mikroblasen automatisch aufsteigen lässt. Die speziell entwickelte Luftkammer besitzt ein ausreichendes Volumen, um Druckschwankungen auszugleichen und schützt das Ventil vor Verschmutzung. Das ist einer der Hauptgründe für Undichtigkeiten. Dank der speziellen Konstruktion und dem soliden Ventilsitz schließt das Leck geprüfte Entlüftungsventil immer perfekt. Das schützt vor Sprudeln und ungewolltem Lufteintritt.

Systemvorteile:

- ⊕ Effektive Entfernung der zirkulierenden Luft und der Mikroluftblasen
- ⊕ Bei Installation an der richtigen Stelle: Entfernung von Lufteinschlüssen
- ⊕ Starke Senkung des Bedarfs an manueller Entlüftung
- ⊕ Konstanter, geringer Druckverlust
- ⊕ Kein unnötiger Stillstand der Anlage
- ⊕ Kontinuierliche, effektive Systemwasser-Entgasung
- ⊕ Schnelle, einfache Installation

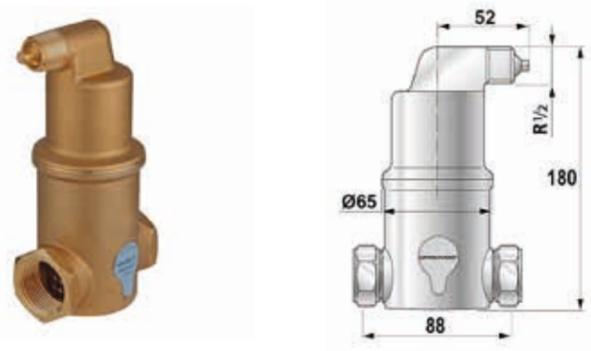


Abb. 1: Mikroluftblasen-Abscheider

Technische Daten/Abmessungen

Medium Wasser/Glykol	max. 50%
max. Fließgeschwindigkeit	1 m/s
max. Durchsatz	2,0 m³/h
Δp max.	1,3 kPa
max. Temperatur	110°C
Gewicht	1,3 kg
Anschluss	1" IG

5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Der 6-Wege-Regelkugelhahn wird für das 4-Leitersystem verwendet.

Mit Hilfe des Kugelhahns kann eine Umschaltung der Betriebszustände zwischen „Heizen“ und „Kühlen“ erfolgen. Gegenüber üblicher Ventiltechnik, bei der für das 4-Leitersystem entsprechend vier Einzelventile erforderlich sind, wird bei dieser Systemlösung nur ein Kugelhahn in Verbindung mit einem Stellantrieb benötigt. Die 6-Wege-Regelkugelhähne sind mit unterschiedlichsten Durchflusswertkombinationen auf der Kühl- und Heizseite verfügbar. Elektrische Antriebe und Anschlussverschraubungen in unterschiedlichen Dimensionen und Ausführungen runden das Programm ab.



Abb. 1: 6-Wege-Regelkugelhahn

Der 6-Wege-Regelkugelhahn ermöglicht das Einstellen zwischen zwei Quellen durch den Drehwinkel. Die Position kann zwischen 0° und 90° variieren. Bei 45° ist der Regelkugelhahn geschlossen.

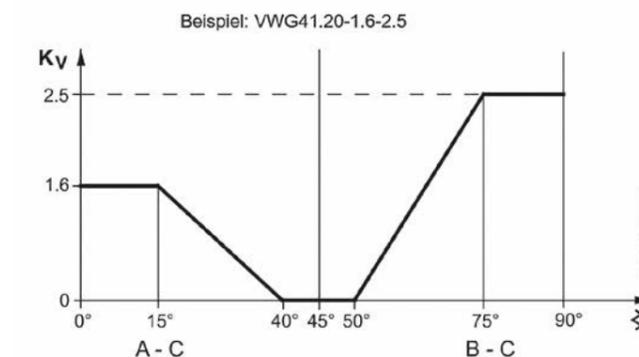
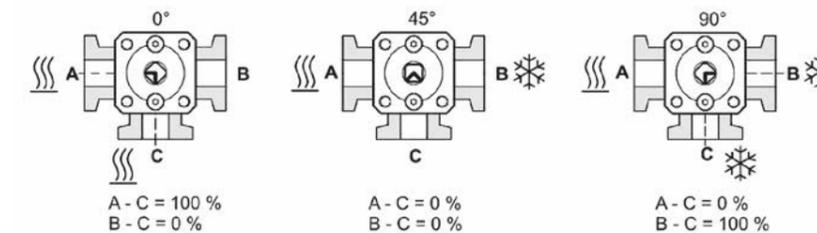


Abb. 2: Kennlinie 6-Wege-Regelkugelhahn DN 20

6-Wege-Regelkugelhähne sind mit unterschiedlichsten KVS-Werte Kombinationen lieferbar, welche den Durchfluss an der jeweiligen Blende im Kugelhahn angeben. Der Durchfluss lässt sich nach folgender Formel berechnen:

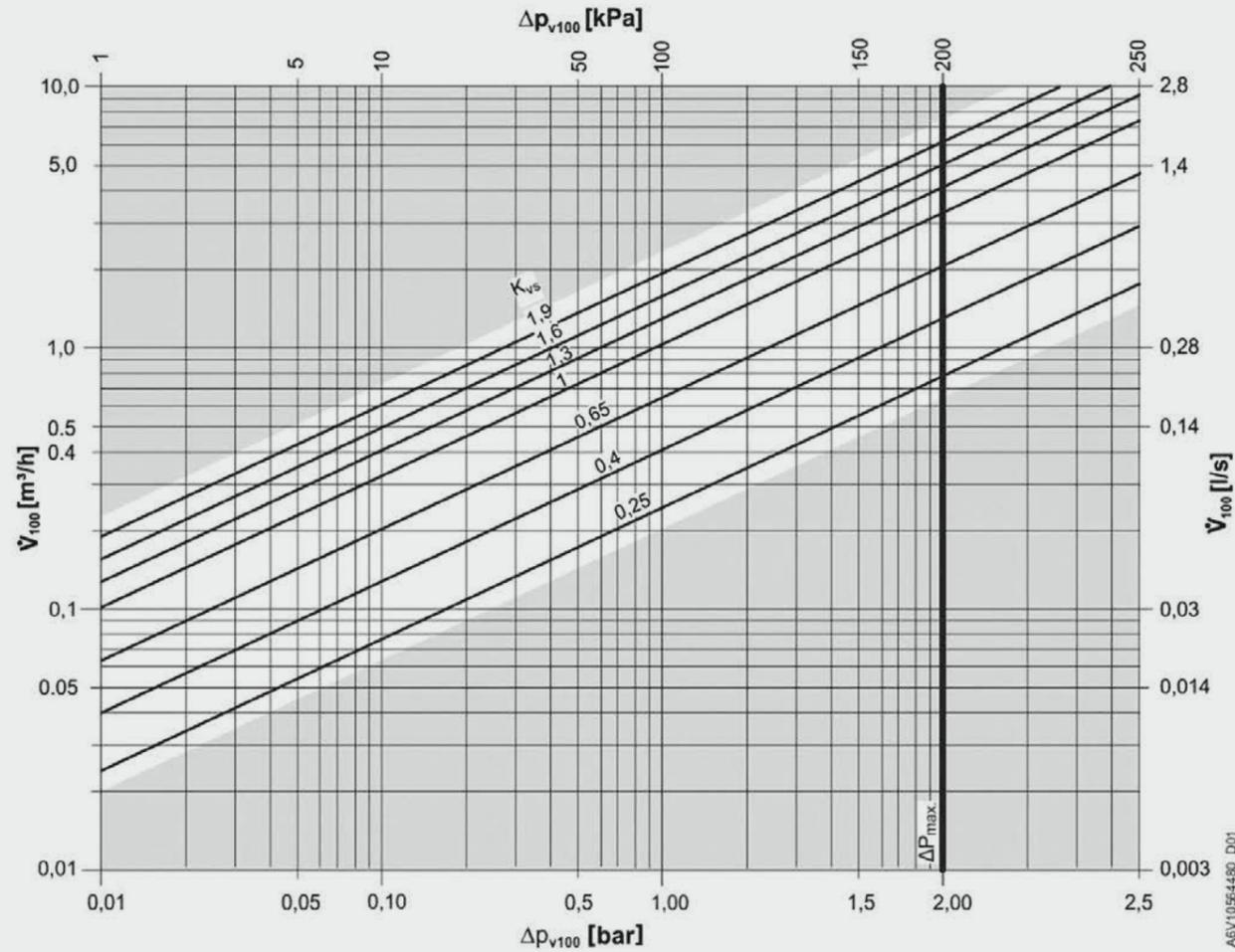
$$V = \frac{Q}{\Delta T \cdot c \cdot p}$$

- V = Volumenstrom (V)
- Q = Leistung Heizen/Kühlen
- ΔT= Temperaturdifferenz Vor- / Rücklauf
- C = Wärmekapazität Wasser

5. Systemzubehör

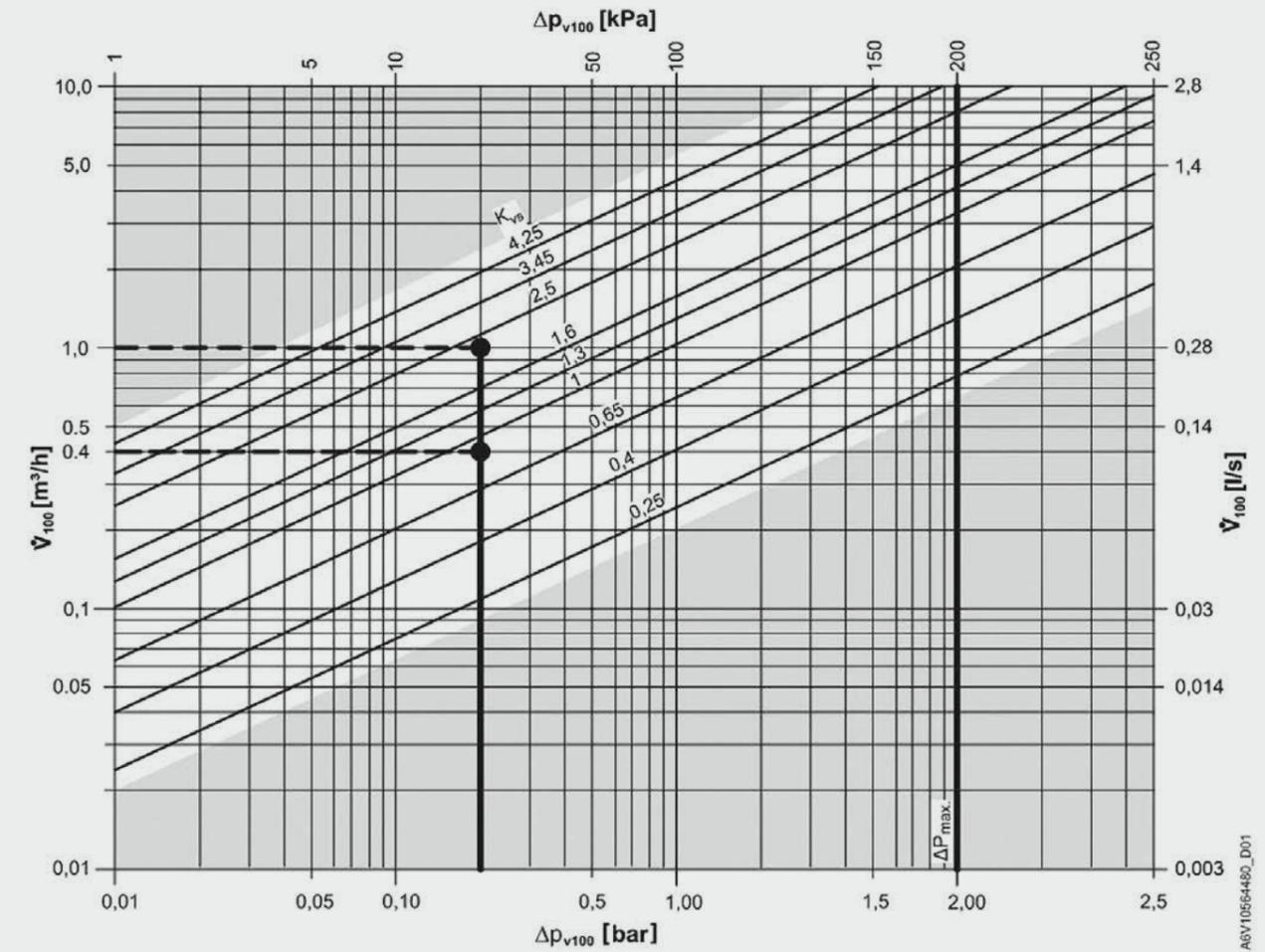
5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Durchflussdiagramm 6-Wegekugelhahn DN 10



- Δp_{max} = maximal zulässiger Differenzdruck über dem Kugelhahn (Vor- und Rücklauf), gültig für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebs-Einheit
- Δp_{v100} = Differenzdruck über dem voll geöffneten Kugelhahn (Vor- und Rücklauf) und über dem Regelpfad bei einem Volumendurchfluss V_{100}
- V_{100} = Volumendurchfluss durch den voll geöffneten Kugelhahn
- 100 kPa = 1 bar \approx 10 mWS
- 1 m^3/h = 0,278 l/s Wasser bei 20 °C

Durchflussdiagramm 6-Wegekugelhahn DN20 mit Auslegungsbeispiel



- Δp_{max} = maximal zulässiger Differenzdruck über dem Kugelhahn (Vor- und Rücklauf), gültig für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebs-Einheit
- Δp_{v100} = Differenzdruck über dem voll geöffneten Kugelhahn (Vor- und Rücklauf) und über dem Regelpfad bei einem Volumendurchfluss V_{100}
- V_{100} = Volumendurchfluss durch den voll geöffneten Kugelhahn
- 100 kPa = 1 bar \approx 10 mWS
- 1 m^3/h = 0,278 l/s Wasser bei 20 °C

5. Systemzubehör

5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Beispiel zur Dimensionierung

Anhand des folgenden Beispiels soll die Dimensionierung bzw. die Auswahl des 6-Wege-Regelkugelhahns beschrieben werden.

Auslegungsbeispiel

Gegeben:

- $Q_H = 2800 \text{ W}$ (Heizleistung)
- $\Delta T_H = 6 \text{ K}$ (Temperaturdifferenz Heizmedium)
- $Q_K = 2400 \text{ W}$ (Kühlleistung)
- $\Delta T = 2 \text{ K}$ (Temperaturdifferenz Kühlmedium)
- $\Delta p_{v100} = 20 \text{ kPa}$ (max. Differenzdruck über Ventil)
- $C = 1,162 \text{ Wh/kg}\cdot\text{K}$ (spez. Wärmekapazität)

Gesucht:

Volumenströme für die Heiz- und Kühlseite sowie Kvs-Werte des geeigneten 6-Wege-Regelkugelhahns.

Bestimmung der Volumenströme

a) Heizfall

$$V_H = \frac{Q_H}{\Delta T \cdot c} = \frac{2800 \text{ W} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}{6 \text{ K} \cdot 1,163 \text{ Wh}} = 400 \text{ kg/h}$$

b) Kühlfall

$$V_K = \frac{Q_K}{\Delta T \cdot c} = \frac{2400 \text{ W} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}{2 \text{ K} \cdot 1,163 \text{ Wh}} = 1000 \text{ kg/h}$$

Unter Verwendung des Durchflussdiagramms DN 20 ergeben sich bei $\Delta p_{v100} = 20 \text{ kPa}$, also dem maximalen Differenzdruck über dem Kugelhahn (Kugelhahnöffnung 100%), die folgenden Auslegungswerte.

Heizfall:

$$V_{100} = \frac{400 \text{ kg}}{h} = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gewählt: Kvs 1,0

Kühlfall:

$$V_{100} = \frac{1000 \text{ kg}}{h} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gewählt: Kvs 2,5

Es wurden also ausgewählt:

- 6-Wege-Regelkugelhahn DN 20
- Kvs 1,0/2,6
- Typ: WV-20-1.0-2.5
- Artikelnummer: 4063557

Wirkungsweise 6 Wege-Regelkugelhahn

Der 6-Wege-Regelkugelhahn ist mit insgesamt 6 Anschlüssen ausgestattet.

