

Energiesysteme

Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme



Inbetriebnahme und Protokolle



Leben voller Energie

Inhalt

Inbetriebnahme

Ablauf Inbetriebnahme Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	4
1. Sichtprüfung	5
2. Dichtheits- und Druckprüfung	5
3. Spülen	6
4. Wasserqualität und hydraulischer Abgleich	6
5. Estrich (Lastverteilschichten)	7
6. Einzelraumregelung	8

Dichtheitsprüfprotokoll

Protokoll Dichtheitsprüfung bei Flächen-Heiz- und Kühlsystemen (DIN 1264 Teil 4)	9
Prüfmedium Wasser	10
Prüfmedium Druckluft oder Inertgas	11

Spülprotokoll	12
----------------------	----

Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler	13
--	----

Funktionsheiz/-kühlprotokoll	14
-------------------------------------	----

Belegreifheizprotokoll	16
-------------------------------	----

Hersteller-Gewährleistung	18
----------------------------------	----

Inbetriebnahme und Protokolle für Flächen-Heiz- und Kühlsysteme



Inbetriebnahme

Die Flächen-Heiz- und Kühlsysteme werden als Bestandteil von Heizungs- und Kühlanlagen in Gebäuden während der Inbetriebnahme des Gesamtsystems geprüft (in Anlehnung an DIN EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen, BTGA-Regel 3002).

Bevor die Flächenheizung oder -kühlung mit Estrich oder anderen Überdeckungen versehen wird, muss die Anlage auf Wasserdichtheit geprüft werden.

Der Anlageninhalt der Prüfungsabschnitte muss so gering wie möglich sein. Im Vorfeld zur Dichtheitsprüfung werden Anlagenbauteile, die für den Prüfdruck nicht ausgelegt sind, oder das Volumen, die Sicherheit und Messgenauigkeit beeinträchtigen können, vom Rohrnetz getrennt.

Bei Flächen-Heiz- und Kühlsystemen werden die Prüfungen immer pro Heizkreisverteiler und von unten nach oben im Gebäude durchgeführt.

■ Ablauf Inbetriebnahme Flächen-Heiz- und Kühlsysteme



■ 1. Sichtprüfung

Zunächst wird geprüft, ob undichte Verbindungsstellen vorhanden sind. Die Systemrohre dürfen keine sichtbaren Beschädigungen aufweisen. Die Klemmverschraubungen sind fest am Verteiler angeschlossen.

■ 2. Dichtheits- und Druckprüfung

Die Anlage muss vor dem Abdecken der Flächen-Heiz- und Kühlkreisläufe mit Estrich oder anderen Abdeckungen auf Wasserdichtheit geprüft werden. Die Dichtheitsprüfung kann getrennt oder zusammen mit der Druckprüfung erfolgen.

Die Prüfung erfolgt abschnittsweise, Verteiler für Verteiler. Alle druckempfindlichen Bauteile müssen vor zu hohem Druck

2.1 Druckprüfung mit Wasser

Die gesamte Anlage wird von unten nach oben, Verteiler für Verteiler, mit sauberem Wasser gefüllt.

Die Heizkreise werden, beginnend vom Vorlauf des 1. Heizkreises bis zum letzten Heizkreis am Verteilerendstück gefüllt und entlüftet.

Während der Prüfung sind alle Heizkreise geöffnet und die Entlüftungen geschlossen.

2.2 Druckprüfung mit Druckluft oder Inertgas

Aus Sicherheitsgründen werden am Eintritt der Druckluft ein Druckminderventil, ein Druckmessgerät und ein Sicherheitsventil angebracht, um ein Überschreiten des Prüfdrucks zu verhindern. Der Prüfdruck wird langsam aufgebracht, um Ventile und Durchflussanzeigen nicht zu beschädigen.

Während der Prüfung sind alle Heizkreise geöffnet und die Entlüftungen geschlossen.

geschützt werden. Die Kugelhähne vor dem Heizkreisverteiler werden geschlossen.

Die Prüfungen werden vorzugsweise mit Wasser gemacht, Druckluft oder Inertgas können ebenfalls eingesetzt werden.

Abweichend zur VOB und DIN EN 14336 wird der Prüfdruck zwischen mindestens 4 bar und maximal 6 bar (DIN EN 1264-4) eingestellt und für mindestens eine Stunde aufrechterhalten. Danach kann die Dichtheit festgestellt und im Prüfprotokoll vermerkt werden.

