



# Wand- und Deckenheizung/-kühlung

## Teil 3: Inbetriebnahme und Dokumentation

Dieses Informationsblatt für die wasserführende Flächenheizung/-kühlung in Wand- oder Deckenbereichen betrachtet den Einsatz in bestehenden oder neuen Wohngebäuden in 4 Teilen. Der Bereich der Nicht-Wohngebäude sowie die Thermoaktiven Bauteilsysteme (TABS) werden nicht berücksichtigt. Die nachfolgend beschriebenen Systeme werden in den Normenreihen DIN EN ISO 11855 und DIN EN 1264 standardisiert.

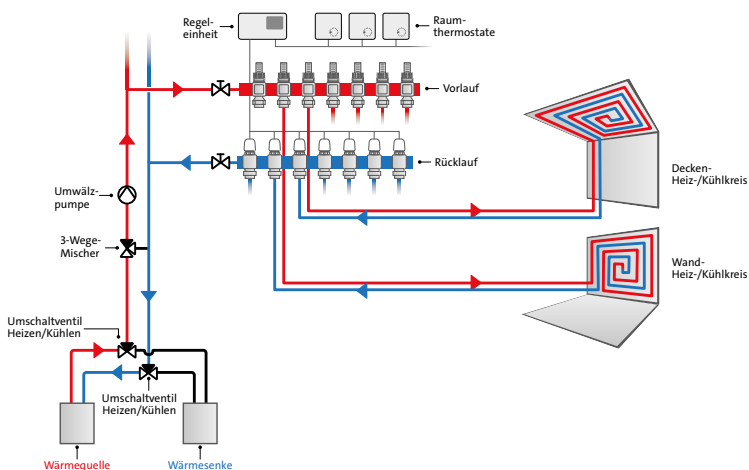


Abbildung 1: Die Flächenheizung/kühlung an Wänden und Decken, Quelle: BDH

Der hier vorliegende Teil 3 „Inbetriebnahme und Dokumentation“ behandelt allgemeine Ausführungsabläufe, Empfehlungen und Hinweise zur Herstellung der Betriebsbereitschaft, Inbetriebnahme und Dokumentation. Weitere Informationen zu diesem Thema werden in den weiteren Teilen dieses Informationsblattes behandelt. Der Teil 1 „Grundlagen für die Planung und Ausführung“ umfasst eine umfangreiche Darstellung der Systeme für Wand und Decke mit den wichtigsten Hinweisen zur Planung und Auslegung. Teil 2 „Baukonstruktion“ umfasst die bauliche Ausführung der Decken- bzw. Wandheizung/-kühlung. Im abschließenden Teil 4 „Objektbeispiele“ werden die Systeme anhand von Praxisbeispielen verdeutlicht und kommentiert.

Das Thema „Flächenheizung/-kühlung“ behandeln auch die BDH-Informationsblätter 76 „Dokumentation der Wärmeübergabe“, 37 „Wärmeübergabe- und Kühlsysteme in Verbindung mit einer Wärmepumpe“, 51 Teil 1 „Fußbodenheizung/-kühlung – Neubau“, 51 Teil 2 „Fußbodenheizung/-kühlung – Modernisierung“ und das Informationsblatt 63 „Zusammenstellung und Einbau von Wärmeübergabesystemen“.

Weitere nützliche Informationen und Hinweise, sowie sämtliche Informationsblätter stehen als Download unter [www.flaechenheizung-bdh.de](http://www.flaechenheizung-bdh.de) zur Verfügung.