Vor-/Rücklauf Heizen (A)

Vor-/Rücklauf Kühlen (B)

Vor-/Rücklauf Heiz-/Kühleckenseite (C)

Je nach Stellung der beiden Kugeln im Kugelhahn werden unterschiedliche Wasserwege freigegeben bzw. abgesperrt.

Es gilt:

- ☉ Stößel dreht gegen den Uhrzeigersinn = Kühlsequenz öffnet
- ☉ Stößel dreht im Uhrzeigersinn = Heizsequenz öffnet

Die Einkerbung am Stößel zeigt gleichzeitig die augenblickliche Stellung des Kugelhahns an:

- Kerbe zeigt nach links: ☉ A-C 100% Durchfluss
- Kerbe zeigt nach rechts: ☉ B-C 100% Durchfluss
- Kerbe in Mittelstellung: ☉ A-C 0% Durchfluss
- B-C 0% Durchfluss

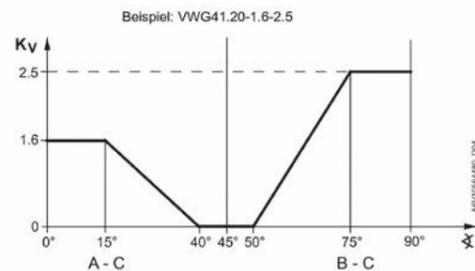
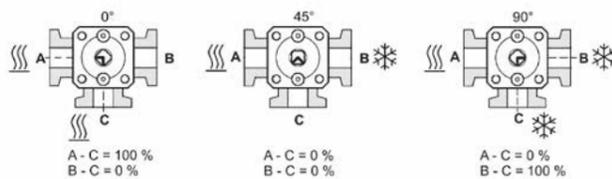
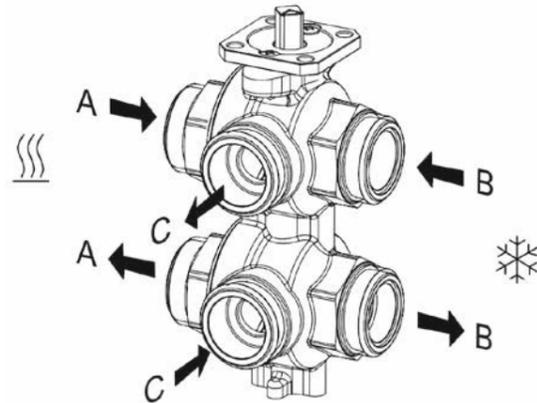
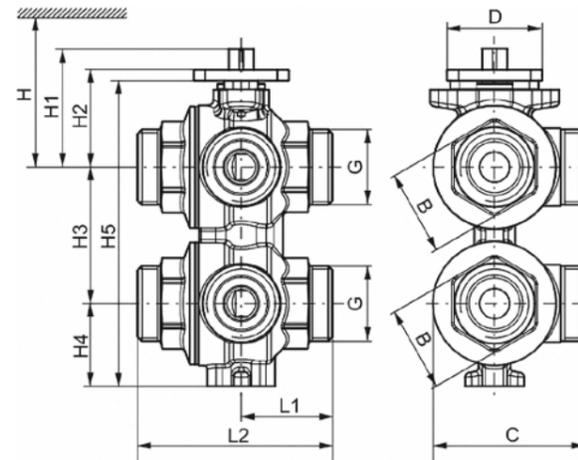


Abb. 3: 6-Wege-Regelkugelhahn und Wirkungsweise

Verschraubungen

Abmessungen 6-Wege-Regelkugelhahn



Typ	WV10	WV 20
DN	10	20
B (mm)	25	38
C (mm)	50,2	67,2
D (mm)	42	42
G (Zoll)	1/2	1
L1 (mm)	32,5	40,5
L2 (mm)	67,5	86,5
H (mm)	>305	>310
H1 (mm)	45,4	51,9
H2 (mm)	36,4	43,0
H3 (mm)	45	60
H4 (mm)	27,5	36,4
H5 (mm)	104,1	134,5
Gewicht (kg)	0,78	1,8

D = Nennweite

H = Gesamthöhe des Stellgerätes zur Wand oder Decke für Montage, Anschluss, Bedienung, Wartung etc.

H1 = Auflagemaß ab Rohrleitungsmitte für den Aufbau des Stellantriebes (Oberkante)

Typ	DN	B	C	D	G	L1	L2	H	H1	H2	H3	H4	H5	Gewicht
		mm	mm	mm	Zoll	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
VW 10	10	25	50,2	42	1/2	32,5	67,5	>305	45,4	36,4	45	27,5	104,1	0,78
VW 20	20	38	67,2	42	1	40,5	86,5	>310	51,9	43,0	60	36,4	134,5	1,8

Anschlussverschraubungen 6 Wege-Regelkugelhähne

Wavin 6-Wege-Regelkugelhähne sind mit Anschlussverschraubungen in unterschiedlichen Dimensionen lieferbar. Somit wird der Anschluss an das Heiz- und Kühlwassernetz bzw. die Kühl-/Heizdecke völlig unkompliziert.

Übersicht Anschlussverschraubungen

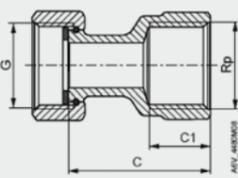
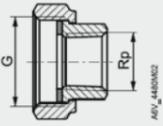
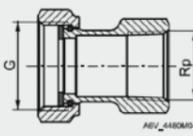
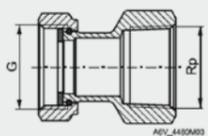
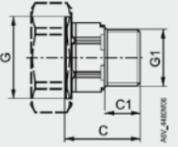
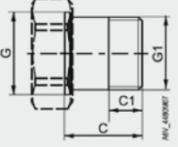
Typ	Artikel-Nr.	Beschreibung
WS-G1B-G0.5B	4063563	Verschraubungsset aus Messing für Medientemperaturen bis 90 °C bestehend aus: 2x Überwurfmutter mit Muffe
WS-G1B-G0.75	4063564	2x Einlegeteil nach ISO228-1 2x Flachdichtung
WS-G0.5B-RP0.5	4063568	Verschraubungsset aus Messing für Medientemperaturen bis 90 °C bestehend aus: 2x Überwurfmutter mit Muffen und Einlegeteil nach ISO228-1 2x Flachdichtung
WS-G1B-RP0.5	4063565	Verschraubungsset aus Messing für Medientemperaturen bis 90 °C bestehend aus: 2x Überwurfmutter mit Muffen und Einlegeteil nach ISO7-1
WS-G1B-RP0.75	4063564	2x Überwurfmutter mit Muffen und Einlegeteil nach ISO7-1
WS-G1B-RP1	4063567	2x Flachdichtung

5. Systemzubehör

5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Verschraubungen

Verschraubungsvarianten

Verschraubung	Typ	Artikel-Nr.	Ventiltyp	G Iso 228-1 Zoll	G1 Iso 228-1 Zoll	Rp Iso 7-1 Zoll	DN	C (mm)	C1 (mm)
	WS-G0.5B-RP0.5	4063568	WV 10...	G1/2B	-	1/2	15	35	-
	WS-G1B-RP0.5	4063565	WV 20...	G1B	-	1/2	15	-	-
	WS-G1B-RP0.75	4063564	WV 20...	G1B	-	3/4	20	-	-
	WS-G1B-RP1	4063567	WV 20...	G1B	-	RP1	25	-	-
	WS-G1B-G0.5B	4063563	WV20...	G1B	G1/2B	-	15	28	13
	WS-G1B-G0.75	4063564	WV 20...	G1B	G3/4	-	20	28	12

Übersicht 6-Wege-Regelkugelhähne

Aus nachfolgender Übersicht übernehmen Sie die vielfältigen Kombinationsvarianten von K_{vs} Werten im Heiz- und/oder Kühlfall mit den dazugehörigen Typen und Wavin Artikelnummern

Ventilübersicht/Daten

Typ	Artikel-Nr.	DN	K_{vs} Heizen m³/h	K_{vs} Kühlen m³/h	Anschlussverschraubung Nennweite		
					15	20	25
WV-10-0.25-0.4	4063531	10	0,25	0,40	x		
WV-10-0.25-0.65	4063532	10	0,25	0,65	x		
WV-10-0.25-1.0	4063533	10	0,25	1,00	x		
WV-10-0.4-0.65	4063534	10	0,40	0,65	x		
WV-10-0.4-1.3	4063536	10	0,40	1,30	x		
WV-10-0.4-1.6	4063537	10	0,40	1,60	x		
WV-10-0.65-1.0	4063538	10	0,65	1,00	x		
WV-10-0.65-1.6	4063540	10	0,65	1,60	x		
WV-10-1.0-1.3	4063541	10	1,00	1,30	x		
WV-10-1.0-1.6	4063542	10	1,00	2,50	x		
WV-10-1.0-1.9	4063543	10	1,00	1,90	x		
WV-10-1.3-1.6	4063544	10	1,30	1,60	x		
WV-10-1.3-1.9	4063545	10	1,30	1,90	x		
WV-10-1.9-1.9	4063546	10	1,90	1,90	x		
WV-20-0.25-0.4	4063547	20	0,25	0,40	x	x	x
WV-20-0.25-0.65	4063548	20	0,25	0,65	x	x	x
WV-20-0.25-1.0	4063549	20	0,25	1,00	x	x	x
WV-20-0.4-1.0	4063550	20	0,40	1,00	x	x	x
WV-20-0.4-1.3	4063551	20	0,40	1,30	x	x	x
WV-20-0.4-1.6	4063552	20	0,40	1,60	x	x	x
WV-20-0.65-1.0	4063553	20	0,65	1,00	x	x	x
WV-20-0.65-1.6	4063554	20	0,65	1,60	x	x	x
WV-20-0.65-2.5	4063555	20	0,65	2,50	1)	x	x
WV-20-1.0-1.6	4063556	20	1,00	1,60	x	x	x
WV-20-1.0-2.5	4063557	20	1,00	2,50	1)	x	x
WV-20-1.6-2.5	4063558	20	1,60	2,50	1)	x	x
WV-20-1.6-3.45	4063559	20	1,60	3,45	1)	x	x
WV-20-2.5-3.45	4063560	20	2,50	3,45	1)	x	x
WV-20-2.5-4.25	4063561	20	2,50	4,25	1)	1)	1)
WV-20-4.25-4.25	4063562	20	4,25	4,25	1)	1)	1)

1) Durchfluss ist eingeschränkt. DN 15 = 1,60 m³/h; DN 20 = 3,45 m³/h; DN 25 = 4,00 m³/h

DN = Nennweite

K_{vs} = Durchflussnennwert von Kaltwasser (5 ... 30 °C) durch den voll geöffneten Kugelhahn bei einem Differenzdruck von 100 kPa (1 bar)

X = Nenndurchfluss möglich

5. Systemzubehör

5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Dämmkörper

Zur Vermeidung von Wärme- und Kälteverlusten dienen Isolierschalen für 6-Wege-Regelkugelhähne. Die aus Polyethylen-schaum gefertigten Isolierschalen sind passend für alle 6-Wege-Regelkugelhähne in den Baugrößen DN10 und DN20 lieferbar.



Abb. 4: Dämmkörper für 6-Wege-Regelkugelhahn

Bestelldaten

Typ	Artikelnummer
AL110VGW41	4063570
AL120VGW41	4063569

Schmutzfilter

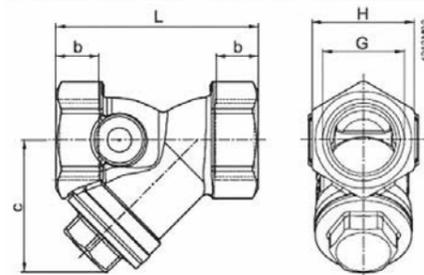
Schmutzfilter dienen der Erhöhung der Betriebssicherheit des Systems durch Filterung von Substanzen im Kühl- bzw. Heizmedium. Wir empfehlen den Einbau des Schmutzfilters sowohl auf der Heiz- als auch auf der Kühlseite (4-Leitersystem). Der Schmutzfilter ist in den Größen DN15, DN20 und DN25 lieferbar.



Abb. 5: Schmutzfilter ALX15

Technische Daten

Werkstoff	Pressmessing DW617N
Maschenweite Edelstabsieb	DN15: 500 my DN20: 800 my DN25: 800 my
Max. Betriebstemperatur	90°C
Max. Betriebsdruck	16 bar



Abmessungen

Typ	DN	b	c	G	L	H	K _{vs}	Gewicht
	mm	mm	mm	Zoll	mm	mm	m ³ /h	kg
ALX15	15	12	38	1/2	54	27	3,5	0,178
ALX20	20	15	43	3/4	67	34	5,8	0,290
ALX25	25	16	53	1	79	41	9,1	0,410

Bestelldaten

Typ	Artikelnummer
ALX15	4063571
ALX20	4063572
ALX25	4063573

Stellantriebe

Stellantriebe dienen dem elektrischen Antrieb der 6-Wege-Regelkugelhähne. In Verbindung mit Wavin Regelkomponenten dienen sie der Regelung der Heiz- und Kühldeckensysteme sowohl im Heiz- als auch im Kühlfall. Die Stellantriebe sind für die 6-Wege-Regelkugelhähne der Dimension DN10 und DN20 verfügbar.



Abb. 6: Stellantrieb für 6-Wege-Regelkugelhahn

Bei den Elektromotoren handelt es sich um bürstenlose Gleichstrommotoren, die ein Nenndrehmoment von 5 Newtonmeter bei einer Leistungsaufnahme von 1,2 Watt aufweisen. Der Stellantrieb wird mit 24 Volt Wechselspannung versorgt.

Die Ventilantriebe benötigen darüber hinaus keine Endlagenschalter, sind überlastsicher und verbleiben beim Erreichen der Endanschläge in Position. Eine manuelle Einstellung des Antriebs ist ebenfalls über Drücken der Getriebetaste auf dem Stellantrieb möglich. Vorteile des Getriebes liegen klar in der Wartungsfreiheit und der Geräuschfreiheit. Damit werden die Stellantriebe nach der Installation so gut wie nicht mehr wahrgenommen und verursachen keine weiteren anfallenden Arbeiten in der Decke. Die Verbindung kann mit stetigen Reglern (DC 0/2 bis 10V) erfolgen.

Die Einstellung des Stellantriebs erfolgt über die entsprechend verbundene Regeleinheit. Die Stellung wird, anders als bei der Relaischaltung im 2-Leitersystem, durch die Spannung gesteuert, womit die Regelstation für das 4-Leitersystem vergleichsweise weniger Ein- und Ausgänge aufweist.

Technische Daten

Betriebsspannung	AC 24 V ± 20% / 50/60 HZ
Leistungsaufnahme Betrieb	2,1 VA/1,2 W
Leistungsaufnahme Haltezustand	0,7 W
Nenndrehmoment	5 Nm
Nenndrehwinkel	90°
Δp _{max}	200 kPa*
Schalleistungspegel Antrieb	28 db(A)
Eingangsspannung	DC 0/2...10 V
Stromaufnahme	0,1 mA
Kabellänge	0,9 m
Leitungsquerschnitt	0,75 mm ²
Geräteschutzklasse	EB 60730
Gehäuseschutzgrad	IP 54 nach EN 60529
Gewicht	0,6 kg

* maximal zulässiger Differenzdruck über dem Regelpfad des Kugelhahns für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebseinheit



Abb. 7: Stellantrieb GBD161.9E montiert

Bestelldaten

Bezeichnung:	Drehantrieb 5 Nm 24 V 0-10 V
Typ:	GBD161.9E
Art.-Nr.:	4063574

5. Systemzubehör

5.4. 6-Wege-Regelkugelhähne und Zubehör

Montage Stellantrieb 6-Wege-Regelkugelhahn

Der Stellantrieb kann in verschiedenen Einbaulagen verbaut werden, darf aber maximal 90° zur Seite geneigt werden.