Während des Einbaus des Estrichs/Putzes bleiben die Heizkreise unter Druck.

Der Prüfdruck beträgt maximal 3 bar und wird für mindestens eine Stunde aufrechterhalten. Danach kann die Dichtheit festgestellt und im Prüfprotokoll vermerkt werden.

Während des Einbaus des Estrichs/Putzes bleiben die Heizkreise unter Druck.

zum Dichtheitsprüfprotokoll

Inbetriebnahme

3. Spülen

Das Spülen der Heizungsanlage ist notwendig, um sie langfristig vor Schäden durch Verunreinigungen zu bewahren. Neben den allgemeinen Empfehlungen vieler Kesselhersteller gibt auch die DIN EN 14336 vor, dass Heizungsanlagen vor der Befüllung gespült werden müssen.

Vor dem Befüllen der Flächenheizung werden Verunreinigungen und Verarbeitungsrückstände in den Heizkreisen durch Spülen entfernt. Die Spülung erfolgt über die Endstücke der Verteiler. Hierbei müssen die maximalen Durchflussmengen und Druckvorgaben der Heizkreisverteiler beachtet werden, um Schäden an Ventilen und Durchflussanzeigen zu vermeiden.

Die Absperrkugelhähne vor dem Verteiler werden geschlossen. Alle Ventile und Absperrrichtungen für die Heizkreise werden geschlossen. Die Absperrrichtung und das Ventil des zu spülenden Heizkreises werden voll geöffnet und gespült. Der gereinigte Heizkreis wird wieder abgesperrt.

Der Vorgang wird für jeden Heizkreis wiederholt, bis alle Rückstände beseitigt sind.

Die gesamte Anlage darf nicht länger als 24 Stunden nach der Reinigung entleert bleiben, da sonst Korrosion an ungeschützten metallischen Flächen entsteht und die Anlage dadurch erneut gespült werden muss.

zum Spülprotokoll

4. Wasserqualität und hydraulischer Abgleich

Nachdem die Dichtheit nachgewiesen ist, muss das Anlagenwasser möglichst schnell auf die Qualität nach VDI 2035 eingestellt werden.

Die Richtlinie VDI 2035 beschreibt den Stand der Technik für die Wasserqualität von Warmwasser-Heizungsanlagen. Sie trägt dazu bei, Schäden durch Korrosion und Steinbildung in diesen Anlagen zu minimieren.

Folgende Werte gelten für das Anlagenwasser

	salzarm	salzhaltig
elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	50 bis 100	100 bis 1500
Aussehen	frei von sedimentierenden Stoffen	
pH-Wert bei 25 °C	8,2 bis 10 (je nach Material)	
Sauerstoffgehalt [mg/l]	<0,1	<0,02

Wir empfehlen die salzarme Betriebsweise der Heiz- oder Kühlanlage.

4.1 Hydraulischer Abgleich

Ein hydraulischer Abgleich spart Energie, optimiert die Wärmeverteilung in den Systemflächen, verhindert Fließgeräusche, sorgt für einen guten Wirkungsgrad der Anlage und erhöht die Regelfähigkeit des Systems.

Gemäß VOB Teil C und DIN 18380 ist der hydraulische Abgleich einer Heiz-/Kühlanlage vorgeschrieben. Dadurch werden die optimalen Betriebsbedingungen sichergestellt.

Aufgrund der unterschiedlichen Längen und Anzahl der Rohrbiegungen bei den Strang-Zuleitungen vor dem Heizkreisverteiler und verschiedenen Heizkreislängen können sehr unterschiedliche Strömungsverhältnisse vorliegen.

Um sicherzustellen, dass jeder Heizkreis mit dem, bei der Projektierung berechneten, maximalen Massenstrom versorgt wird, wird jeder Heizkreis voreingestellt.

Sinngemäß gilt das auch für den Kühlfall.

Dynamische Ventile, wie beim Thermaset-Verteiler, regeln im Teillastbereich automatisch die Durchflussmenge der jeweils aktiven Heizkreise auf die eingestellten Durchflussmengen.

zum Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler

■ 5. Estrich (Lastverteilschichten)

5.1 Messstellen

Zur Messung der Estrichfeuchte müssen mindestens drei Messstellen pro 200 m² oder pro Wohnung eingebaut werden. Besser ist es jedoch, in jedem Raum einen Messpunkt zu markieren. Im Umkreis von 10 cm um den Messpunkt herum, dürfen keine Systemrohre liegen.