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	3
<b>2</b>	<b>Betriebsbereitschaft herstellen</b> .....	3
2.1	Die Freigabe zum Aufbringen der Wärmeverteilschicht .....	3
2.2	Dichtigkeitsprüfung .....	4
2.3	Spülen, Befüllen und Entlüften der Wärmeübergabe .....	5
2.4	Anforderungen an die Heizungswasserqualität .....	6
2.5	Anlagendruck und Druckhaltung .....	6
2.6	Einzelraumregelung .....	7
2.7	Trockenheizen .....	7
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	8
3.1	Hydraulischer Abgleich .....	8
3.2	Funktionsheizen .....	8
3.3	Belegreifheizen .....	8
3.4	Betreibereinweisung .....	9
<b>4</b>	<b>Dokumentation</b> .....	9
4.1	Anlagenbeschreibung .....	10
4.2	Raumliste (Heiz-/Kühlkreisverteiler) .....	10
4.3	Verlegepläne / Foto-Dokumentation .....	10
4.4	Technische Informationen / Datenblätter .....	10
4.5	Nachweisführungen .....	10
4.6	Inbetriebnahmeprotokoll .....	11
<b>5</b>	<b>Fazit</b> .....	11
<b>6</b>	<b>Anhänge</b> .....	12
	<b>Anhang A</b> - Protokoll zur Dichtheitsprüfung .....	13
	<b>Anhang B</b> - Protokoll Trockenheizen .....	14
	<b>Anhang C</b> - Protokoll Funktionsheizen .....	15
	<b>Anhang D</b> - Raumliste Heiz-/Kühlkreisverteiler (Dokumentation) .....	16
	<b>Anhang E</b> - Inbetriebnahmeprotokoll einer Wand/- bzw. Deckenheizung/-kühlung .....	17
	<b>Anhang F</b> - Protokoll Betreibereinweisung .....	18



## 1 Einleitung

Eine fachgerecht installierte Flächenheizung/-kühlung zeichnet sich durch eine hohe Betriebsdauer aus und ist wesentlicher Bestandteil der Werterhaltung eines Gebäudes. Um einen bestimmungsgemäßen Betrieb einer Wand- und Deckenheizung/-kühlung sicherzustellen, ist bei jedem Bauvorhaben eine detaillierte Planung und Auslegung der Wärmeübergabeeinrichtung Wand- und Deckenheizung/-kühlung nach aktuellem Stand der Technik notwendig.

Die Planungsergebnisse und technischen Kennwerte der Auslegung sind zu dokumentieren und im Rahmen der Inbetriebnahme mit Betreibereinweisung zu übergeben. Dadurch wird sichergestellt, dass Betreiber auch nach einigen Betriebsjahren noch Kenntnis über die Anlage besitzen, um Instandhaltungsarbeiten, Optimierungen, Erweiterungen, etc. umsetzen zu können.

Eine fachgerechte Dokumentation beinhaltet auch die Kennwerte zum hydraulischen Abgleich, einschließlich Fachunternehmererklärung für einschlägige Förderprogramme. Nur eine fachgerechte Inbetriebnahme und Dokumentation des Wärmeübergabesystems ermöglicht eine nachhaltige Instandhaltung über den gesamten Nutzungszeitraum im Sinne von Energieeffizienz und thermischer Behaglichkeit.

Die Inbetriebnahme einer Flächenheizung/-kühlung kann erst dann erfolgen, wenn alle Arbeiten inkl. der Wärmeverteilschicht und Oberflächengestaltung abgeschlossen sind, eine (Teil-)Abnahme und die Herstellung der Betriebsbereitschaft erfolgt ist. Um die Betriebsbereitschaft herzustellen, muss das installierte Flächenheiz-/kühlsystem über die Wärmeverteilung mit der Wärmebereitstellung verbunden sein.

## 2 Betriebsbereitschaft herstellen

Die Fertigstellung einer Wand- und Deckenheizung/-kühlung erfolgt erst durch das Aufbringen der Wärmeverteilschicht, sowie die finale Oberflächengestaltung. Im Rahmen der Schnittstellen-Koordination der Gewerke (siehe „Montageabläufe und Schnittstellen-Koordination“ in Teil 2 dieses Informationsblattes) ist bereits vor der Inbetriebnahme der Anlage eine Freigabe-Prüfung notwendig, in der neben der Dichtigkeitsprüfung der Heizungsbauer sein installiertes System der Flächenheizung/-kühlung prüft ggf. etwaige Nacharbeiten/Korrekturen vornimmt und mit entsprechender Freigabe an das folgende Gewerk (Verputzer, Leimbauer, Trockenbauer) übergibt.