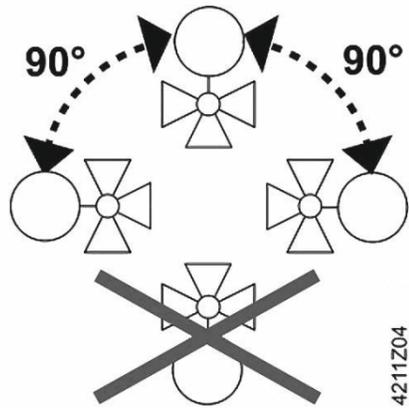
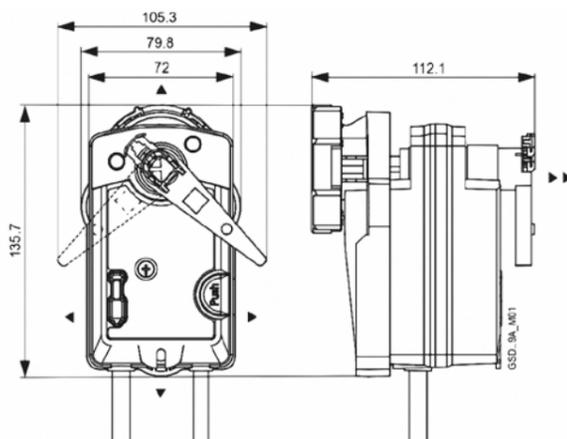


Abb. 8: mögliche Einbaulagen



Maße in mm

- ▶ = >100mm min. Abstand zu Decke oder Wand für Montage
- ▶▶ = >200mm Verbindung, Betrieb, Wartung etc.

Abb. 9: Abmessung und Mindestabstände

Durchflussrichtung

Achten Sie bei der Montage der 6-Wege-Regelkugelhähne und Stellantriebe auf die Durchflussrichtung. Sie finden das Typenschild am Kugelhahnkörper.

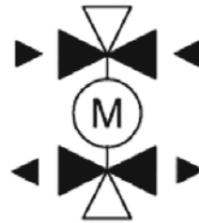


Abb. 10: Kennzeichnung der Durchflussrichtung am 6-Wege-Regelkugelhahn

Druckausgleichsfunktion

Der 6-Wege-Regelkugelhahn ist mit einer internen Druckausgleichsfunktion ausgestattet. Diese stellt den sicheren Betrieb der Heiz- und Kühldecke im geschlossenen Ventilzustand (45° Stellung) sicher. Durch Änderung der Medien Temperatur in der Heiz- und Kühldecke kann es zu Überdruck oder Unterdruck im geschlossenen Zustand kommen und unter Umständen Teile der Heiz- und Kühldecke beschädigt werden. Diese Sicherheitsfunktion wirkt nur in der geschlossenen Ventilstellung (45°). Heizkreis- und Kühlkreislauf sind im Betrieb sicher voneinander getrennt.

Servicehinweise

Für Servicearbeiten am Kugelhahn/Drehantrieb beachten Sie bitte folgende Anleitung.

- ⊕ Schalten Sie die Pumpe und Speisespannung aus. Schließen Sie die Absperrventile.
- ⊕ Nehmen Sie den Druck vom Rohrleitungssystem und lassen Sie es komplett abkühlen.
- ⊕ Lösen Sie elektrische Anschlüsse, falls benötigt, von den Klemmen.
- ⊕ Die Wiederinbetriebnahme des Kugelhahns darf allein mit vorschriftsgemäß montierten Stellantrieben erfolgen.
- ⊕ Stellen Sie sicher, dass keine Kavitation auftritt.
- ⊕ Bauen Sie einen Schmutzfilter ein, um die Betriebssicherheit des Systems zu erhöhen.

Beachten Sie beim Einsetzen des Stellantriebs außerdem, dass Sie den 6-Wege-Regelkugelhahn erst in Betrieb nehmen, wenn Sie ihn korrekt mit dem Stellantrieb gekoppelt haben.

6. Regelung

Einführung

Bereits in der ersten Planungsphase sollte in Abhängigkeit der unterschiedlichsten Randbedingungen über ein geeignetes Regelkonzept nachgedacht werden. Kühl- und Heizflächen lassen sich bei optimaler Planung nahtlos in ein Gesamtkonzept einbinden. Wavin bietet hier mit dem Climatix Regelsystem aus dem Hause Siemens optimale Möglichkeiten. Es bestehen die Optionen für einen 2- oder wahlweise auch 4-Leiterbetrieb. Durch die Auswahl unter unterschiedlichsten Kommunikationsmodulen erfolgt eine problemlose Aufschaltung z.B. auf übergeordnete Gebäudeleittechnik. Fernwartungs-/ Überwachungsoptionen sind beim Climatix System Standard. Auf den nächsten Seiten werden die Möglichkeiten und Bausteine des Climatix Systems detailliert beschrieben.

Im Folgenden wird eine Standardanwendung für ein 2-Leitersystem mit Vorregelung für max. 12 Räume beschrieben.

6.1. Regelbeschreibung Heiz-/Kühldeckenapplikationen

Raumtemperaturregelung

Das Raumbediengerät erfasst die Raumtemperatur über seinen eingebauten Fühler und regelt auf den Sollwert, indem es Steuerbefehle an die Antriebe der Heizungs- und/oder Kühleinrichtung sendet. Für die Ansteuerung der 230V elektromechanischen Ventilsteuerungen stehen Relaisausgänge zur Verfügung. Der von der PI-Regelung aufgrund der aktuellen Raumtemperatur und des Sollwerts berechnete Bedarf wird als 2-Punkt Signal an den thermischen Ventiltrieb ausgegeben. Das Display zeigt die erfasste Raumtemperatur oder den Sollwert für Komfort-Betrieb. Die Symbole für Heizen und für Kühlen zeigen den Status der Heiz- Kühldecke an. Die Versorgung der Räume mit Heiz- oder Kühlmedium erfolgt über ein Zweileitersystem. Daraus folgt, dass alle Räume entweder nur im Heizbetrieb oder nur im Kühlbetrieb arbeiten können. Gleichzeitig unterschiedliche Betriebsarten können nicht realisiert werden. Kommt eine Anforderung von einem Raum für Heiz- oder Kühlbetrieb startet die Pumpe nach 180 Sek. damit sie nicht gegen die geschlossenen Stellantriebe fährt. Es gibt eine Sicherheitsfunktion die bei einer Vorlauftemperatur von 65°C zu einer sofortigen Abschaltung der Anlage führt. Auch wenn die Kaltwassertemperatur unter 13 °C fällt stoppt die Anlage automatisch. Die Hysterese zum Schalten der Stellantriebe wird werksseitig auf + - 2 K gestellt.

Taupunktregelung

Die Raumbediengeräte verfügen über einen eingebauten Sensor zur kontinuierlichen Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit im Raum. Die ermittelten Werte werden gemeinsam mit den Raumtemperaturwerten dazu genutzt, um eine raumspezifische Taupunkttemperatur zu errechnen. Nähert sich im Kühlbetrieb die berechnete Taupunkttemperatur der voreingestellten Temperatur des Kühlwasser-Vorlaufs (werksseitig auf 17 °C eingestellt) bis auf 2,2 °C, wird die Vorlauftemperatur des Kühlwassers über die Vorregelung angehoben. Der Taupunkt darf nicht unterschritten werden. Der Taupunkt wird auf diese Weise nicht unterschritten. Dies vermindert zwar die in dem Raum eingebrachte Kühlleistung, vermeidet aber die

vollständige Sperrung der Kühlfunktion. Diese Regelungsfunktion bleibt aktiviert, bis die berechnete Taupunkttemperatur sich wieder mindestens 2,2 °C unterhalb der voreingestellten Vorlauftemperatur befindet.

Vorregelung

An der hydraulischen Baugruppe zur Vorregelung des Versorgungsmediums der Heiz-/Kühldecke wird die Vorlauftemperatur des Versorgungsmediums erfasst und durch Ansteuerung der Pumpe und des stetigen Mischventils (analoges Signal 0-10V) ausgeregelt. Die werkseitige Voreinstellung beträgt 17 °C (Kühlen) und 35 °C (Heizen). Geht keine Wärme- oder Kältebedarfsanforderung von den Raumbediengeräten ein, stoppt die Regeleinheit den Betrieb der Systempumpe. Im Heizbetrieb wird die Temperatur des Versorgungsmediums auf einen konstanten Sollwert ausgeregelt. (Werkseinstellung: 35 °C). Im Kühlbetrieb wird die Temperatur des Versorgungsmediums ebenfalls auf einen konstanten Sollwert ausgeregelt. (Werkseinstellung: 17 °C). Dieser Sollwert kann durch die Taupunktregelung der einzelnen Raumbediengeräte übersteuert und angehoben werden. Nähert sich im Kühlbetrieb die berechnete Taupunkttemperatur der voreingestellten Temperatur des Kühlwasser-Vorlaufs (werksseitig auf 17 °C eingestellt) bis auf 2,2 °C, wird die Vorlauftemperatur des Kühlwassers über die Vorregelung so lange angehoben bis keine Taupunktunterschreitung auftritt.

Wärme- / Kältebedarfsanforderung

Die Regeleinheit stellt für die Wärme- und Kälteversorgung der Räume ein analoges Stellsignal (0-10V) und ein digitales Anforderungssignal zur Verfügung. Wird von den angebotenen Raumbediengeräten ein Wärme- oder Kältebedarf generiert, kann mittels digitalem Schaltbefehl und analogem Stellsignal eine Bereitstellung von Wärme- oder Kälteversorgung angefordert werden. Das analoge Stellsignal entspricht dabei einer Anforderung von 0...100%. Die beiden Anforderungssignale stehen auch via Buskommunikation zum übergeordneten System zur Verfügung.

6. Regelung

6.1. Regelbeschreibung Heiz-/Kühldeckenapplikationen

4-Leitersystem

Die Raumtemperatur- und Feuchterege- lung erfolgt hier analog zum beschriebenen 2-Leitersystem. Die Regelung über 6-Wege Stellantriebe wird entweder über Modbus oder über 0-10 V angesteuert. Hierdurch ist es möglich jeden Raum einzeln zu kühlen oder zu heizen.

Die Vorregelung muss allerdings auf die Funktionsweise einer 4-Leiterregelung angepasst werden. Hierzu werden zwei Pumpen angesteuert (Heiz- und Kühlpumpe). Ebenso erhält die Vorlaufregelung zwei separat geführte Temperaturfühler, um das Mischventil auf die jeweilige Heiz- und Kühltemperatur einzustellen.

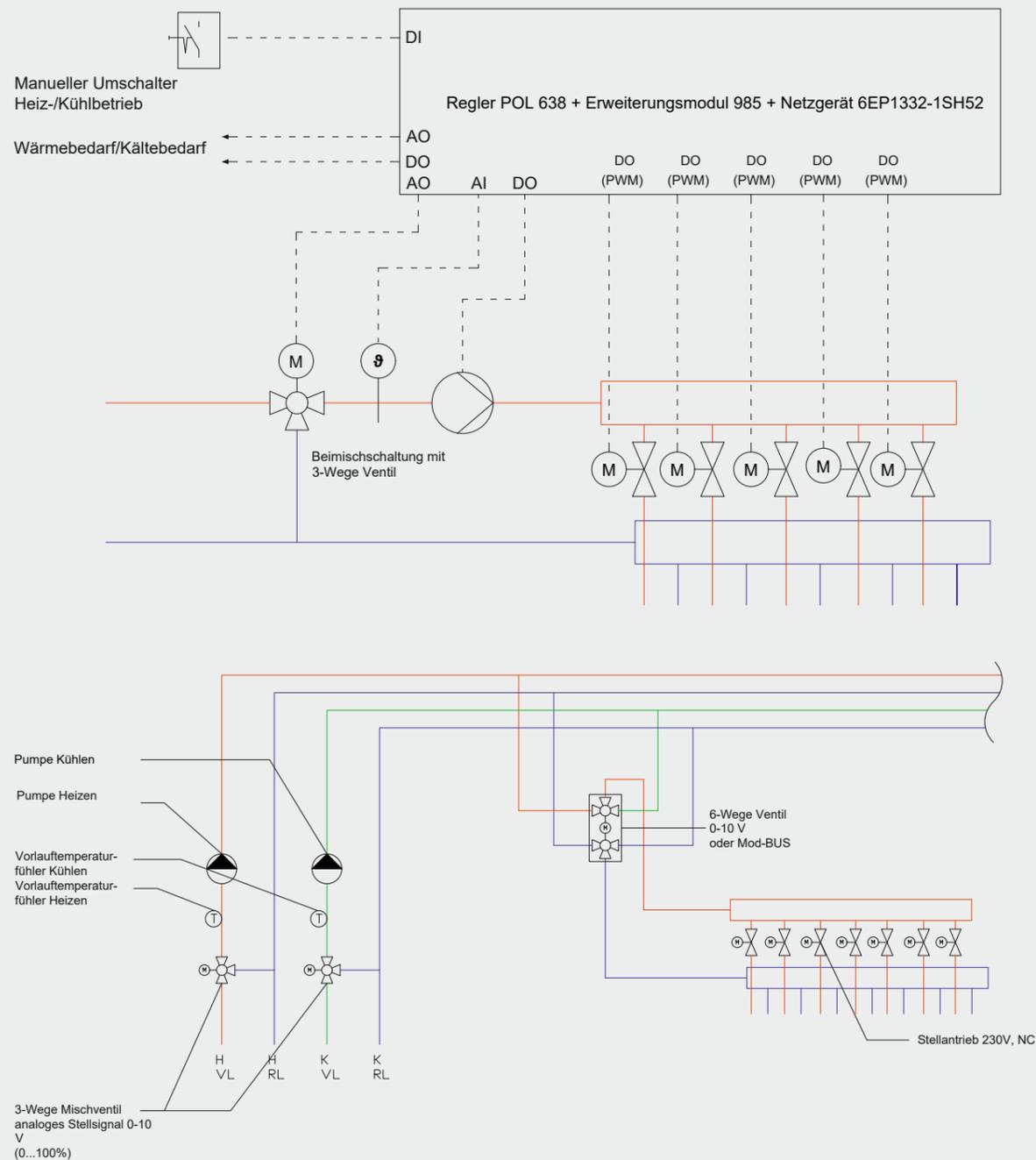


Abb. 1: Übersicht Beispiele Regelsysteme 2-Leitersystem (1) und 4-Leitersystem (2)

6.2. Komponenten

Wavin bietet mit dem Regler-Sortiment aus dem Hause Siemens ein einmaliges Produkt-Sortimentskonzept mit bewährten Applikationen für Heiz- und Kühldecken.

Automationsstationen

Die flexiblen und skalierbaren Geräte erlauben es, optimale kundenspezifische Lösungen zu bieten und sind damit für viele verschiedene Applikationen anzuwenden. Das Produktsortiment enthält modular aufgebaute Regler. Gerade bei Anwendungen, bei denen ein Höchstmaß an Flexibilität erwünscht ist, steht unser System durch die Möglichkeit zur Addition von Erweiterungs- oder Kommunikationsmodulen an erster Stelle. Systemanpassungen können damit auf einfachste Art und Weise ohne Schaltschrankänderungen auch aus der Ferne vorgenommen werden. Gerade hinsichtlich der Installation, des Engineerings, der Inbetriebnahme und der Kosten profitieren Sie von unserer Systemlösung.



Abb. 1: Automationsstation POL687.00/STD

Erweiterungsmodule

Die Vielzahl an möglichen Optionen dient der Flexibilität und reduziert die Investitionen. Bei Bedarf lässt sich die Climatix Regelung mit sogenannten Erweiterungsmodulen ausbauen. Erweiterungsmodule erhöhen die Anzahl der Ein- und Ausgänge. Für weitere Flexibilität steht Ihnen das ASIC des Reglers zur Programmierung der universellen Ein-/Ausgänge auch bei den Erweiterungsmodulen zur Verfügung.