5.2 Funktionsheizen/Funktionskühlen

Bei Fußboden-, Decken-, und Wandkonstruktionen dient das Funktionsheizen und -kühlen nach DIN EN 1264-4 als Nachweis der Erstellung eines mangelfreien Gewerks für den Heizungsbauer und Estrichleger.

Das Funktionsheizen/-kühlen erfolgt nach der spezifischen Liegezeit des Estrichs, bei Zementestrichen frühestens nach 21 Tagen und bei Calciumsulfatestrichen frühestens nach 7 Tagen, sofern die Hersteller keine anderen Vorgaben haben.

Die Vorlauftemperaturen und die jeweilige Dauer sind im Protokoll aufgeführt.

5.3 Belegreifheizen

Nach dem Funktionsheizen wird vom Bodenleger durch eine CM-Messung der Feuchtegehalt des Estrichs bestimmt und die Belegreife geprüft.

Durch das Funktionsheizen wird bereits ein Teil des Überschusswassers aus dem Estrich entfernt, wodurch die Wartezeit bis zur Belegreife verkürzt wird. Es ist aber nicht gewährleistet, dass damit bereits die notwendige Belegreife erreicht wird.

Bei Wand- und Decken-Heiz- und Kühlsystemen wird die Heiz- und Kühlfunktion ebenfalls geprüft und dokumentiert.

Wichtig: Nach dem Funktionsheizen/-kühlen werden die Klemmverschraubungen nochmals auf die korrekte Montage überprüft und ggf. nachkorrigiert (Anzugsdrehmoment: 30-35 Nm).

zum Funktionsheiz/-kühlprotokoll

Die CM-Messung erfolgt am erkalteten Estrich. **Die Belegreife ist Voraussetzung für den Beginn der Arbeiten des Bodenlegers.**

Feuchtegehalt (Calciumcarbid-Methode CM, DIN 18650-1)			
Zementestrich		Calciumsulfatestrich	
beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt
≤1,8 CM-%	≤2,0 CM-%	≤0,5 CM-%	

Bei anderen mineralisch gebundenen Estrichen oder Sonderprodukten können abweichende Werte gelten, die vom Hersteller festgelegt werden.

Der Trocknungsverlauf des Estrichs ist von vielen Faktoren abhängig. Bei hoher relativer Raumluftfeuchte kommt er unter Umständen sogar zum Erliegen.

Der Trocknungsvorgang kann durch den Betrieb der Fußbodenheizung (Belegreifheizen), höheren Luftwechselraten oder anderen Maßnahmen, beschleunigt werden.

Belegreifheizen wird als zusätzliche Leistung nach VOB C DIN 18380 durch den Bauherrn beauftragt.

Analog zum Funktionsheizen wird zu diesem Arbeitsschritt auch ein Protokoll erstellt.

Um vor der abschließenden CM-Messung Richtwerte zur Feuchte zu erhalten, kann eine Folienprüfung oder eine kapazitive Messung herangezogen werden.

Beide oben genannte Maßnahmen dienen nur der Orientierung. Sie ersetzen jedoch nicht die CM-Messung.

zum Belegreifheizprotokoll

5.4 Oberbelag

Die Bodenbeläge müssen für Fußbodenheizungen geeignet sein. Je nach Ausführung müssen Hersteller-Vorgaben z. B. Fliesenformate, maximale Feuchte und Formate bei Holzbelägen/Parkett, beachtet werden.

Inbetriebnahme

■ 6. Einzelraumregelung

In allen Räumen ($\geq 6 \text{ m}^2$) ist ein Raumthermostat montiert, das über das Anschlussmodul mit den jeweiligen Stellantrieben verknüpft ist. Der Anschluss ist entsprechend der Roth Bedienungsanleitung durchgeführt.

Bei Einsatz einer Funk-Regelung werden die einzelnen Funk-Raumbediengeräte ebenfalls entsprechend der Bedienungsanleitung zugeordnet.

Bei der Inbetriebnahme wird überprüft, ob den einzelnen Raumthermostaten die richtigen Stellantriebe/Heizkreise zugeordnet sind. Ebenso wird getestet, ob alle Antriebe korrekt angeschlossen sind und arbeiten.