### 2.1 Die Freigabe zum Aufbringen der Wärmeverteilschicht

Diese weiterführenden Arbeiten nachfolgender Gewerke wiederum, können erst nach Freigabe des Heizungsbauers erfolgen, wenn die wasserführende Montage des jeweiligen Systems erfolgt und auf Dichtigkeit geprüft ist.



Abbildung 2: Ansicht einer Deckenheizung/-kühlung mit gleichmäßigen Verlegeabständen vor dem Aufbringen der Wärmeverteilschicht (Deckenputz) in Nassbauweise, Quelle: BDH

Die Freigabe kann mit dem Dichtigkeitsprotokoll oder separat erteilt werden. Neben der Dichtigkeitsprüfung sind vor der Freigabe noch folgende Prüfungen vorzunehmen:

- ✓ Prüfung der Leitungsführung entsprechend der Ausführungsplanung (eventuelle Änderungen müssen vermerkt werden)
- ✓ Prüfung der Befestigung und Lage (kein Abstehen, usw.) der Systemrohre, sowie ggf. Ausrichten des Verlegeabstandes
- ✓ Prüfung der Angaben zu den installierten Rohrmeterlängen der einzelnen Heiz- bzw. Kühlkreise und Dokumentation
- ✓ Prüfung der Anschlüsse (VL und RL) am Heiz-/Kühlkreisverteiler, um sicherzustellen, dass kein Vertauschen vorliegt.
- ✓ Prüfung der Funktionsfähigkeit von Absperrrichtungen, sowie der Füll-, Spül- und Entleereinheit

Es ist im Rahmen der Freigabe-Prüfung (die als Teil-Abnahme definiert werden kann) allgemein festzustellen, ob die installierte Flächenheizung/-kühlung entsprechend der Planung ausgeführt wurde. Etwaige Änderungen oder Abweichungen während der Bau-phase sind zu dokumentieren, bzw. in den Revisionsunterlagen anzupassen.



Abbildung 3: Ansicht einer Wandheizung/-kühlung mit gleichmäßigen Verlegeabständen vor dem Aufbringen der Wärmeverteilschicht (Wandputz) in Nassbauweise, Quelle: BDH

## 2.2 Dichtheitsprüfung

Vor der Herstellung der Wärmeverteilschicht (Trockenbau, Putze, etc.) sind alle Heizkreise mit Hilfe eines Druckversuches (Druckprobe) auf Dichtheit zu prüfen. Bei Standardsystemen darf der Prüfdruck nicht weniger als 4 bar und nicht mehr als 6 bar betragen.

Die Dichtheitsprüfung kann mit Wasser oder Druckluft durchgeführt werden und ist zu dokumentieren (siehe Anhang A). Bei Druckluft beträgt der Prüfdruck 2 bis 3 bar. Die erfolgreiche Dichtheitsprüfung bildet die Grundlage zur Freigabe an das Nachfolgewerk zur Herstellung oder Ergänzung der Wärmeverteilschicht.

Die Dichtheit, der Prüfdruck, sowie die Angabe des Mediums der Dichtheitsprüfung müssen in einem Prüfbericht einzeln aufgeführt werden. Ebenso ist die Bezeichnung des Anlagenbereichs der Dichtheitsprüfung, sowie der entsprechende Heiz-/Kühlkreisverteiler anzugeben. Bei Frostgefahr müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um die Anlage zu schützen, z.B. durch Temperierung des Gebäudes, oder einer Dichtheitsprüfung mit Luft.

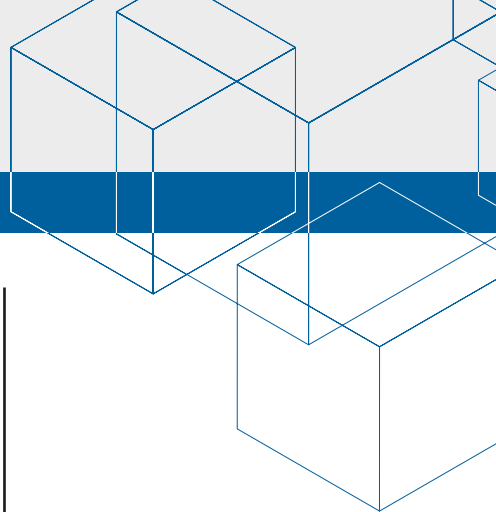


Abbildung 4: Ansicht einer Deckenheizung/-kühlung in Registerbauweise (Trockenbau) mit Lichtauslass vor dem Anbringen der Trockenbauplatten mit Befestigung in der Unterkonstruktion, Quelle: BDH