Abb. 2: Erweiterungsmodul 14 I/Os POL955.00/STD

Die Erweiterungsmodule können bei Bedarf vor Ort auch nachträglich installiert werden, falls diese zu einem späteren Zeitpunkt benötigt werden. Abhängig von den Gegebenheiten vor Ort können die Erweiterungsmodule entweder direkt mit Hilfe eines Board-to-Board-Steckers an die Automationsstation angebunden oder auch mit Hilfe von Board-to-Wire-Steckern abgesetzt mit einer Kabellänge bis maximal 25 m installiert werden.

Hinweis

Weitere technische Informationen bezüglich Installation/Bedienung, entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Dokumentationen, die wir Ihnen bei Bedarf gern zur Verfügung stellen.

Wir verfügen für beide Systemvarianten (2-/4-Leitersystem) über sogenannte Automationsstationen, die als Basiselement für die Regelung dienen. Die Automationsstation mit 27 I/O's dient als Basisregelgerät für ein 2-Leitersystem. Die Automationsstation mit 21 I/O's wird für das 4-Leitersystem verwendet. Obwohl das 2-Leitersystem das technisch weniger komplexe System ist, weist es dennoch eine erhöhte Anzahl an I/O's auf, da die Stellantriebe in diesem Fall über eine Relaischaltung angesteuert werden.

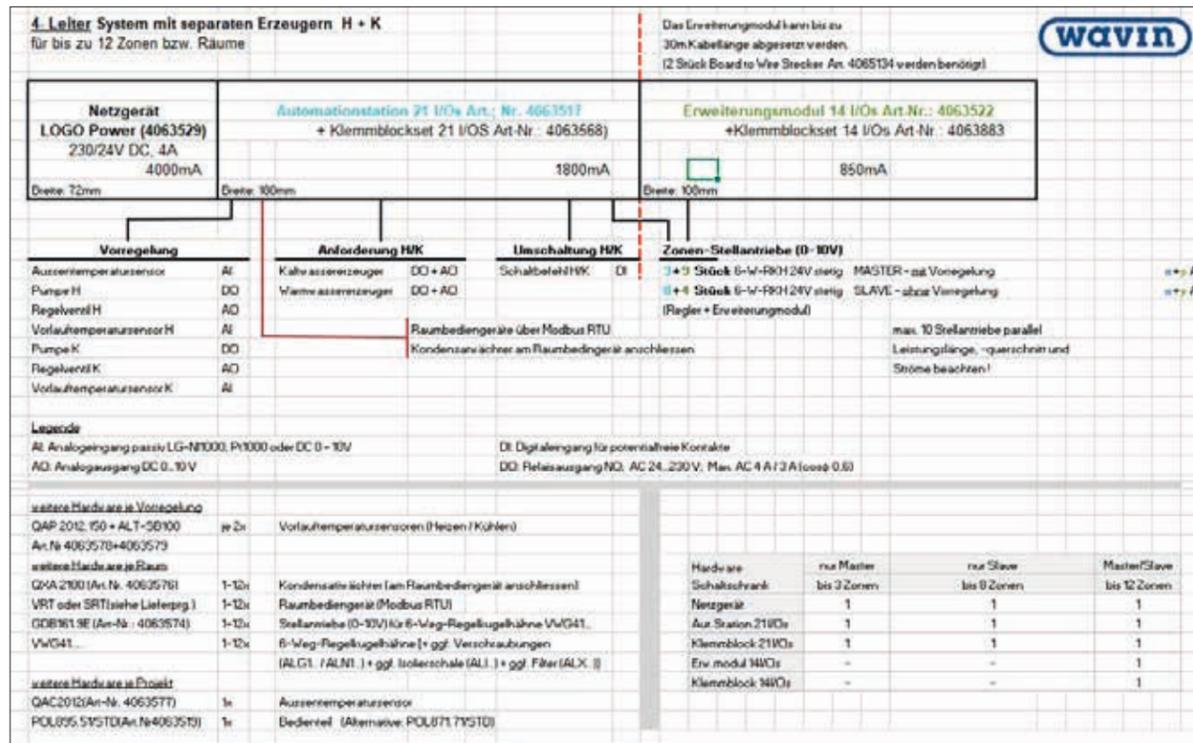
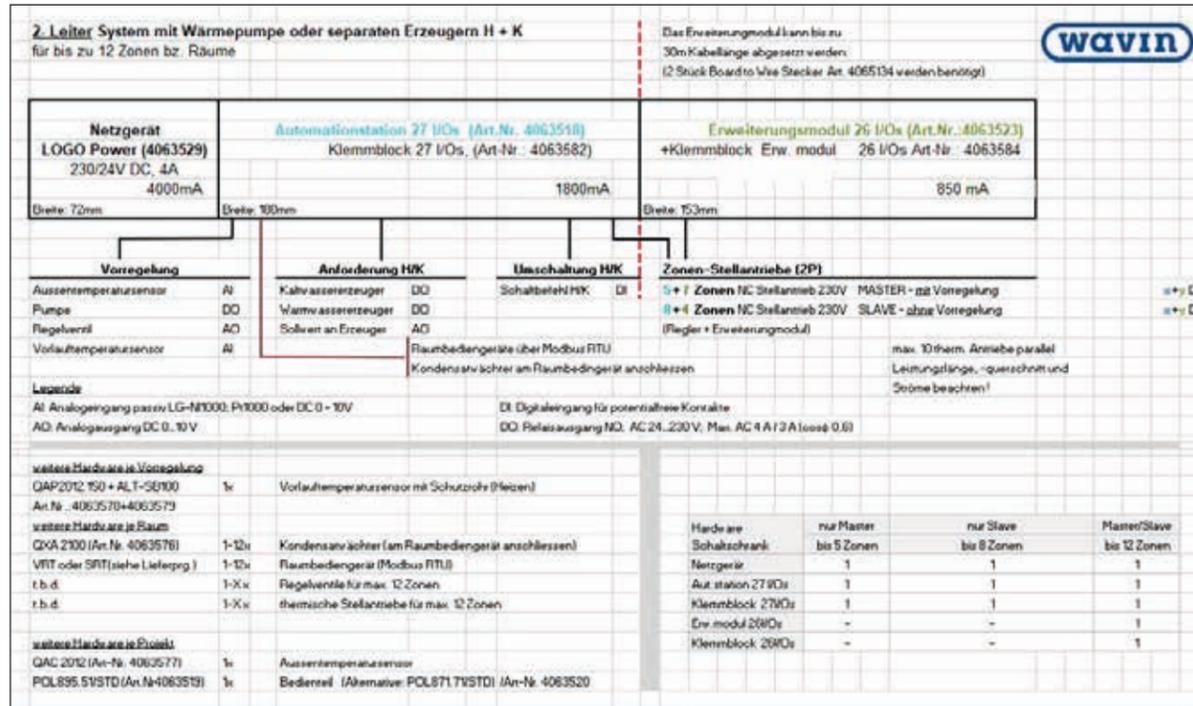
Jede Automationsstation benötigt bei der Auslegung eine dazugehörige Stromversorgung. Dazu passende Netzgeräte finden Sie in der Lieferprogrammübersicht. Abhängig von der Größe des Objektes werden eine oder mehrere Automationsstationen erforderlich. Die Regelung erfolgt über das Master-Slave-Prinzip. Hierbei verfügt der Hauptregler, also der Master, über unidirektionale Steuerungsfunktionen für einen oder mehrere Unterregler, die Slaves. Der Master übermittelt den Slaves die nötigen Informationen, die diese für ein entsprechendes Regelverhalten benötigen.

6. Regelung

6.2. Komponenten

Regelvarianten in der Übersicht

Auf der nachfolgenden Seite erhalten Sie eine Übersicht für eine typische Heiz-/Kühldeckenapplikation im 2-Leiter- bzw. 4-Leiter-Leitersystem auf Basis des Wavin Climatix Regelsystems.



Datenkommunikation und Zugriff/COM Module

Wavin Climatix-Regler verfügen über mehrere Möglichkeiten der Kommunikation. Darunter enthalten sind ein Prozessbus für Plug-and-play-Systeme, ein Modbus zur Einbindung von Peripheriegeräten und einen IP-Port für den Zugriff über das Internet, womit eine Fernbedienung/-überwachung ermöglicht wird. Service und Fehlersuche werden auf diese Weise stark vereinfacht. Wavin Climatix unterstützt die üblichen Kommunikationsprotokolle zu übergeordneten Systemen mit Kommunikationsmodulen, wie z.B. Bacnet, LON oder Modbus und erlaubt damit die Kommunikation mit anderen Komponenten und Gebäudeleitsystemen. Die Stromversorgung erfolgt direkt über die Wavin Climatix Automationsstation.

An eine Automationsstation lassen sich bis zu drei verschiedene Kommunikationsmodule anschließen. Damit lassen sich verschiedene Kommunikationstopologien und -technologien ermöglichen.

Kommunikationsmodule für

- ⊕ BACnet/IP
- ⊕ BACnet/MSTP
- ⊕ LON
- ⊕ Mbus
- ⊕ Modbus RS-485

finden Sie in unserem Lieferprogramm.



Abb. 3: Wavin Climatix Kommunikationsmodule

- | | |
|------------------------|------------------|
| Kom.modul LON | Art.-Nr. 4063524 |
| Kom.modul Mbus | Art.-Nr. 4063525 |
| Kom.modul Modbus | Art.-Nr. 4063528 |
| Kom.modul Bacnet IP | Art.-Nr. 4063526 |
| Kom.modul Bacnet MS/TP | Art.-Nr. 4063527 |

Web-Visualisierung und Fernservice

Das Wavin Climatix Regelsystem verfügt über einen IP-Port für den Zugriff über das Internet, womit eine Fernbedienung/-überwachung ermöglicht wird. Durch die IP-Schnittstelle verbindet sich die Anlagen selbstständig mit dem Climatix IC Remote Servicing System. Dabei müssen keine zusätzlichen Programmierungen oder Einstellungen vorgenommen werden. Das webbasierte Remote Servicing System nutzt die Vorzüge der Cloud-Technologie. Damit kann in Fällen der Fernwartung von jedem Ort auf das Regelsystem zugegriffen werden. Die Sicherheit des Systems wird mit Hilfe von Verschlüsselungen (HTTPS) gewährleistet. Damit werden das Anzapfen von Leitungen, sowie Man-in-the-Middle-Angriffe verhindert. Die Datensicherheit entspricht der EU Privacy Chapter 5. Ein Zugriffsmanagement schützt Daten vor Fremdeingriffen. Über das Climatix IC Remote Servicing System lassen sich von überall Diagnosen erstellen, Einstellwerte optimieren oder System-Upgrades durchführen, ohne dass die Anwesenheit eines Servicetechnikers vor Ort notwendig ist. Sollte dennoch bei Problemen vor Ort ein Servicetechniker benötigt werden ist dieser in der Lage durch die vorab verfügbaren Daten die Arbeiten sehr viel effizienter durchzuführen.

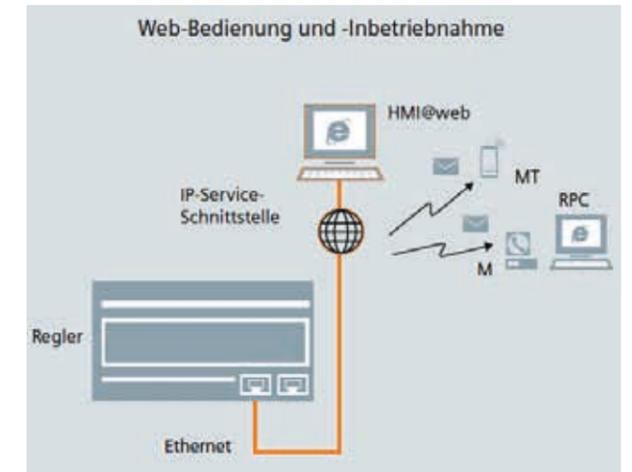


Abb. 4: Option Fernservice über Siemens Cloud

Climatix IC arbeitet mit Standard-Webbrowsern und ist damit auf allen webfähigen Geräten zu bedienen. Der Servicetechniker loggt sich via Laptop, Tablet oder Smartphone auf dem Climatix-Portal ein und hat damit direkten Zugriff auf die Anlagen. Es ist kein spezielles Kabel und keine zusätzliche Software erforderlich.

6. Regelung

6.3. Weiteres Regelzubehör

Bedienoberflächen

Die Bediengeräte dienen der Anzeige sowie der Konfiguration/Einstellung des Climatix-Regelsystems. Die verfügbaren Bediengeräte sind geeignet für Schaltschrank- oder Wandmontage bzw. Magnethalterung. Die Verbindung zur Automationsstation erfolgt über den KNX-Prozess-Bus. Über acht Zeilen erfolgt die Anzeige mit wahlweise blauer oder weißer Hintergrundbeleuchtung.

Bediengerät Wand

- ⊕ Anzeige mit 8 Zeilen (weiß oder blau)
- ⊕ Intuitive Plug and play-Bedienung
- ⊕ Integrierter Temperaturfühler
- ⊕ Optimiert für Einsatz im Schaltschrank auf der Wand
- ⊕ Wahlweise Installation im Schaltschrank
- ⊕ Elegantes, schlankes Design, Anzeige mit 8 Zeilen (weiß oder blau)
- ⊕ Für Betrieb und Inbetriebnahme
- ⊕ Große Helligkeit und guter Kontrast zur Verwendung im Freien
- ⊕ Einfache Installation im Schaltschrank mit Schrauben oder integrierter Magnetplatte (IP65 6 Tasten für eine einfache Bedienung)



Technische Daten

Schutzklasse	IP 31
Stromaufnahme	bei DC 24V, max. 85 mA über Prozessbus, max. 45 mA
Firmwareaktualisierung	über USB Interface.
Abmessungen BxHxT	11 x 96 x 26 mm

Weitere Merkmale

- ⊕ Drehknopf für einfache Bedienung
- ⊕ Alarmtaste mit LED
- ⊕ INFO-Taste
- ⊕ Definiertes Passwort für jede Ebene
- ⊕ Einstellbares Zeitprogramm

Typ: POL.895.51/STD
Art.-Nr.: 4063519

Bediengerät Magnet

- ⊕ Elegantes, schlankes Design, Anzeige mit 8 Zeilen (weiß oder blau)
- ⊕ Für Betrieb und Inbetriebnahme
- ⊕ Große Helligkeit und guter Kontrast zur Verwendung im Freien
- ⊕ Einfache Installation im Schaltschrank mit Schrauben oder integrierter Magnetplatte (IP65)



Technische Daten

Schutzklasse	IP 65
Stromaufnahme	bei DC 24V, max. 60 mA
Firmwareaktualisierung	über USB Interface
Abmessungen BxHxT	173,2x95,5x21,6 mm

Weitere Merkmale

- ⊕ 6 Tasten für eine einfache Bedienung
- ⊕ Alarmtaste mit LED
- ⊕ INFO-Taste
- ⊕ Definierbares Passwort für jede Ebene
- ⊕ Einstellbares Zeitprogramm

Typ: POL871.71/STD
Art.-Nr.: 4063520

Hinweis

Weitere technische Informationen bezüglich Installation/Bedienung entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Dokumentationen, die wir Ihnen bei Bedarf gern zur Verfügung stellen.

Raumbediengeräte

Zur Regelung der Raumtemperatur bietet das Lieferprogramm zwei unterschiedliche Optionen.

Raumbediengerät Typ SRT

Mit Hilfe unserer individuell konfigurierbaren SRT-Raumbediengeräte mit Touch-Funktion wird eine automatisierte Überwachung und Regelung des Raumklimas ermöglicht. Über die angeschlossenen Climatix Automationsstationen wird raum-/gebäudeübergreifend das Regelsystem der Heiz- und/oder Kühldecke eingebunden. Sensoren im Raumbediengerät erfassen sowohl Raumtemperatur als auch Luftfeuchte. Das Multifunktionsdisplay ist dimmbar und bietet eine übersichtliche Anzeige aller verfügbarer Raumdaten mittels intuitiver Symbolik. Neben Uhrzeit, Datum und Klimaparametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Taupunkt, CO₂-Gehalt) können weitere Funktionen wie beispielsweise die Raumbelastung dargestellt werden. Die Hintergrundbeleuchtung ist farblich anpassbar. Das Gerät ist mit schwarzer oder weißer Oberfläche lieferbar.