6.1 Funktionsprüfung

- › Spannung einschalten. Die Solltemperatur bei allen Raumthermostaten auf einen niedrigen Wert einstellen. Geöffnete Stellantriebe müssen nun schließen bzw. bleiben im Auslieferungszustand. Falls das Roth Anschlussmodul über LED-Anzeigen verfügt, sollte nur noch die Power LED leuchten.
- › Bei der eigentlichen Funktionskontrolle wird nun die Temperatur für den ersten Raum auf $30 \text{ }^\circ\text{C}$ erhöht und kontrolliert, ob nach spätestens drei Minuten die zugeordneten Stellantriebe öffnen. Falls das Raumthermostat/Anschlussmodul über LEDs verfügt, müssen diese leuchten. In dem Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler wird die Zuordnung Raum-Name/Anschlussmodul-Kanal/Stellantrieb-Nr./Heizkreis-Nr. eingetragen, kontrolliert, und abgehakt.

Den Vorgang für alle übrigen Räume wiederholen. Generell wird die Zuordnung Raum/Anschlussmodul-Kanal/Stellantrieb-Nr./Heizkreis-Nr. kontrolliert und dokumentiert (siehe Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler).

Ist eine Umwälzpumpe am Anschlussmodul angeschlossen, muss sie über das Anschlussmodul eingeschaltet werden, sobald das erste Raumthermostat hoch gedreht wird (bei einigen Roth Anschlussmodulen, wie z. B. bei der Touchline-Serie, wird die Pumpe immer erst nach zwei Minuten Zeitverzögerung eingeschaltet).

Zur einfacheren Montage sind die Stellantriebe werkseitig mit einer „first-open“ Funktion ausgerüstet und schließen die Ventile nicht vollständig.

WICHTIG: Damit die Stellantriebe im Normalbetrieb vollständig schließen, müssen sie einmalig vollständig öffnen, also für mindestens 5 Minuten eingeschaltet sein.

- › Wenn alle Thermostate hochgedreht sind, wird kontrolliert, ob alle Stellantriebe geöffnet sind.
- › Abschließend, nachdem alle Stellantriebe vollständig geöffnet sind, werden alle Raumthermostate wieder zurückgedreht und geprüft, ob alle Stellantriebe (nach ca. 10 Minuten) vollständig schließen und die Umwälzpumpe wieder abgeschaltet wird.
- › An allen Raumthermostaten nun die gewünschte Raumtemperatur einstellen.

Dichtheitsprüfprotokoll

■ Protokoll Dichtheitsprüfung bei Flächen-Heiz- und Kühlsystemen (DIN 1264 Teil 4)

Bauvorhaben/Projekt: _____

Anschrift: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Bauabschnitt/Wohnung: _____

HKV/Standort: _____

Datum: _____

In dem oben genannten Bauvorhaben wurde folgendes Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem eingebaut:

System		Rohrtyp	Ø [mm]	
Roth Original-Tacker®-System	<input type="checkbox"/>	Roth DUOPEX S5®	14	<input type="checkbox"/>
Roth Quick-Energy® Tacker-System	<input type="checkbox"/>		17	<input type="checkbox"/>
Roth Flipfix® Tacker-System	<input type="checkbox"/>		20	<input type="checkbox"/>
Roth Noppen-System	<input type="checkbox"/>		25	<input type="checkbox"/>
Roth KlimaComfort® Trockenbausystem	<input type="checkbox"/>		32	<input type="checkbox"/>
Roth KlimaComfort® Panelsystem	<input type="checkbox"/>	Roth X-PERT S5®+	14	<input type="checkbox"/>
Roth KlimaComfort® Compactsystem	<input type="checkbox"/>		16	<input type="checkbox"/>
Roth Frässystem	<input type="checkbox"/>		17	<input type="checkbox"/>
Roth Industrieflächenheizung	<input type="checkbox"/>		20	<input type="checkbox"/>
Roth Rohrfix-System	<input type="checkbox"/>	Roth Alu-Laserflex	14	<input type="checkbox"/>
Roth Freiflächenheizung	<input type="checkbox"/>		16	<input type="checkbox"/>
Roth Sport- und Schwingbodenheizung	<input type="checkbox"/>	Roth KlimaComfort® S5	11	<input type="checkbox"/>
Roth Betonkerntemperierung Isocore®	<input type="checkbox"/>	Roth PERTEX® S5	17	<input type="checkbox"/>
Roth Komfortdecken zum Kühlen und Heizen	<input type="checkbox"/>			

Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser, Druckluft oder Inertgas durchgeführt werden.

Vor dem Einbau der Lastverteilschicht werden die Heizkreise auf Dichtheit überprüft. Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen oder Ähnlichem verschlossen. Apparate, Druckbehälter oder Einbauten, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, werden von den Leitungen getrennt.