In einem ersten Schritt kann die Dichtheitsprüfung zuerst mit Luft erfolgen, um bei etwaigen Undichtigkeiten, nicht erst das Wasser aus der Anlage wieder zu entfernen. Nach erfolgreicher Druckprüfung mit Luft kann die Anlage mit Heizungswasser gefüllt werden.

Bei der Registerbauweise ist zu empfehlen, die Dichtheitsprüfung nach der Montage der Trockenbauplatten zu wiederholen, um sicherzustellen, dass während der Trockenbaumontage keine Rohrleitungen beschädigt wurden.



Abbildung 5: Ansicht einer Wandheizung/-kühlung in Registerbauweise (Trockenbau) mit Elektro-Geräte-dosen vor dem Anbringen der Trockenbauplatten mit Befestigung in der Unterkonstruktion, Quelle: BDH

### 2.3 Spülen, Befüllen und Entlüften der Wärmeübergabe

Nach erfolgreicher Dichtigkeitsprüfung ist die gesamte installierte Flächenheizung/ kühlung mit klarem Wasser zu spülen. Das Spülen der gesamten Anlage dient zuerst der Reinigung und ist allein deshalb notwendig, da moderne Heizungssysteme eine Vielzahl hochwertiger, aber in Bezug auf Verschmutzung recht sensible Anlagenteile enthalten. Insbesondere Hocheffizienzpumpen, an deren magnetischen Komponenten sich Verunreinigungen anlagern, Platten-Wärmetauscher von Wärmeerzeugern oder Frischwasserstationen, die von Ablagerungen zugesetzt werden können, Regelarmaturen wie Ventileinsätze der Heizkreise, oder Differenzdruckventile, in denen Verunreinigungen die Funktion der Regelelemente behindern können.

Ebenso werden durch das Spülen Luft einschüsse aus dem System ausgebracht. Mit einer Spülpumpe wird über den Druckschlauch (mit Anschluss am Vorlaufverteiler) das Wasser in die Anlage geführt und mit einem transparenten Spülschlauch (mit Anschluss am Rücklaufsammler) über einen freien Auslauf wieder in einen Behälter geführt.

Auf diese Weise kann per Augenschein festgestellt werden, ob sich noch Luft im System befindet, oder ein voller Wasserstrahl aus dem Spülschlauch austritt. Nur ein sorgfältiger Spülprozess kann sicherstellen, dass auch Luftpöster aus entfernteren Abschnitten aus dem System geführt werden!

*Hinweis: Es ist beim Spülen der Anlage auf die entsprechende Fließrichtung zu achten: Druckschlauch am Vorlauf, Spülschlauch am Rücklauf.*

Nach Stand der Technik muss am Heiz-/Kühlkreisverteiler bei jedem Heiz-/Kühlkreis der VL und der RL absperrbar sein. Somit ist es auch möglich jeden Heiz-Kühlkreis einzeln zu spülen, der Reihe nach.

Die Dauer des einzelnen Spülvorganges ist von der Wassermenge des entsprechenden Heiz-/Kühlkreises abhängig. Es ist zu empfehlen, dass über einen längeren Zeitraum (etwa 3 – 5 Minuten) ein gleichmäßiger Wasserstrahl – ohne Luft einschüsse – festzustellen ist, bevor der nächste Heiz-/Kühlkreis gespült wird.

Erst nachdem jeder einzelne Kreis vollständig gespült und entlüftet ist, können alle Heiz-/Kühlkreise geöffnet werden, um final nochmal alle Heiz-/Kühlkreise gemeinsam zu spülen.

Das Spülen und vollständige Ausbringen von Luft einschüssen ist bei Flächenheizungen sehr wichtig, da durch Luft einschüsse die Wasserdurchströmung einzelner Heiz-/Kühlkreise verhindert werden kann und somit keine Wärmeübergabe stattfindet.