Technische Daten

Spannung	24 V AC/DC
Leistungsaufnahme	max. 0,8 W
Messbereich Feuchte	0 bis 100%, r.H., Auflösung 0,1% r.H.
Messbereich Temperatur	-40°C bis 125°C, Auflösung 0,1°C
Elektr. Anschluss	0,14 bis 1,5 mm ² über Steckerschraubklemme
Schnittstelle	Modbus RTU Slave
Eingang	3x Digital, 1x Universal, Temperatur auf/ab, Raumbelastung
Gehäuse	Kunststoff Farbe Schwarz (RAL9005) Kunststoff Farbe Weiß (RAL9010)
Abmessung (BxHxT)	94,5 x 110 x 19,5 mm
Ausführung	Glas, für Unterputzmontage
Montage	Mittels Montageplatte aus Kunststoff auf UP-Dose Durchmesser 55 mm
Schutzart	IP 30
Ausstattung	1 NFC (Near Field Communcation) 1 Infrarotempfänger (NEC Protokoll) 1 Summer (Buzzer)

Daten SRT Serie

Typ: SRT212
Art.-Nr.: 4063580 (RAL 9005)
Art.-Nr.: 4065135 (RAL 9010)

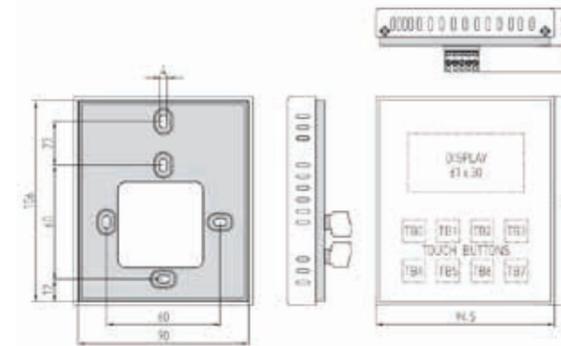


Abb. 1: Abmessungen Raumbediengerät SRT

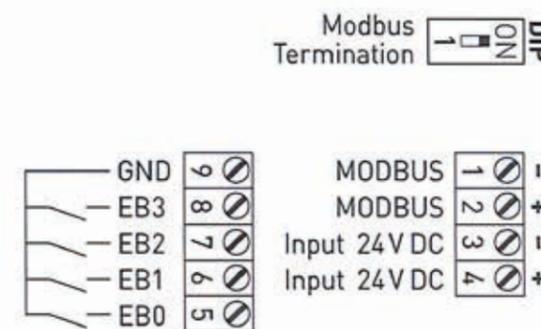


Abb. 2: Schaltbild Raumbediengerät SRT

6. Regelung

6.3. Weiteres Regelzubehör

Raumbediengeräte Serie VRT

Eine preisgünstige Alternative zur SRT Serie stellen die ebenfalls individuell konfigurierbaren Raumbediengeräte der Serie für eine automatisierte Überwachung und Regelung des Raumklimas in einem Modbus-Netz da. Das Raumbediengerät steuert eine Heiz-/Kühldecken Einzelraumregelung. Das Gerät erfasst die Raumtemperatur sowie die Feuchtigkeit durch integrierte Fühler. Zwei digitale Eingänge können für Tür- oder Fensterkontakte sowie Bewegungsmelder oder Schlüsselschalter konfiguriert werden. Ein externer Temperatureingang kann für die Erfassung einer zusätzlichen Temperatur verwendet werden, z.B. für Bodenfühler bei Fußbodenheizungen, etc. Das Bediengerät wird durch eine galvanisch getrennte Halbduplex-RS485-Kommunikationsschnittstelle mit dem MODBUS Protokoll angesprochen.

Eigenschaften

- ☉ Beleuchtete LCD-Anzeige mit vier Tasten
- ☉ Integrierter Temperatursensor
- ☉ integrierter Feuchtigkeitssensor
- ☉ 1 externer Temperatureingang
- ☉ 2 digitale Eingänge, welche als Fenster, Türkontakt oder Präsenzfühler konfiguriert werden können
- ☉ Bis zu fünf Zonen oder Regelkreise können mit einem Gerät bedient werden
- ☉ Detaillierte Konfigurationsmöglichkeit
- ☉ Montage auf Standard-Installationsdose
- ☉ MODBUS-Slave Kommunikationsschnittstelle gemäß EIA/TIA 485 Halbduplex
- ☉ Bus-Anschluss galvanisch getrennt
- ☉ Unterputzmontiert



Abb. 3: Raumbediengerät Serie VRT

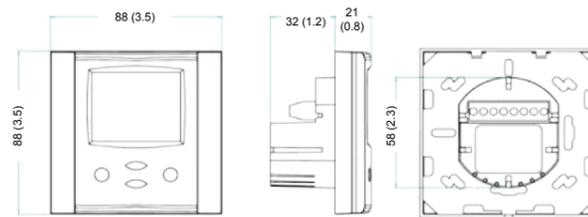


Abb. 4: Abmessungen Raumbediengerät VRT

Daten

Betriebsspannung:	24 V
Temp.fühler:	NZC
Messbereich:	0...50°C
Feuchtesensor:	kapazitiv
Messbereich:	0...10% rel.F.
Typ:	VRT
Art.-Nr.:	4065146

Hinweis

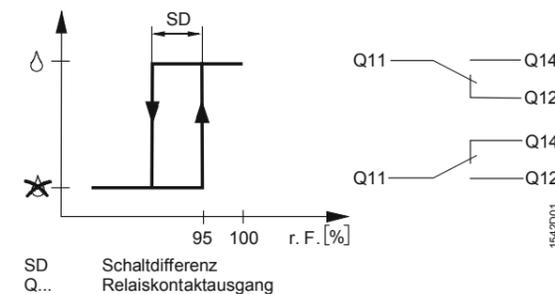
Weitere technische Informationen bezüglich Installation/Bedienung der Raumbediengeräte entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Anleitungen, die wir Ihnen bei Bedarf gern zur Verfügung stellen.

Kondensatwächter

Der Kondensatwächter dient der Verhinderung von Kondensationsschäden an Kühldecken. Der Kondensatwächter erfasst über sein feuchteempfindliches Element die relative Feuchte in der Nähe des Taupunktes (=100 % r. F.). Dabei steigt der Widerstandswert des Elements zwischen 90...100 % r.F. stark an. Vor Erreichen des Taupunkts schaltet die Elektronik das Relais. Durch Umschalten des Relaiskontakts (Zweipunktausgang) wird z.B. bei Kühldeckenanwendungen folgendes bewirkt: Die Wasservorlauftemperatur wird sofort um einen wählbaren Wert (z.B. 1 bis 2 K) erhöht und nach dem Verschwinden des Signals langsam wieder gesenkt. Diese Verwendung geschieht in Verbindung mit den Climatix Automationsstationen.



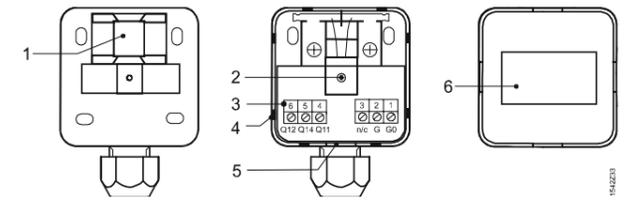
Abb. 5: Kondensatwächter QXA2100



Die Grafik zeigt den Relaiszustand bei eingeschalteter Betriebsspannung. Bei ausgeschalteter Betriebsspannung befindet sich der Relaiskontakt Q11- Q12 in geschlossenem Zustand.

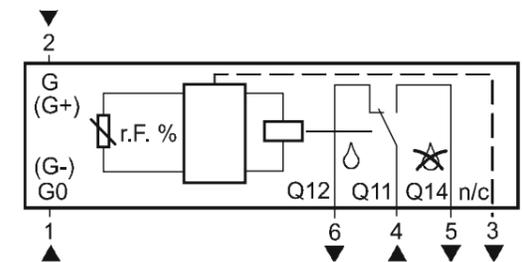
Hinweis:

Der Wächter verträgt keine dauernde Betauung!



Legende

- 1 Messelement
- 2 Befestigungsschraube für Spannband
- 3 Klemmenblock
- 4 Einrastnase für Deckel-Schnappbefestigung
- 5 Schlitz zum Abhebeln des Deckels
- 6 Anschlussbild



Geräteschaltplan

G (G+) Betriebsspannung AC 24 V (DC 24 V)
 G0 (G-) Systemnull
 Q... Potenzialfreier Umschaltkontakt
 AC/DC 1...30 V
 n/c nicht verwenden

Daten

Gehäuse:	Thermoplast, reinweiß
Schutzart:	IP 40
Typ:	QXA2100
Art.-Nr.:	4063576

6. Regelung

6.3. Weiteres Regelzubehör

Witterungsfühler

Passiver Fühler zur Erfassung der Außentemperatur und – in geringem Maße – Sonneneinstrahlung, Wind und Wandtemperatur in Verbindung mit der Wavin Climatix-Regelung.

Der Witterungsfühler besteht aus einem Kunststoffgehäuse mit abnehmbarer Haube. Die Anschlussklemmen sind nach dem Abnehmen der Haube zugänglich. Die Zuführung des Kabels kann aus der Wand oder Aufputz erfolgen. An der Unterseite des Gehäuses ist eine Kabelverschraubung einsetzbar.



Abb. 6: Witterungsfühler QAC2012

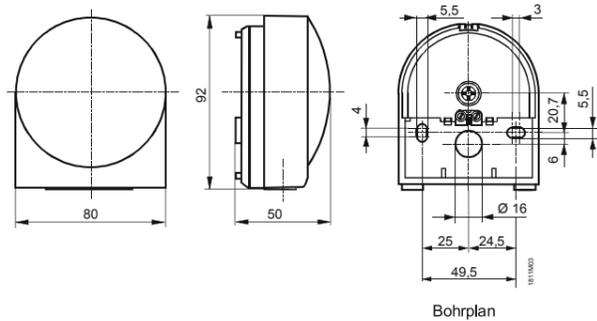


Abb. 7: Maßbilder Witterungsfühler

Daten/Abmessungen

Messelement	Pt 1000
Verwendungsbereich	-50...+ 70°C
Zeitkonstante	ca. 14 min
Typ:	QAC2012
Art.-Nr.:	4063577

Montagehinweise

Je nach Anwendung ist der Witterungsfühler wie folgt zu platzieren:

- ⦿ Für Regelung: Den Fühler an der Hauswand mit den Fenstern der Hauptaufenthaltsräume befestigen; er darf dabei nicht der Morgensonne ausgesetzt sein. Im Zweifelsfalle den Fühler an die Nord- oder Nordwestwand montieren.
- ⦿ Für Optimierung: Den Fühler immer an der kältesten Gebäudewand (normalerweise die Nordseite) befestigen. Der Fühler darf nicht der Morgensonne ausgesetzt sein. Vorzugsweise in der Mitte des Gebäudes oder der Heizzone, mindestens aber 2,5 m über dem Boden.
- ⦿ Der Fühler darf nicht angebracht werden: über Fenster, Türen, Luftabzügen oder anderen Wärmequellen, unter Balkone und Dachtraufen
- ⦿ Für die Zuführung des Kabels aus der Wand ist eine Durchführungsstülle, Stopfbuchse oder Dichtmasse zu verwenden, um Messfehler durch Luftzirkulation zu vermeiden. Der Fühler darf nicht übermalt werden. Die Montageanleitung befindet sich auf der Verpackung des Fühlers.

Kabeltemperaturfühler

Der Kabeltemperaturfühler wird in Verbindung mit dem Wavin Climatix Regelsystem als Sensor zum Erfassen der Vorlauftemperatur verwendet. Wirkungsweise: Der Fühler erfasst die zu messende Temperatur über sein Messelement. Der Widerstandswert ändert sich in Abhängigkeit von der Temperatur. Der Widerstandswert steht zur Weiterverarbeitung durch die Automationsstation zur Verfügung.



Abb. 8: Kabeltemperaturfühler QAP2012

Daten/Abmessungen

Messelement:	PT 100
Gesamtlänge:	1,5 m
Messbereich:	-30...+130°C
Gewicht:	0,05 kg
Typ:	QAP2012
Art.-Nr.:	4063578

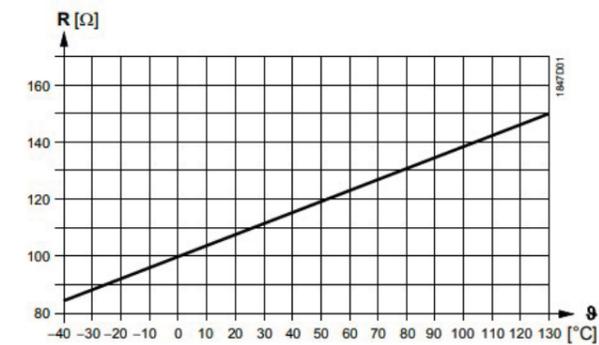


Abb. 10: Kennlinie Messelement

Schutzrohr zum Schutz des Kabeltemperaturfühlers

Das Schutzrohr aus Messing ist für Wasser mit DIN-Wasserqualität und nichtaggressive Medien geeignet.



Abb. 9: Schutzrohr ALTSB100

Daten/Abmessungen

Eintauchlänge R:	100 mm
Werkstoff:	Messing, vernickelt
Befestigungsart:	G1/2A
Nenndruck:	10 bar
Schutzrohr i. Ø:	7 mm
Gewicht:	0,40 kg
Typ:	ALTSB100
Art.-Nr.:	4063579

6. Regelung

6.3. Weiteres Regelzubehör

Netzgeräte

Das Netzgerät stellt die Stromversorgung des Wavin Climatix Regelsystems sicher. Die Montage erfolgt auf Hutschiene direkt neben der Automationsstation im Schaltschrank

LOGO Power Netzgeräte sind in den Varianten 24 V, 4,0 A und 24 V, 2,5 A lieferbar



Abb. 11: Netzgerät Logo Power

Bestelldaten

Bezeichnung	Art.-Nr.
Logo Power 4,0 A	4063529
Logo Power 2,5 A	4063530

Klemmblocke

Klemmblocke in Form von Federzugklemmen sind für den Anschluss der Leitungen an die Automationsstation bzw. die Erweiterungsmodule erforderlich. Klemmblocke sind nicht bei genannten Regelkomponenten enthalten und gesondert zu bestellen



Abb. 12: Klemmblock an Automationsstation

Bestelldaten

Klemmblock Automationsstation 21 I/O's	Artikelnummer 4063581
Klemmblock Automationsstation 27 I/O's	Artikelnummer 4063582
Klemmblock Erweiterungsmodul 14 I/O's	Artikelnummer 4063583
Klemmblock Erweiterungsmodul 26 I/O's	Artikelnummer 4063584

Stecker

Für die direkte Verbindung der Regelkomponenten im Schaltschrank werden sogenannte Board-to-Board Stecker verwendet, die im Lieferumfang enthalten sind

Sollen Komponenten, wie z.B. Erweiterungsmodule abgesetzt, das heißt in räumlicher Entfernung voneinander, miteinander verbunden werden, sind sogenannte Board-to-Wire Stecker zu verwenden. Die maximale Entfernung beträgt 25m.



Abb. 13: Board-to-Board Stecker



Abb. 14: Board-to-Wire Stecker für abgesetzte Module

Bestelldaten

Bezeichnung	Art.-Nr.
Board-to-Wire Stecker	4065134

Hinweis

Weitere technische Informationen bezüglich Installation/Bedienung, entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Dokumentationen, die wir Ihnen bei Bedarf gern zur Verfügung stellen.