Umgebungstemperatur: _____ °C

Temperatur Prüfmedium: _____ °C

Dichtheitsprüfprotokoll

■ Prüfmedium Wasser

Der Prüfdruck darf **nicht weniger als 4 bar** und **nicht mehr als 6 bar** betragen.

- Das Füllwasser ist filtriert und die Heizkreise sind vollständig entlüftet.
- Der Temperaturunterschied zwischen Füllwasser und Umgebung ist nicht größer als 10 °C.

Hauptprüfung bei kleineren Anlagen (z. B. pro Heizkreisverteiler) oder Vorprüfung für große Objekte Prüfdauer: 60 min

1. zulässiger Prüfdruck

$$P_{\text{Prüf}} = 1,5 \times P_{\text{Betrieb}}$$

$P_{\text{Prüf}}$ aufgebracht: _____ bar

2 x $P_{\text{Prüf}}$ in 30 min

Innerhalb von 30 Minuten wird der Prüfdruck zweimal hergestellt.
Zeitabstand zwischen den Prüfdurchgängen 10 Minuten.

2. zulässiger Druckabfall in 30 min

max. 0,6 bar (0,1 bar/5 min)

$$P_{\text{min}} = P_{\text{prüf}} - 0,6 \text{ bar}$$

$P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}}$ (nach 30 min): _____ bar

- Undichtigkeiten sind nicht erkennbar
- die Prüfkriterien sind erfüllt

Hauptprüfung für große Objekte (falls erforderlich) Prüfdauer: 120 min

zulässiger Druckabfall: max 0,2 bar

$$P_{\text{min}} = P_{\text{prüf}} - 0,2 \text{ bar}$$

$P_{\text{ist}} \geq P_{\text{min}}$ (nach 120 min): _____ bar

- Undichtigkeiten sind nicht erkennbar
- die Prüfkriterien sind erfüllt

Bei Frostgefahr sind geeignete Maßnahmen, z. B. Einsatz von Frostschutzmittel, Temperierung des Gebäudes, zu treffen. Zu Beginn des Normalbetriebs des Systems können alle Frostschutzmittel entsprechend den nationalen Arbeitsschutzbestimmungen abgelassen und entsorgt werden. Das System muss anschließend dreimal mit sauberem Wasser gespült werden. Klemm- oder Pressverschraubungen am Heizkreisverteiler sind nach dem erstmaligen Aufheizen bzw. nach Inbetriebnahme der Flächenheizung auf Dichtheit zu prüfen und ggf. nachzuziehen!

Ort

Datum

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

■ Prüfmedium Druckluft oder Inertgas

- ölfreie Druckluft
 Stickstoff
 Kohlendioxid

Alle Leitungen sind mit metallenen Stopfen, Kappen, Steckscheiben oder Blindflanschen geschlossen. Apparate, Druckbehälter oder Einbauten, die für den Prüfdruck nicht geeignet sind, sind von den Leitungen getrennt.

- erfolgreiche Sichtkontrolle aller Rohrverbindungen auf fachgerechte Ausführung erledigt

Vorprüfung

Prüfdruck: _____ 150 mbar
 Prüfdauer (bis 100 l Leitungsvolumen): 120 min
 je weitere 100 l: _____ 20 min

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

Leitungsvolumen: _____ l Prüfzeit: _____ min

- während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt
 Undichtigkeiten sind nicht erkennbar
 die Prüfkriterien sind erfüllt

Belastungsprüfung mit erhöhtem Druck

Prüfdruck $\varnothing \leq 50$ mm: _____ max. 3 bar
 Prüfdauer: _____ 10 min

Temperaturabgleich und Beharrungszustand bei Kunststoffwerkstoffen werden abgewartet, danach beginnt die Prüfzeit.

- während der Prüfzeit wurde kein Druckabfall festgestellt
 Undichtigkeiten sind nicht erkennbar
 die Prüfkriterien sind erfüllt

Bei Frostgefahr sind geeignete Maßnahmen, z. B. Einsatz von Frostschutzmittel, Temperierung des Gebäudes, zu treffen. Zu Beginn des Normalbetriebs des Systems können alle Frostschutzmittel entsprechend den nationalen Arbeitsschutzbestimmungen abgelassen und entsorgt werden. Das System muss anschließend dreimal mit sauberem Wasser gespült werden. Klemm- oder Pressverschraubungen am Heizkreisverteiler sind nach dem erstmaligen Aufheizen bzw. nach Inbetriebnahme der Flächenheizung auf Dichtheit zu prüfen und ggf. nachzuziehen!