Eine entsprechende Spül-, Füll- und Entleerungs-Einrichtung gehört daher zur Grundausstattung eines Heiz-/Kühlkreisverteilers, um ein optimales und gründliches Spülen des Heiz-/Kühlkreisverteilers inkl. sämtlicher Heiz-/Kühlkreise zu ermöglichen.

## **2.4 Anforderungen an die Heizungswasserqualität**

Die Bedeutung der Heizungswasserqualität hat in den letzten Jahren aus vorgenannten Gründen der Reinhaltung und des Korrosionsschutzes deutlich zugenommen und ist mittlerweile nicht nur Stand der Technik, wie er insbesondere in der VDI 2035 definiert wird, sondern auch Voraussetzung für Gewährleistungsansprüchen von Bestandteilen und Komponenten der gesamten Heizungsanlage.

Im Wesentlichen geht es um die elektrische Leitfähigkeit, dem pH-Wert, sowie der Gesamthärte des Heizungswassers. Diese Werte sind gem. VDI 2035 für die gesamte Anlage sicherzustellen und zu dokumentieren. Dabei sind hinsichtlich des pH-Wertes insbesondere auch die Angaben bzw. Anforderungen der Hersteller der Wärmeerzeugung und -bereitstellung zu beachten. Das Heizungswasser kann bereits aufbereitet in die Anlage eingebracht werden, aber auch im Bypass-Verfahren aufbereitet werden, wenn sich schon Rohwasser aus dem Spülprozess in der Anlage befindet. Nicht nur bei Altanlagen sollte ein Magnetit-, bzw. Schlammabscheider zur nachhaltigen Reinhaltung des Heizungswassers integriert werden.

Wichtig ist im Kontext der Heizungswasserqualität eine entsprechende Heizungswasser-Nachspeiseeinheit zu installieren, um ein Nachfüllen der Anlage mit Rohwasser zu vermeiden. Der Markt bietet hierfür Nachspeiseeinheiten mit Systemtrenner, sowie einer Kartusche zur Wasseraufbereitung. Die Heizungswasserqualität ist regelmäßig zu überprüfen (Wartung), sowie ein etwaiger Magnetit-/Schlamm-Abscheider zu reinigen. Über eine Nachspeiseeinheit mit Wasserzähler kann auch die Menge des Nachspeisewassers festgestellt und bewertet werden.

## **2.5 Anlagendruck und Druckhaltung**

Ein konstanter Anlagendruck ist bei jedem Heizungssystem eine Grundvoraussetzung für eine betriebssichere Heizungsanlage und funktionierende Wärmeübergabe.

Neben den sicherheitstechnischen Einrichtungen wie das Membran-Sicherheitsventil, ist des Weiteren ein Membran-Druckausdehnungsgefäß mit Kappenventil und Plombieröse, das nach dem Gesamtvolumen der Anlage ausgelegt ist, notwendig. Ebenso ist der Vordruck des Druckausdehnungsgefäßes einzustellen und zu dokumentieren und bei wiederkehrenden Wartungen ebenso wie der Anlagendruck stets zu überprüfen.



## 2.6 Einzelraumregelung

Als Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten darf der SHK-Monteur die Klemm- und Verdrahtungsarbeiten der Einzelraumregelung selbstständig durchführen. Es gilt lediglich eine Spannungsversorgung (230 V/ 50 Hz) mit einer selektiven Sicherung bauseits vorzuhalten.