7. Das Lieferprogramm



7. Lieferprogramm

7.1. Systeme



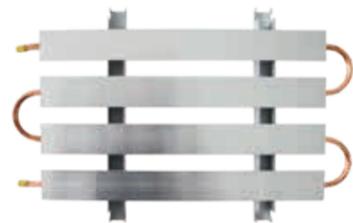
CD-4, Standard Heiz-/Kühldeckensystem für gelochte und geschlossene Gipskartondecken

Das System besteht aus individuell gefertigten Registern und bedarf einer individuellen Planung und Zusammenstellung der Komponenten und des Anschlusszubehörs.
Das Anschlusszubehör ist im weiteren Lieferprogramm aufgeführt.



KA-3, Heiz-Kühldeckensystem aus Cu/AL für gelochte Gipskartondecken

Das System besteht aus individuell gefertigten Registern und bedarf einer individuellen Planung und Zusammenstellung der Komponenten und des Anschlusszubehörs.
Das Anschlusszubehör ist im weiteren Lieferprogramm aufgeführt.



KA-4, Heiz-Kühldeckensystem aus Cu/AL für geschlossene Gipskartondecken

Das System besteht aus individuell gefertigten Registern und bedarf einer individuellen Planung und Zusammenstellung der Komponenten und des Anschlusszubehörs.
Das Anschlusszubehör ist im weiteren Lieferprogramm aufgeführt.



WW-10, Nasssystem für Decke und Wand

Das System setzt sich aus den Einzelkomponenten, Systemrohr, Rohrklemmschiene und Rohrbogenhaltern zusammen und bedarf einer individuellen Planung und Zusammenstellung der Komponenten. Die Einzelkomponenten sind im weiteren Lieferprogramm aufgeführt.

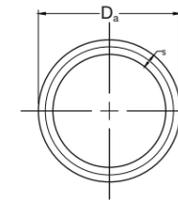


CW-90 System für thermisch aktive Bauteile

Das System besteht aus individuell gefertigten Registern einschließlich Systemrohr und Trägerelement; es bedarf einer individuellen Planung und Zusammenstellung der Registergröße und des Anschlusszubehörs.
Das Zubehör ist im weiteren Lieferprogramm aufgeführt.

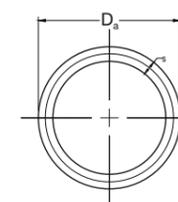
7.2. Anschluss- und Zubehörkomponenten

7.2.1. Systemrohr und Zubehör



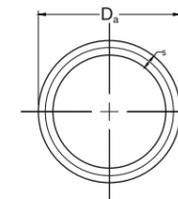
Wavin Mehrschichtverbundrohr in Ringbunden

Abmessung mm	Artikel Nr.	D _a mm	s mm	Länge m/Bund
16 x 2,00	3018297	16	2,00	100
16 x 2,00	3018302	16	2,00	200
20 x 2,25	3018299	20	2,25	100



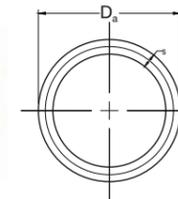
Wavin Mehrschichtverbundrohr blau Heizung in Ringbunden

Abmessung mm	Artikel Nr.	D _a mm	s mm	Länge m/Bund
16 x 2,00	3017595	16	2,00	200
16 x 2,00	3017597	16	2,00	500



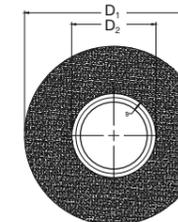
Wavin Systemrohr aus PE-RT in Ringbunden

Abmessung mm	Artikel Nr.	D _a mm	s mm	Länge m/Bund
10 x 1,3	3041369	10	1,3	200



Wavin Systemrohr aus Polybuten in Ringbunden

Abmessung mm	Artikel Nr.	D _a mm	s mm	Länge m/Bund
12 x 1,5	3030760	12	1,5	600



Wavin Mehrschichtverbundrohr in Ringbunden

↳ vorisoliert 9mm

Abmessung mm	Artikel Nr.	D ₁ mm	D ₂ mm	s mm	Länge m/Bund
16 x 2,00	3004378	34	16	2,00	50



Wavin Schutzrohr in Ringbunden

Abmessung mm	Artikel Nr.	D _i mm	Länge m/Bund
20 (16 x 2,00)	4013236	20	50
23 (20 x 2,25)	4013239	23	50

7. Lieferprogramm

7.2. Anschluss- und Zubehörkomponenten

7.2.2. Fittingprogramm

	Tigris K5 Kupplung Abmessung mm 16 20	Artikel Nr. 3079754 3079755
	Tigris K5 Winkel 90° Abmessung mm 16 20	Artikel Nr. 3079768 3079769
	Tigris K5 T-Stück Abmessung mm 16 x 16 x 16 20 x 20 x 20	Artikel Nr. 3079811 3079812
	Steckkupplung* Abmessung mm 10 x 10	Artikel Nr. 3029589
	*Zur Verbindung vom PE-RT Rohr 10mm.	
	Steck-/Presssystem Übergang › für CD-4, KA-3, KA-4, WW-10 Abmessung mm 16 x 10	Artikel Nr. 3033569
	Steck-/Presssystem T-Stück reduziert › für CD-4, KA-3, KA-4, WW-10 Abmessung mm 16 x 10 x 16	Artikel Nr. 3033568

	Stützhülsen Stecksystem* Abmessung mm 10	Artikel Nr. 4024501
	*Für 10 x 1,3 mm Steckverbindungen.	

	Tigris M5 Übergang 20 x 1 Abmessung mm 20 x 1" AG	Artikel Nr. 4066045
---	--	---

7.2.3. Einzelkomponenten für WW-10 Nasssystem

	Rohrbogenhalter › für WW-10 Bezeichnung Rohrbogenhalter	Artikel Nr. 4024524
---	--	---

	Rohrklemmschiene › für WW-10 Bezeichnung Rohrklemmschiene	L mm 800	Artikel Nr. 4024474
---	--	-----------------------	---

7. Lieferprogramm

7.2. Anschluss- und Zubehörkomponenten

7.2.4. Einzelkomponenten für CW-90 System



Kupplung Presssystem
› für CW-90

Abmessung	Artikel
mm	Nr.
12 x 12	3015349



Presssystem Übergang reduziert
› für CW-90

Abmessung	Artikel
mm	Nr.
20 x 12	3014700



Presssystem T-Stück reduziert
› für CW-90

Abmessung	Artikel
mm	Nr.
20 x 12 x 20	3014701



CW-90 Abdrückset*

Abmessung	Artikel
mm	Nr.
12	3027337

* Zur Überprüfung der Dichtheit durch farbige Dichtungsklappe



Edelstahlnägel*

Abmessung	Menge**	Artikel
mm	kg	Nr.
2,8 x 60	2,5 kg	4036845

* Zur Befestigung der oberflächennahen CW-90 Module auf der Schalung
** Für ca. 125m²



Deckendurchführungselement*
› für CW-90

Bezeichnung	Artikel
Deckendurchführungselement	Nr.
	4024667

* Als Schalungshilfe für Deckendurchführungen bei Ortbetondecken

7.2.5. Verteiler und Zubehör



Heizkreisverteiler*

Ausführung	Artikel	Länge
	Nr.	mm
2-fach	4028919	110
3-fach	4028920	160
4-fach	4028921	210
5-fach	4028922	260
6-fach	4028923	310
7-fach	4028924	360
8-fach	4028925	410
9-fach	4028926	460
10-fach	4028927	510
11-fach	4028928	560
12-fach	4028929	610

* Inkl. Halter, KFE-Garnitur und Durchflussmesser im Vorlauf.



Set Absperrkugelhähne
› für Vor- und Rücklauf

Ausführung	Artikel
1" Innengewinde 1" Außengewinde	Nr.
	4037460



Luftabscheider*

Bezeichnung	Artikel
Mikroblasenluftabscheider 1"	Nr.
	4031680

* Zur vollautomatischen Entfernung von Luft



Anschluss-Verschraubungen IG* › „EUROKONUS“

Abmessung	Artikel
mm x Zoll	Nr.
16 x 3/4"	4013466
20 x 3/4"	4013467

* Für Tigris Mehrschichtverbundrohr

7. Lieferprogramm

7.2. Anschluss- und Zubehörkomponenten

7.2.5. Verteiler und Zubehör



Unterverteiler mit Steckanschluss 10 mm

Bezeichnung	Artikel Nr.
Verteiler Edelstahl, Anschluss 1"	
2-fach	4028919
3-fach	4028920
4-fach	4028921
5-fach	4028922
6-fach	4028923
7-fach	4028924
8-fach	4028925
9-fach	4028926
10-fach	4028927
11-fach	4028928
12-fach	4028929

7.3. Komponenten für die Regelung

7.3.1. Climatix Regelsystem



Climatix Automationsstation

Bezeichnung	Artikel Nr.
Automationsstation 21 I/O's (4-Leiter)	4063517
Automationsstation 27 I/O's (2-Leiter)	4063518



Erweiterungsmodule*

Bezeichnung	Artikel Nr.
Erweiterungsmodul 14 I/O's (4-Leiter)	4063522
Erweiterungsmodul 26 I/O's (2-Leiter)	4063523

*Zur Erweiterung der Anzahl an I/O's der Automationsstation



Netzgeräte

Bezeichnung	Artikel Nr.
LOGO Power 24 V 4,0A	4063529
LOGO Power 24 V 2,5A	4063530



Kommunikationsmodule Bussystem

Bezeichnung	Artikel Nr.
Kommunikationsmodul LON	4063524
Kommunikationsmodul Mbus	4063525
Kommunikationsmodul Bacnet IP	4063526
Kommunikationsmodul Bacnet MS/TP	4063527
Kommunikationsmodul Modbus	4063528



Bediengeräte für Automationsstationen

Bezeichnung	Artikel Nr.
Bediengerät Wand	4063519
Bediengerät magnetisch	4063520



Board-to Stecker

Bezeichnung	Artikel Nr.
Board-to-Board Stecker	auf Anfrage
Board-to-Wire Stecker*	4065134

*Zum Absetzen von Modulen

7. Lieferprogramm

7.3. Komponenten für die Regelung

7.3.1. Climatix Regelsystem



Klemmblöcke für Climatix Systemkomponenten

Bezeichnung	Artikel Nr.
Klemmblock Erweiterungsmodul 26 I/O's	4063584
Klemmblock Automationsstation 27 I/O's	4063582
Klemmblock Erweiterungsmodul 14 I/O's	4063583
Klemmblock Erweiterungsmodul 26 I/O's	4063584

7.3.2. Raumbediengeräte / Thermostate



Raumbediengerät SRT Serie

Bezeichnung	Artikel Nr.
Raumbediengerät - Ausführung schwarz (RAL9005)	4063580
Raumbediengerät - Ausführung weiß (RAL9010)	4063584



Raumbediengerät VRT Serie

Bezeichnung	Artikel Nr.
Universelles Raumbediengerät in Verbindung mit Climatix Regler	4065146

7.3.3. Fühler/Wächter



Kondensatwächter

Bezeichnung	Artikel Nr.
Kondensatwächter	4063576



Fühler

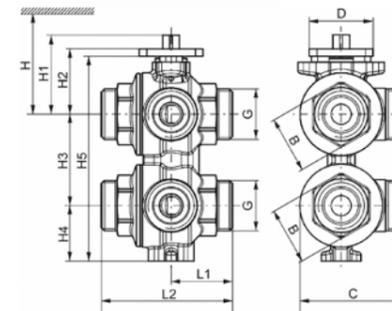
Bezeichnung	Artikel Nr.
Witterungsfühler PT1000	4063577
Kabeltemperaturfühler PT1000	4063578



Schutzrohr für Temperaturfühler

Bezeichnung	Artikel Nr.
Schutzrohr PN10 vernickelt	4063579

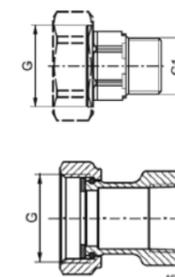
7.4. Regelkugelhähne und Zubehör



G = Anschlussgewindedurchmesser (Zoll)
 K_{vsH} = K_{vs} Wert Heizseite (m³/h)
 K_{vsK} = K_{vs} Wert Kühlseite (m³/h)

6-Wege-Regelkugelhähne

Typ	Artikel Nr.	PN	G Zoll	K_{vsH}	K_{vsC}
6-Weg Regelkugelhahn	4063531	16	1/2	0,25	0,4
6-Weg Regelkugelhahn	4063532	16	1/2	0,25	0,65
6-Weg Regelkugelhahn	4063533	16	1/2	0,25	1,0
6-Weg Regelkugelhahn	4063534	16	1/2	0,40	0,65
6-Weg Regelkugelhahn	4063535	16	1/2	0,40	1,0
6-Weg Regelkugelhahn	4063536	16	1/2	0,40	1,3
6-Weg Regelkugelhahn	4063537	16	1/2	0,40	1,6
6-Weg Regelkugelhahn	4063538	16	1/2	0,65	1,0
6-Weg Regelkugelhahn	4063539	16	1/2	0,65	1,3
6-Weg Regelkugelhahn	4063540	16	1/2	0,65	1,6
6-Weg Regelkugelhahn	4063545	16	1/2	1,30	1,9
6-Weg Regelkugelhahn	4063546	16	1/2	1,90	1,9
6-Weg Regelkugelhahn	4063555	16	1	0,65	2,5
6-Weg Regelkugelhahn	4063556	16	1	1,00	1,6
6-Weg Regelkugelhahn	4063557	16	1	1,00	2,5
6-Weg Regelkugelhahn	4063558	16	1	1,60	2,5
6-Weg Regelkugelhahn	4063559	16	1	1,60	3,45
6-Weg Regelkugelhahn	4063560	16	1	2,50	3,45
6-Weg Regelkugelhahn	4063561	16	1	2,50	4,45
6-Weg Regelkugelhahn	4063562	16	1	4,25	4,25



G = Innengewinde
 G1 = Aussengewinde
 Rp = Innengewinde

Anschlussverschraubungen für 6-Wege-Regelkugelhähne

Bezeichnung	Artikel Nr.	G Zoll	G1 Zoll	Rp Zoll
2er Set Messingverschraubung	4063563	G1B	G1/2B	-
2er Set Messingverschraubung	4063564	G1B	G3/4B	-
2er Set Messingverschraubung	4063565	G1B	-	1/2
2er Set Messingverschraubung	4063566	G1B	-	3/4
2er Set Messingverschraubung	4063567	G1B	-	1
2er Set Messingverschraubung	4063568	G1/2B	-	1/2

HINWEIS:

Pro 6-Wege-Regelkugelhahn sind 3 Stück 2er Sets erforderlich.

7. Lieferprogramm

7.4. Regelkugelhähne und Zubehör



Dämmkörper

Bezeichnung	Artikel Nr.	DN
Isolierschale 6-Wege Regelkugelhähne VWG41.10.	4063570	10
Isolierschale 6-Wege Regelkugelhähne VWG41.20.	4063569	20



Schmutzfilter

Bezeichnung	Artikel Nr.	DN
Filter mit Innengewinde	4063571	15
Filter mit Innengewinde	4063572	20
Filter mit Innengewinde	4063573	25

7.4.1. Stellantriebe



Stellantrieb für Regelkugelhahn

Bezeichnung	Artikel Nr.
Drehantrieb 5 Nm 24 V 0–10V	4063574



Stellantrieb für Verteiler

Bezeichnung	Artikel Nr.
Thermoelektrischer Stellantrieb 230 Volt, stromlos geschlossen	4031676
Thermoelektrischer Stellantrieb 24 Volt, stromlos geschlossen	4031677

7.5. Werkzeuge



Kombischere

Bezeichnung	Artikel Nr.
Kombischere 10 – 25 mm	4036273



Tigris Rohrschneider

Bezeichnung	Artikel Nr.
Rohrschneider 10 – 75 mm	4053508
Ersatzmesser für Rohrschneider 10 – 75 mm	4053545



Tigris Handgriff für Kalibrierdorn 12 – 32 mm

Bezeichnung	Artikel Nr.
Power-Klickgriff für Kalibrierdorn	3011162



Kalibrierdorn

Abmessung mm	Artikel Nr.
12	4024670
16	4999998
20	4999999

8. Druckprüfung und Befüllung

Die hier aufgeführten Prüfungen sind vor dem Schließen der Decke vorzunehmen. Achten Sie darauf, dass Sie die Prüfungen Schritt für Schritt befolgen und nutzen Sie die im Anhang aufgeführten Protokolle, um die Ergebnisse Ihrer Prüfung zu dokumentieren.