Ort

Datum

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

Spülprotokoll

■ Spülprotokoll Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bauvorhaben/Projekt: _____
Anschrift: _____
Auftraggeber: _____
Auftragnehmer: _____
Bauabschnitt/Wohnung: _____
HKV/Standort: _____
Datum: _____

Das Spülen der Heizungsanlage nach DIN EN 14336/BTGA Regel 3002 ist notwendig, um sie langfristig vor Schäden durch Verunreinigungen zu bewahren. Der Spülvorgang erfolgt sinnvoll mit Trinkwasser vom höchsten Punkt bis zum tiefsten Punkt der Anlage. Die Spülung des Flächen-Heiz- und Kühlsystems wird als eigenständige Maßnahme innerhalb der Spülung der Gesamtheizungsanlage durchgeführt.

Die nachfolgenden Vorgaben gelten für den Spülprozess des Flächen-Heiz- und Kühlsystems.

- > Die **maximalen Durchflussmengen und Verfahrensanweisungen der einzelnen Heizkreisverteiler** müssen beachtet werden, um Schäden an Ventilen und Durchflussanzeigen zu vermeiden.
- > Die Absperrkugelhähne vor dem Verteiler werden geschlossen.
- > Die Spülung der Flächen-Heiz- und Kühlsysteme wird über die Endstücke der Verteiler, Heizkreis für Heizkreis gemacht.
- > Alle Ventile und Absperrrichtungen für die Heizkreise werden geschlossen. Die Absperrrichtung und das Ventil des zu spülenden Heizkreises werden maximal geöffnet und gespült, wobei die **Fließgeschwindigkeit oder der Spüldruck langsam erhöht** werden muss.
- > Der gereinigte Heizkreis wird wieder abgesperrt.
- > Der Vorgang wird für jeden Heizkreis wiederholt, bis alle Rückstände und Luftblasen beseitigt sind.

	Einstellung	Vorgabe
Spüldruck [bar]		2 bis 6*
Fließgeschwindigkeit [l/min]		1,5 bis 2,5
Spüldauer [min]		mindestens 5

*ACHTUNG: Bei den Thermaset-Heizkreisverteilern ist der Spüldruck auf 2 bar begrenzt!

Die gesamte Anlage darf nicht länger als 24 Stunden nach der Reinigung entleert bleiben, da sonst Korrosion an ungeschützten metallischen Flächen entsteht und die Anlage dadurch erneut gespült werden muss.

Bemerkungen (z. B. Wasserzusätze, Reinigungsmittel):

Die Spülung wurde fachgerecht und ordnungsgemäß ausgeführt.

Ort _____ Datum _____

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler

■ Einbauprotokoll/Checkliste Heizkreisverteiler

Bauvorhaben/Projekt: _____

Anschrift: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Bauabschnitt/Wohnung: _____

HKV/Standort: _____

Datum: _____

Heizkreise gemäß Montageanleitung angeschlossen und auf Dichtheit geprüft

Klemmverschraubungen nach dem Funktionsheizen prüfen und ggf. mit dem Schraubenschlüssel nachziehen (Anzugsmomente 30 bis 35 Nm, jährlich bei der Wartung prüfen)

Wasserqualität nach VDI 2035 (salzarm) eingestellt (jährlich bei der Wartung prüfen)

pH-Wert zwischen 8,0 bis 8,7 (jährlich bei der Wartung prüfen)

Leitfähigkeit 50 bis 100 µS/cm (jährlich bei der Wartung prüfen)

Durchflussmengen nach Projektierung eingestellt, die Umwälzpumpe wird für den Betrieb der Flächenheizung auf Konstant-Druck eingestellt

Stellantriebe gemäß Montageanleitung angeschlossen und den Raumthermostaten zugeordnet

Funktionskontrolle des Gesamtsystems

Zur Vermeidung von Fehlfunktionen der beweglichen Bauteile durch Ablagerungen oder Verschmutzungen muss das Heizungswasser den Anforderungen der VDI 2035 entsprechen. Bitte tragen Sie die Einstellwerte für die einzelnen Heizkreise aus der Projektierung und die Zuordnung der Kanäle des Anschlussmoduls in die Tabelle ein. Heften Sie das Blatt beispielsweise auf die Innenseite der Verteilerschranktür, damit die Werte wiederhergestellt werden können, falls sie durch unbeabsichtigtes Verstellen verloren gehen.

Heizkreis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Raum (z. B. Bad)																
Heizkreislänge [m] Ø Rohr																
DFA [l/min]																
Universal [Umdrehungen]																
Zuordnung Kanal Anschlussmodul																

Ort _____ Datum _____

Bauherr/Auftraggeber
Stempe/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempe/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempe/Unterschrift

Funktionsheiz/-kühlprotokoll

■ Funktionsheizen/-kühlen für Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bauvorhaben/Projekt: _____

Anschrift: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Bauabschnitt/Wohnung: _____

HKV/Standort: _____

Datum: _____

Flächen-Heiz- und Kühlsystem			
∅ Rohr [mm]			

Estrichdicke: _____ Estrichart: _____

Bindemittel: _____ Fabrikat: _____

Ende Estricharbeiten: _____

Montagevoraussetzungen für Estrich (DIN 18560: ...Beim Einbringen darf die Temperatur des Zement- oder Calciumsulfatestrichs 5 °C nicht unterschreiten. Sie sollte anschließend wenigstens drei Tage auf mindestens 5 °C gehalten werden...)

Ablauf

1. Ruhezeit abwarten	2. Aufheizbeginn	3. Funktionsheizen	4. Aufheizende
> Zementestrich 21 Tage > Anhydritestrich 7 Tage oder nach Herstellerangaben	20 bis 25 °C über 3 Tage	max. Auslegungstemperatur über 4 Tage (max. 55 °C nach DIN EN 18560 Teil 2)	frühestens nach 7 Tagen

Bei Sonderestrichen oder Zusatzstoffen gelten die Angaben des Herstellers.

Protokoll

Arbeitsschritt	Angezeigte Temperatur [°C]	Datum (von/bis)
1. Ruhezeit abwarten		
2. Aufheizbeginn		
3. Funktionsheizen		
4. Aufheizende		

Checkliste

Prüfpunkt	ja /nein
Die Aufheizung wurde unterbrochen? Wenn ja: von _____ bis _____	
Die beheizte Fußbodenfläche war frei/nicht frei von Baumaterialien und sonstigen Überdeckungen. Die Räume wurden zugfrei belüftet, der Estrich nach Abschalten der Flächen-Heizung vor Zugluft und zu schneller Austrocknung geschützt (Fenster und Außentüren geschlossen).	
Die Anlage wurde bei Außentemperaturen von: _____ °C für weitere Baumaßnahmen freigegeben. <input type="checkbox"/> Die Anlage war dabei außer Betrieb. <input type="checkbox"/> Der Estrich wurde dabei mit einer Temperatur von: _____ °C beheizt.	

WICHTIGER HINWEIS:

Nach dem Aufheizvorgang ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich die Belegreife erreicht hat. Vor der Belagsverlegung wird vom Bodenleger mit einem CM-Messgerät festgestellt, ob die Belegreife des Estrichs gegeben ist. Falls der Estrich noch zu feucht für den gewählten Oberbelag ist, kann als zusätzliche Leistung eine weitere Beheizung des Estrichs vereinbart werden.

Feuchtegehalt (Calciumcarbid-Methode CM, DIN 18650-1)			
Zementestrich		Calciumsulfatestrich	
beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt
≤1,8 CM-%	≤2,0 CM-%	≤0,5 CM-%	

Bei anderen mineralisch gebundenen Estrichen oder Sonderprodukten können abweichende Werte gelten, die vom Hersteller festgelegt werden.

Ort

Datum

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

Belegreifheizprotokoll

■ Belegreifheizen für Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bauvorhaben/Projekt: _____

Anschrift: _____

Auftraggeber: _____

Auftragnehmer: _____

Bauabschnitt/Wohnung: _____

HKV/Standort: _____

Datum: _____

Estrichdicke: _____ Estrichart: _____

Fabrikat: _____ Ende Estricharbeiten: _____

Nach dem Aufheizvorgang ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich die Belegreife erreicht hat. Vor der Belagsverlegung wird vom Bodenleger durch eine CM-Messung festgestellt, ob die Belegreife des Estrichs gegeben ist.

Falls der Estrich noch zu feucht für den gewählten Oberbelag ist, kann als zusätzliche Leistung eine weitere Beheizung des Estrichs vereinbart werden.