Druckprüfung mit Luft oder Inertgas

Vor dem Befüllen der Anlage mit Wasser muss eine Druckprüfung mit Luft oder Inertgas erfolgen, um eventuelle Undichtigkeiten herzustellen und damit möglichen Wasserschäden vorzubeugen. Beachten Sie außerdem, dass nur das Rohrsystem einschließlich der Verbindungen der Dichtheitsprüfung unterzogen werden sollen. Apparate, der Verteiler und sonstige Anlagekomponenten sind von der Prüfung auszuschließen. Die Sicherheit für Personen und Sachgegenstände hat zu jedem Zeitpunkt höchste Priorität. Die Prüfung darf nur von ausgebildetem Fachpersonal mit Kenntnis über die Leitungsanlage durchgeführt werden. Wir empfehlen Ihnen folgende Vorgehensweise:

1. Teilen Sie die Modulkreise in Prüfabschnitte ein. Dies erhöht die Sicherheit und Genauigkeit der Prüfung. Leckagen können schneller lokalisiert werden.
2. Die Prüfzeit bis zu 100 Liter Rohrleitungsvolumen beträgt min. 120 Minuten. Für je weitere 100 Liter Rohrleitungsvolumen verlängert sich die Prüfdauer um weitere 20 Minuten.
3. Schließen Sie ein Manometer (0,1 bar Messgenauigkeit) an das System an.
4. Durch thermische Ausdehnung der Rohre kann der Prüfdruck zu Beginn abfallen. Stellen Sie den Ausgangsdruck durch Nachregulieren wieder her. Anschließend beginnt die Dichtheitsprüfung.
5. Ein zögerlicher Druckaufbau weist auf eine Leckage hin. Die Leckage ist zu lokalisieren und zu beseitigen.
6. Hat sich zwischen Anfangs- und Endprüfdruck (0,15 bar bis 120 min.) keine Änderung ergeben, fahren Sie mit der Festigkeitsprüfung fort.
7. Erhöhen Sie den Druck auf mindestens 3 bar. Die Prüfdauer beträgt 10 Minuten.
8. Kontrollieren und notieren Sie alle gemessenen Drücke im vorgesehenen Protokoll.

Befüllen der Anlage mit Wasser

Nach erfolgter Druckprüfung befüllen Sie das System mit Wasser. Wir empfehlen Ihnen dazu folgende Vorgehensweise.

1. Schließen Sie alle Kreise.
2. Öffnen Sie den Kreis, der befüllt werden soll.
3. Schließen Sie eine Füllpumpe an das System an.
4. Befüllen Sie das System mit rasch zirkulierendem Wasser bis die Luft vollständig aus dem System entfernt ist.
5. Erhöhen Sie den Systemdruck auf 5 bar.
6. Das System wird geschlossen.

Technische Daten der Füllpumpe:

Elektrische Druckpumpe	230/115 V – 50 Hz
Durchflussrate	9 l/min
Druck	2 – 25 bar mit schrittweiser Erhöhung

Druckprüfung mit Wasser

Nach dem Befüllen mit Wasser ist eine erneute Dichtheitsprüfung durchzuführen. Beachten Sie, dass Schwankungen der Umgebungstemperatur die Druckverhältnisse beeinflussen können. Bei Frostgefahr ist das Wasser anschließend mit Hilfe von Druckluft vollständig aus dem System zu entfernen. Wir empfehlen Ihnen dazu folgende Vorgehensweise.

1. Schließen Sie ein Manometer (0,1 bar Messgenauigkeit) an das System an.
2. Setzen Sie das System mit einer Füllpumpe unter Druck (mindestens 8 bar, maximal 10 bar)
3. Ein zögerlicher Druckaufbau weist auf eine Leckage hin. Die Leckage ist zu lokalisieren und zu beseitigen.
4. Lesen Sie am Manometer den Druck ab und notieren Sie ihn.
5. Beträgt die Druckabweichung nach zwei Stunden mehr als 0,2 bar muss das System auf Undichtigkeiten überprüft werden.
6. Sind keine Druckabweichungen erkennbar, führen Sie abschließend eine Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen durch.

Behalten Sie das Manometer zu Beginn immer im Auge, um eventuelle Wasserschäden durch Leckagen zu vermeiden.

9. Anhänge

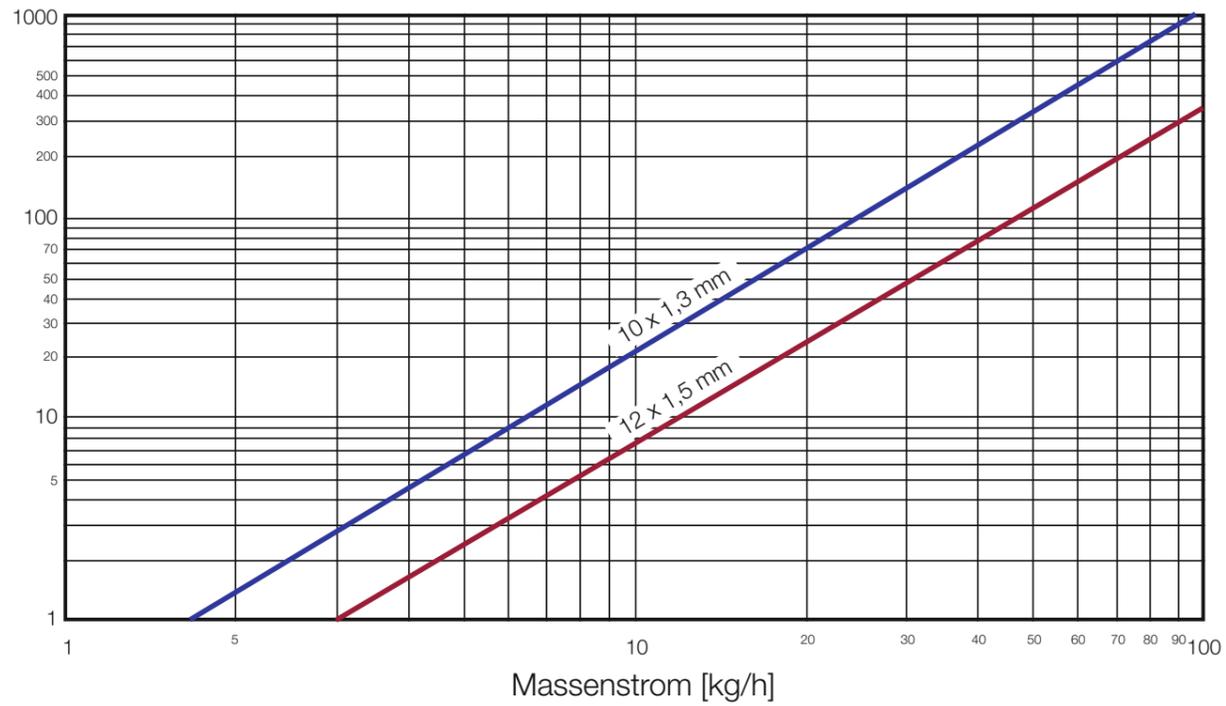


9. Anhänge

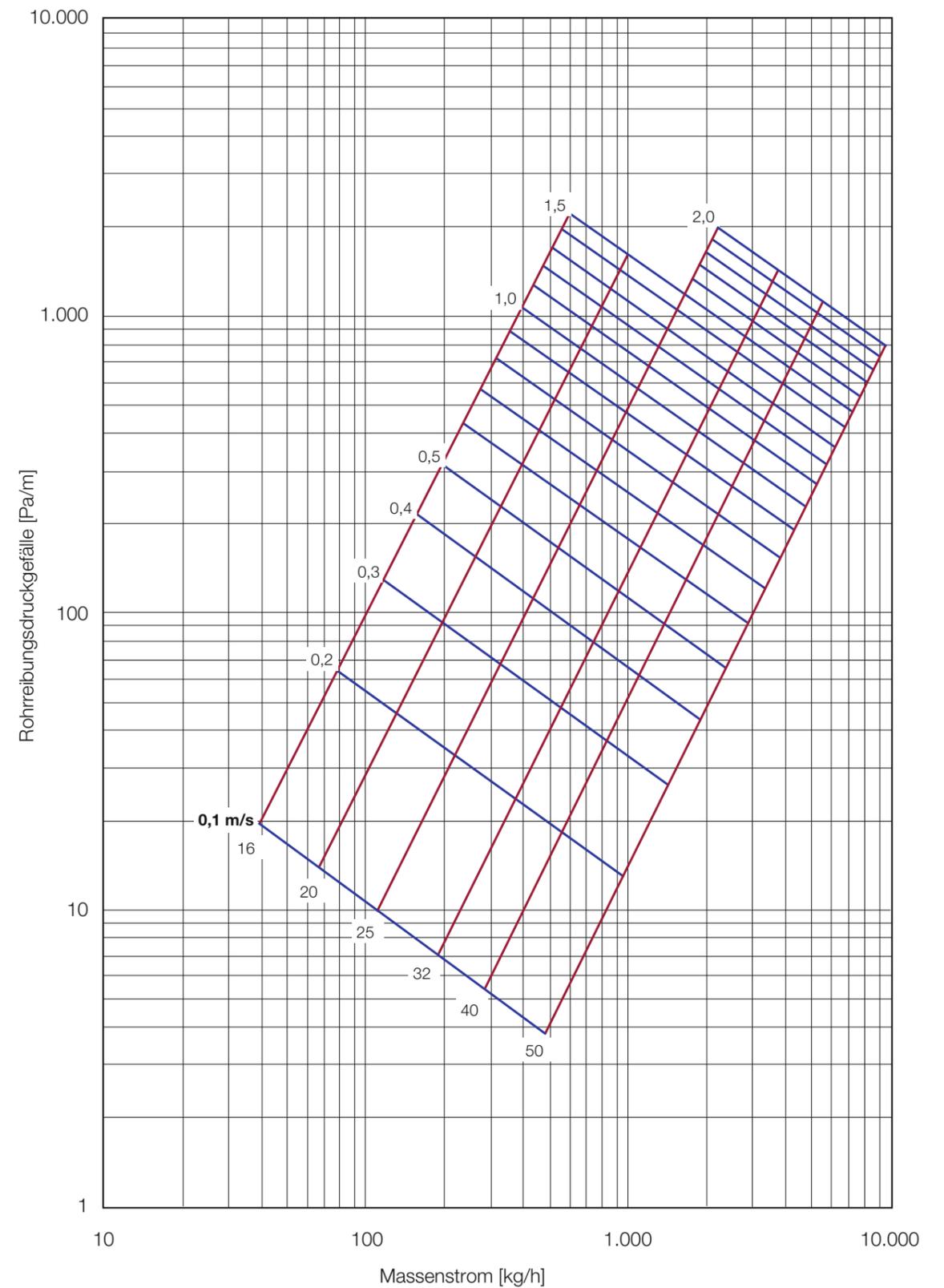
9.1. Druckverlustdiagramme/Taupunktabelle

Systemrohr CD-4 / WW-10 / CW-90

Druckverlustdiagramm Wavin Systemrohr 10 x 1,3 mm und 12 x 1,5 mm



Tigris Mehrschichtverbundrohr



9. Anhänge

9.1. Druckverlustdiagramme/Taupunkttafel

Taupunkttafel

Temperatur Raumluft °C	Taupunkttemperatur in °C													
	relative Luftfeuchte in %													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	16,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	15,5	15,3	16,2
16	-1,4	-0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	14,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	13,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	12,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,6	1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6,0	-4,2	2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

9.2. Protokolle/Prüfberichte

Protokoll zur Druckprüfung mit Luft oder Inertgas

Für Wavin Tempower

Datum _____

Folgende Daten sind von der Fachfirma vollständig auszufüllen und den Vertragsunterlagen hinzuzufügen:

Auftraggeber/Bauvorhaben _____

Bauleitung/Architekt _____

Heizungsfachfirma _____

Bauabschnitt/Stockwerk/
Wohnung/Teilabschnitt _____

Anlagenteil _____

Anforderungen: Vor dem Schließen der Decke wird eine Druckprüfung mit Luft durchgeführt. Es darf nur das Rohrsystem einschließlich der Verbinder der Dichtheitsprüfung unterzogen werden. Apparate, der Verteiler und sonstige Anlagenkomponenten, die nicht der Druckstufe entsprechen, sind von der Prüfung auszuschließen. Die Sicherheit von Personen und Sachgegenständen hat höchste Priorität. Die Prüfung darf ausschließlich von ausgebildetem Fachpersonal mit ausreichenden Kenntnissen über die zu prüfende Leitungsanlage durchgeführt werden.

- Kontrollpunkte**
- Sichtprüfung aller Verbindungen auf fachgerechte Ausführung Ja Nein
 - Pressfittings waren verpresst und Steckfittings markiert und gesteckt Ja Nein
 - Apparate, Verteiler und sonstige Anlagenkomponenten sind von der Prüfung ausgeschlossen Ja Nein
 - Alle Rohrenden sind mit metallenen Stopfen bzw. Kappen verschlossen. Ja Nein
 - Absperreinrichtungen gelten nicht als dichte Verschlüsse. Ja Nein
 - Der Druckluftkompressor bzw. die Inertgasflasche ist über einen geeigneten Druckregulierer und Sicherheitsventil angeschlossen. Ja Nein

Es sind die Hinweise zur Dichtheitsprüfung und Festigkeitsprüfung mit Luft und Inertgasen laut Technischem Handbuch zu beachten sowie das Merkblatt der ZVSHK „Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft oder Inertgas“.

System CD-4 KA-3 KA-4 WW-10 CW-90

Verwendetes Prüfmedium _____

Rohrvolumen _____ Liter

Temperatur Prüfmedium _____ °C

Rohrdimension _____

Umgebungstemperatur _____ °C

Dichtheitsprüfung

Abschnitt Nr. _____

(0,15 bar, 120 min. je 100 Liter)

Leitungsvolumen	_____ Ltr.	_____ Ltr.	_____ Ltr.
Anfangs-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr
End-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr

Festigkeitsprüfung

(min. 3 bar, 10 min.)

Anfangs-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr
End-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr

Durch thermische Ausdehnung der Rohre kann der Prüfdruck zu Beginn abfallen. Stellen Sie den Ausgangsdruck durch Nachregulieren wieder her. Anschließend beginnt die Dichtheitsprüfung.

Das Flächenheiz-/kühlssystem war während der Prüfzeit dicht nicht dicht
Eine bleibende Formänderung an Bauteilen ist nicht aufgetreten aufgetreten

Bauherr/Auftraggeber
Datum/Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Datum/Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma
Datum/Stempel/Unterschrift

9. Anhänge

9.2. Protokolle/Prüfberichte

Protokoll zur Druckprüfung mit Wasser

Für Wavin Tempower

Datum _____

Folgende Daten sind von der Fachfirma vollständig auszufüllen und den Vertragsunterlagen hinzuzufügen:

Auftraggeber/Bauvorhaben _____

Bauleitung/Architekt _____

Heizungsfachfirma _____

Bauabschnitt/Stockwerk/
Wohnung/Teilabschnitt _____

Anlagenteil _____

Anforderungen: Vor dem endgültigen Verschließen der Decke sind die Heiz-/Kühlkreise mit einer Wasserdruckprobe auf Dichtheit zu prüfen. Der Prüfdruck muss mindestens 8 bar und darf maximal 10 bar betragen.

- Kontrollpunkte**
- Sichtprüfung aller Verbindungen auf fachgerechte Ausführung Ja Nein
 - Pressfittings waren verpresst und Steckfittings markiert und gesteckt Ja Nein
 - Anlagenkomponenten und weitere Einrichtungen, deren Nenndruckstufe nicht mind. dem Prüfdruck entsprechen, wurden von der Prüfung ausgeschlossen Ja Nein
 - Anlage mit Kaltwasser gespült, gefüllt und vollständig entlüftet Ja Nein

System CD-4 KA-3 KA-4 WW-10 CW-90

Rohrdimension _____ **Umgebungstemperatur** _____ °C

Max. Betriebsdruck _____ °C **Wassertemperatur** _____ °C

Dichtheitsprüfung

Verteiler-Nr.	_____	_____	_____	_____
(120 min.) beheizte Fläche	_____ m ²	_____ m ²	_____ m ²	_____ m ²
Anfangs-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr
End-Prüfdruck	_____ bar	_____ bar	_____ bar	_____ bar
Uhrzeit	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr	_____ Uhr

Durch thermische Ausdehnung der Rohre kann der Prüfdruck zu Beginn abfallen. Stellen Sie den Ausgangsdruck durch Nachregulieren wieder her. Anschließend beginnt die Dichtheitsprüfung.

- Das Flächenheiz-/kühlsystem war während der Prüfzeit dicht nicht dicht
- Eine bleibende Formänderung an Bauteilen ist nicht aufgetreten aufgetreten

Bauherr/Auftraggeber
Datum/Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Datum/Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma
Datum/Stempel/Unterschrift

9.2. Protokolle/Prüfberichte

Protokoll für die Spülung von Flächenheiz- und Kühlsystemen

Auftraggeber _____

Gebäude/Liegenschaft _____

Bauabschnitt/-teil _____

Stockwerk/Wohnung _____

Anlagenteil _____

Raumnummer-/bezeichnung _____

Kreisbezeichnung-/Nr. _____

- Verwendete Wasserqualität**
- Trinkwasser
 - Aufbereitetes Wasser nach VDI 2035
 - Vollentsalztes Wasser

- Systemtrennung** ja nein

- Hydraulischer Aufbau**
- 2-Leitersystem
 - 4-Leitersystem

- Entlüftung während des Betriebs**
- zentrale Entgasung
 - Dezentrale Mikroblasenluftabscheider

Spüldauer _____ Minuten

Es wird bestätigt, dass die Spülung fachgerecht erfolgte. Vor Beendigung der Spülung konnten keinerlei Luftblasen aus dem gespülten Wasserkreis kommend beobachtet werden.

Anmerkungen/Beschreibung Spülvorgang

Mit der Unterschrift wird die fachgerechte und ordnungsgemäße Spülung bestätigt.

Ausführende Firma _____

Ort, Datum Unterschrift Monteur Ort, Datum Unterschrift Projektleiter

9. Anhänge

9.2. Protokolle/Prüfberichte

Aufheizprotokoll Wavin Flächenheiz- und Kühlsystem CW-90

Bauherr/Auftraggeber _____

Bauvorhaben _____

Bauabschnitt _____

Vorbemerkung _____

Vorbemerkung

Mit dem Funktionsheizen von Deckenheizsystemen, die in die Rohdecke eingelassen sind oder die mit einem zementgebundenen Putz oder Spachtelmasse ausgeführt worden sind, darf frühestens ca. 28 Tage nach dem Ein-/Aufbringen des Betons, des Putzes oder der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 5 K über Betontemperatur, die 7 Tage zu halten ist. Danach wird in Tagesschritten von 5 K bis auf die Auslegungstemperatur erhöht. Diese ist einen Tag zu halten. Anschließend kann in tageweisen Schritten von max. 10 K auf die Betriebstemperatur abgesenkt werden.

Dokumentation: Sichtkontrolle

Vor Inbetriebnahme der Deckenheizung wurde die Deckenoberfläche besichtigt und dabei

keine Haarrisse Haarrisse festgestellt.

Dokumentation: Funktionsheizen

Betontemperatur zu Heizbeginn _____ °C

Datum _____ Beginn _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Datum _____ Ende _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Dokumentation: Aufheizen auf max. Vorlauftemperatur

Gewählte Temperaturerhöhungsschritte _____ K

Datum _____ Beginn _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Datum _____ Ende _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Dokumentation: Betriebstemperatur

Gewählte Betriebstemperatur _____ °C

Datum _____ Beginn _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Datum _____ Ende _____ Vorlauftemperatur _____ °C

Bestätigung: Die gesamte Deckenheizfläche ist gleichmäßig erwärmt.

Sonstiges _____

Ort/Datum Ort/Datum Ort/Datum

Bauherr/Auftraggeber Bauleitung/Architekt Heizungsbaufirma
Stempel/Unterschrift Stempel/Unterschrift Stempel/Unterschrift

9.2. Protokolle/Prüfberichte

Prüfbericht Thermografie

Projekt _____ Ort _____ Bereich _____

Parameter _____ **Wert** _____

Raumtemperatur _____

Betriebszustand _____

Vorlauftemperatur _____

Betriebszeit _____

Kühldeckentyp _____

Deckentyp _____

Richtung der

fotografischen Aufnahme _____

Parameter _____

*Zeichnungsausschnitt mit Angabe
von Standpunkt und Blickrichtung
bei der Thermografieaufnahme*

IR-Foto

Thermografiebild

Digitalfoto

Fotografiebild

Bemerkungen

Name Thermografieersteller _____

Ort, Datum Unterschrift

9. Anhänge

9.3. Planungshilfen

Planungshilfe Heiz-/Kühldeckensystem für Gipskartondecken

Bauprojekt _____

Anfragende Firma/Kunde _____ Baustellenbezeichnung _____

Name Sachbearbeiter _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Tel./Mobil _____

E-Mail _____

Folgende Punkte dienen zur Planungshilfe. Bitte füllen Sie dieses Datenblatt sorgfältig aus.

1 Geplantes System

- CD-4 KA-3 KA-4

2 Gewünschte Betriebsarten

- Heizen Kühlen

3 Hydraulisches System

- 2-Leiter-System 4-Leiter-System

4 Heizlast bekannt?

- Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

5 Kühllast bekannt?

- Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

6 Systemtemperaturen

- Heizen PWW _____ °C
Raumtemperatur _____ °C
Kühlen PWK _____ °C

7 Anzahl der Räume mit Heiz-/Kühldecke

_____ Stk.

8 Akustische Anforderungen

- Nein
 Ja

$\alpha_w =$ _____

9 Kombination mit weiteren Systemen

- Ja Nein
 Fußbodenheizung-/kühlung
 Flächenheizkörper
 RLT-Anlage
 Sonstige: _____

10 Hydraulischer Anschluss der Heiz-/Kühlkreise

- Mit Verrohrung nach Tichelmann/Etagenverteiler
 Mit Unterverteiler (sog. Fingerverteiler)/Etagenverteiler

11 Regelung

- Bauseits
 Mit Wavin Climatrix Regelsystem
 Fernüberwachung gewünscht

12 Aufgelegte Moduldämmung

- Nein
 Ja*

*CD-4 mit werkseitig aufgelegter Dämmung

*KA-4/KA-4 Lieferung der Dämmung in Standardgrößen zum bauseitigen Auflegen bzw. Anpassen

13 Planunterlagen/Dokumentation

- Grundrisse
 Schnitte
 Schemata
 Deckenspiegel
 Heizlastberechnung
 Kühllastberechnung

14 Angebotsstellung

- Reines Materialangebot
 Materialangebot + Montage Heiz-/Kühldecke
 Materialangebot + Montage Heiz-/Kühldecke + Trockenbau

15 Gewünschte Dienstleistungen

- Montageplanung
 Kabel-/Verdrahtungsplan
 Koordination Heiz-/Kühldecke mit anderen Gewerken/Schnittstellen
 Thermografie

Ort/Datum _____

Unterschrift _____

9.3. Planungshilfen

Planungshilfe für oberflächennahe Bauteilaktivierung CW-90

Bauprojekt _____

Anfragende Firma/Kunde _____ Baustellenbezeichnung _____

Name Sachbearbeiter _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Tel./Mobil _____

E-Mail _____

Folgende Punkte dienen zur Planungshilfe. Bitte füllen Sie dieses Datenblatt sorgfältig aus.

1 Geplantes System

- CW-90 für Oberbeton CW-90 für Filigrandecke

2 Betonwerk bekannt?

- Ja Nein

3 Gewünschte Betriebsarten

- Heizen Kühlen

4 Heizlast bekannt?

- Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

5 Kühllast bekannt?

- Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

6 Systemtemperaturen

- Heizen PWW _____ °C
Raumtemperatur _____ °C
Kühlen PWK _____ °C

7 Anzahl der Räume mit CW-90

_____ Stk.

8 Kombination mit weiteren Systemen

- Ja Nein
 Fußbodenheizung-/kühlung
 Betonkernaktivierung
 Flächenheizkörper
 RLT-Anlage
 Sonstige: _____

9 Hydraulischer Anschluss der Heiz-/Kühlkreise

- Direkter Anschluss per Modul und Durchführung durch die Decke
 Verrohrung nach Tichelmann in der Betondecke

10 Besondere Brandschutzanforderungen

- Ja: _____
 Nein

11 Statische Anforderungen

- Deckenbewehrung bekannt?
 Ja Nein

Modulanordnung unterhalb der unteren Bewehrung möglich?

- Ja Nein

Verrohrung über Tichelmann in der Betondecke möglich?

- Ja Nein

Modulabstände zu Stützen und Pfeilern bekannt?

- Ja (bitte angeben) Nein

12 Betondeckenoberfläche

- Standardqualität Schalungsreine Decke

13 Endbehandlung der Decke

- Putz Spachteln und Streichen

Putzart: _____

Putzstärke: _____

14 Regelung

- Bauseits
 Mit Wavin Siemens Climatrix Regelsystem
 Siemens Climatrix Fernüberwachung gewünscht

15 Planunterlagen/Dokumentation

- Grundrisse
 Schnitte
 Schemata
 Bewehrungsplan
 Heizlastberechnung
 Kühllastberechnung

16 Gewünschte Dienstleistungen

- Montageplanung
 Kabel-/Verdrahtungsplan
 Koordination Heiz-/Kühldecke mit anderen Gewerken/Schnittstellen
 Thermografie

Ort/Datum _____

Unterschrift _____

9. Anhänge

9.3. Planungshilfen

Planungshilfe Wavin Heiz-/Kühl- Nasssystem für Decke und Wand

Bauprojekt _____

	Anfragende Firma/Kunde		Baustellenbezeichnung
--	------------------------	--	-----------------------

Name Sachbearbeiter _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Tel./Mobil _____

E-Mail _____

Folgende Punkte dienen zur Planungshilfe. Bitte füllen Sie dieses Datenblatt sorgfältig aus.

1 Geplantes System

WW-10

2 Gewünschte Betriebsarten

Heizen Kühlen

3 Hydraulisches System

2-Leiter-System 4-Leiter-System

4 Heizlast bekannt?

Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

5 Kühllast bekannt?

Nein Ja (Bitte Berechnung den Unterlagen beifügen)

6 Systemtemperaturen

Heizen PWW _____ °C

Raumtemperatur _____ °C

Kühlen PWK _____ °C

7 Anzahl der Räume mit WW-10 Nasssystem

_____ Stk.

8 Kombination mit weiteren Systemen

Ja Nein

Fußbodenheizung-/kühlung

Flächenheizkörper

RLT-Anlage

Sonstige: _____

9 Einbauort

Decke Wand Lichte Deckenhöhe: _____

Wand

10 Putz

Putzart: _____

Putzstärke: _____

11 Regelung

Bauseits

Mit Wavin Siemens Climatix Regelsystem

Fernüberwachung gewünscht

Nein

12 Planunterlagen/Dokumentation

Grundrisse

Schnitte

Schemata

Wand-/Deckenpläne

Skizzen

Heizlastberechnung

Kühllastberechnung

13 Gewünschte Dienstleistungen*

Montageplanung

Kabel-/Verdrahtungsplan

Koordination Heiz-/Kühldecke mit anderen Gewerken/

Schnittstellen

Thermografie

*Die beschriebenen Dienstleistungen werden ab Gebäudegrößen 5 WE (kostenpflichtig) erbracht.

Ort/Datum _____

Unterschrift _____

10. Normen und Richtlinien

Europäische Gesetzgebung zu Flächenheizung und -kühlung

Gültige Normen:

DIN EN 1264-1: 2011 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 1: Definitionen und Symbole

DIN EN 1264-2: 2009 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung von Fußbodenheizsystemen unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden

DIN EN 1264-3: 2009 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 3: Auslegung

DIN EN 1264-4: 2009 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 4: Installation

DIN EN 1264-5: 2009 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden – Bestimmung der Wärme- und Kühlleistung

DIN EN 7730:2006-05 Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit (ISO 7730:2005)

DIN EN 14240: 2004 Lüftung von Gebäuden – Kühldecken – Prüfung und Bewertung

DIN EN 12831: 2003 Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

DIN EN 15255: 2007 Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Berechnung der wahrnehmbaren Raumkühllast – Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren

DIN EN 15242: 2007 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden einschließlich Infiltration

DIN EN 15377-1: 2008 Heizsysteme in Gebäuden – Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 1: Bestimmung der Norm – Heiz- und Kühlleistung

DIN EN 15377-2: 2008 Heizsysteme in Gebäuden – Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 2: Planung, Auslegung und Installation

DIN EN 15377-3: 2008 Heizsysteme in Gebäuden – Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 3: Optimierung für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Sonstige Normen:

DIN EN 14037-1: 2003 Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C – Teil 1: Technische Spezifikationen und Anforderungen

DIN EN 14037-2: 2003 Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C – Teil 2: Prüfverfahren für die Wärmeleistung

DIN EN 14037-3: 2003 Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C – Teil 3: Bewertungsmethoden und Festlegung der Strahlungs-Wärmeleistung

VDI 2078: Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume

VDI 6031: 2006 Abnahmeprüfung von Raumkühlflächen

Obwohl der Umfang der EN 14037 diese Produktkategorie scheinbar einschließt (unter 120 °C), wird sie im normativen Text in den Begriffen, Definitionen sowie den Prüfverfahren ausgeschlossen. Tatsächlich behandelt diese Norm mit Wasser gefüllte Metallrohre oder an der Decke abgehängte Bleche mit Arbeitstemperaturen über 80 °C. Darüber hinaus unterscheiden sich die Abmessungen, der Wasserumlauf und die Verbindungselemente zwischen den Heizelementen der Wavin Flächenheiz- und -kühlsysteme erheblich von den in der EN 14037 aufgeführten Spezifikationen.

Brandschutzbestimmungen – Europäische Gesetzgebung

Feuerwiderstand

DIN EN 1363-1: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 1363-2: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 2: alternative und ergänzende Verfahren

DIN EN 1364-1: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen für nicht tragende Bauteile – Teil 1: Wände

DIN EN 1364-2: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen für nicht tragende Bauteile – Teil 2: Unterdecken

DIN EN 1365-1: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile – Teil 1: Wände

DIN EN 1365-2: 1999 Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile – Teil 2: Decken und Dächer

Brandverhalten

Das Brandverhalten ist ein Maß dafür, wie stark das Material oder Produkt zur Ausbreitung des Feuers beiträgt. Die Leistungsklassen für Brandverhalten von Bauprodukten (ausgenommen Bodenbeläge) reichen von A1 bis F, die sogenannten Brandklassen.

DIN 4102-2 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN EN ISO 11925-2: 2010 Prüfung zum Brandverhalten – Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung – Teil 2: Einflammentest (ISO 11925-2:2010)

DIN EN 13823: 2002 Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Thermische Beanspruchung durch einen einzeln brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen

DIN EN 13501-1: 2002 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

DIN EN 13501-2: 2002 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen

Die nationale Gesetzgebung kann von europäischen Normen abweichen. Die national gültigen Normen sind zu berücksichtigen.

Mehr zu unseren Systemlösungen auf www.wavin.de

Trinkwasser

Abwasserentsorgung

Telekommunikation

Regenwasser

Heizen & Kühlen

Kabelschutz

Gebäudeentwässerung

Gasversorgung



Wavin ist ein Teil von Orbia, einer Unternehmensgruppe, die einige der größten Herausforderungen der Welt annimmt. Verbunden mit einem gemeinsamen Ziel: das Leben auf der ganzen Welt zu verbessern.



Wavin GmbH Industriestraße 20 | 49767 Twist | Germany
Tel. +49 5936 12-0 | www.wavin.de | info@wavin.de



© 2019 Wavin

Alle Angaben und Abbildungen sind nicht verbindlich. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.