Das Belegreifheizen wird nach dem Funktionsheizen durchgeführt. Zementestrich ist dann in der Regel mindestens 28 Tage, der Calciumsulfatestrich mindestens 14 Tage alt. Im Allgemeinen wird für das Belegreifheizen bei Estrichdicken bis 70 mm eine Zeitspanne von mindestens 14 Tagen eingeplant.

Die Belegreife ist erreicht, wenn die CM-Messung einen Feuchtegehalt gemäß der Tabelle anzeigt und die Herstellervorgabe für den jeweiligen Bodenbelag eingehalten werden. Folienprüfungen werden gesondert vereinbart und beauftragt.

Feuchtegehalt (Calciumcarbid-Methode CM, DIN 18650-1)			
Zementestrich		Calciumsulfatestrich	
beheizt	unbeheizt	beheizt	unbeheizt
≤1,8 CM-%	≤2,0 CM-%	≤0,5 CM-%	

Ablauf

In Abhängigkeit der Heizleistung des Wärmeerzeugers muss das Belegreifheizen unter Umständen abschnittsweise erfolgen. Dabei müssen alle Heizkreise innerhalb eines Estrichfeldes gleichzeitig beheizt werden.

Voraussetzungen zum Belegreifheizen	
Funktionsheizen beendet	ja
CM-Wert ermittelt: _____ CM-% (zu hoch)	Datum
Nachtabenkung am Wärmeerzeuger ausgeschaltet	ja
Außentemperaturregelung am Wärmeerzeuger ausgeschaltet	ja

Protokoll

Zeitraum	Soll-Vorlaufzeit [°C]	Datum (von/bis)
1. Tag Aufheizbeginn	25	
2. Tag	35	
3. Tag	45*	
4. Tag	55*	
5. bis 12. Tag	55*	
13. Tag	45	
14. Tag	35	
15. Tag Aufheizende	25	

*oder die maximale Vorlaufzeit der Berechnung

Prüfpunkt	Ergebnis	Datum
CM-Wert ermittelt: _____ CM-%	Wert eingehalten: Ende Belegreifheizen	
	Wert zu hoch: erneuter Durchlauf gemäß Protokoll	

Ort

Datum

Bauherr/Auftraggeber
Stempel/Unterschrift

Bauleitung/Architekt
Stempel/Unterschrift

Heizungsbaufirma/Montagefirma
Stempel/Unterschrift

Unsere Stärken

Ihre Vorteile

Innovationsleistung

- > Frühzeitiges Erkennen von Markterfordernissen
- > Eigene Materialforschung und -entwicklung
- > Eigenes Engineering
- > Das Unternehmen ist zertifiziert nach ISO 9001

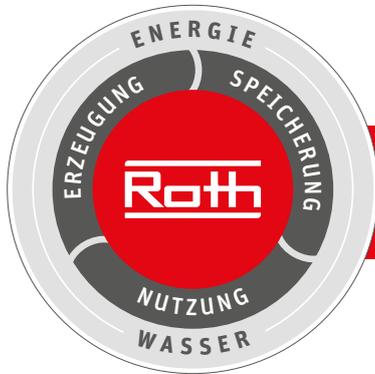
Serviceleistung

- > Flächendeckender, qualifizierter Außendienst
- > Hotline und Projektierungsservice
- > Werkschulungen, Planungs- und Produktseminare
- > Europaweite schnelle Verfügbarkeit aller Produktprogramme unter der Marke Roth
- > Umfangreiche Gewährleistungen

Produktleistung

- > Montagefreundliches, komplettes Produktsystemangebot
- > Herstellerkompetenz für das komplette Produktprogramm im Firmenverbund der Roth Industries

A large, stylized white Roth logo is centered on a dark grey background. The logo features the word "Roth" in a bold, blocky font, with a thick horizontal line above and below the text. In the bottom left corner, a human hand is shown palm up, as if presenting the logo.



Roth Energie- und Sanitärsysteme

Erzeugung

Solarsysteme <
Wärmepumpensysteme <

Speicherung

Speichersysteme für
Trink- und Heizungswasser <
Brennstoffe und Biofuels <
Regen- und Abwasser <

Nutzung

> Flächen-Heiz- und Kühlsysteme
> Wohnungsstationen
> Rohr-Installationsysteme
> Duschsysteme



ROTH WERKE GMBH
Am Seerain 2
35232 Dautphetal
Telefon: 06466/922-0
Telefax: 06466/922-100
E-Mail: service@roth-werke.de
www.roth-werke.de