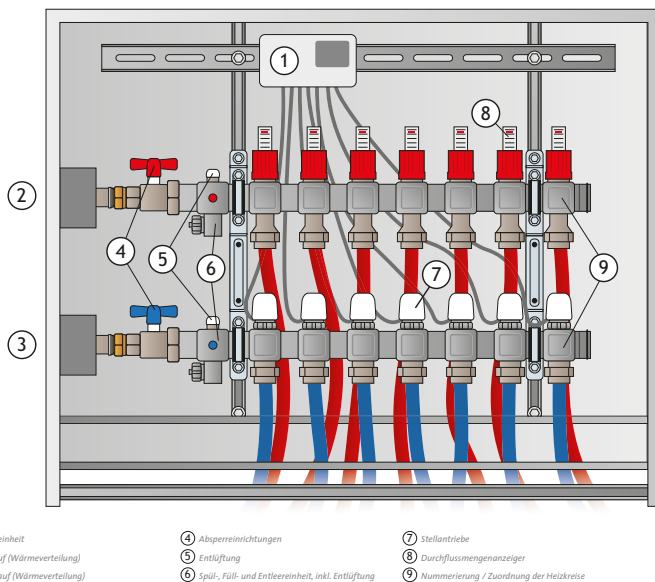


Abbildung 6: Heizkreisverteiler mit den Komponenten der Einzelraumregelung, Quelle: BDH

Sämtliche Heizkreise sind mit elektrischen Stellantrieben auszustatten und entsprechend der Raumzuordnung zusammenzuführen und mit dem entsprechenden Raumregler (ob drahtgebunden oder per Funk) zu verbinden. Der Klemmplan mit Beschreibung und Zuordnungen ist ebenfalls zu dokumentieren.

## 2.7 Trockenheizen

Um das etwaige Trocknen des Wand- und Deckenputzes zu unterstützen ist in Abhängigkeit des Putzmaterials u.U. ein Trockenheizen möglich. Besonders bei Lehmputzen als Wärmeverteilungsschicht kann der Trocknungsprozess sehr gut unterstützt werden. Des Weiteren kann darüber hinaus auch das Trocknen des Bauwerks im Allgemeinen unterstützt werden.

Bei mehrschichtigem Putzauftrag kann das Trockenheizen ebenso den Bauablauf unterstützen. Beispielsweise wenn erst die Systemroherebene mit einem Unterputz hergestellt und armiert wird und der finale Oberputz/die finale Oberflächengestaltung zu einem späteren Zeitpunkt aufgebracht wird.

Zu diesem Zwecke kann die Anlage ggf. schon während des Putzauftrages, bzw. unmittelbar danach für das Trockenheizen in Betrieb genommen werden, wenn eine Betriebsbereitschaft besteht. Das Trockenheizen kann separat, als auch im Rahmen des Inbetriebnahmeprotokolls dokumentiert werden.

In jedem Fall ist das Trockenheizen mit dem Hersteller des Putzes, sowie mit dem ausführenden Handwerker abzustimmen und gemeinsam durchzuführen und zu dokumentieren.

Im Trockenbau ist in der Regel kein Trockenheizen notwendig, da nur sehr dünne Putzlagen, bzw. Spachtelmassen (< 3 mm) aufgebracht werden. Somit wird in der Regel im Trockenbau das Trockenheizen übersprungen und lediglich das Funktionsheizen im Rahmen der Inbetriebnahme durchgeführt.

Ein „Protokoll zum Trockenheizen“ befindet sich in Anhang B dieses Informationsblattes.

### 3 Inbetriebnahme

Nach Fertigstellung der gesamten Wand- und Deckenheizung/-kühlung inkl. der Wärmeverteilschicht und finaler Oberflächengestaltung sowie Herstellung der Betriebsbereitschaft erfolgt die Inbetriebnahme der installierten Wand- und Deckenheizung/-kühlung, inkl. einer Funktionsprüfung, als End-Abnahme.

#### 3.1 Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich ist nicht nur funktionsrelevant für die Wärmeübergabe, sondern auch Voraussetzung für die meisten Förderprogramme und ist spätestens im Rahmen der Inbetriebnahme entsprechend den Berechnungsergebnissen einzustellen und zu dokumentieren (VdZ-Formular, Fachunternehmererklärung). Darüber hinaus ist die Art des hydraulischen Abgleichs in der Anlagenbeschreibung zu erläutern.

Weitere Informationen zum hydraulischen Abgleich stehen auf der Website des Fachbereichs unter <https://www.flaechenheizung-bdh.de/betriebsweisen/hydraulischer-abgleich-in-systemen-der-flaechenheizung/-kuehlung> sowie in unserem Seminararchiv unter <https://www.flaechenheizung-bdh.de/seminare/online-seminare/seminarreihe/detail/hydraulik-der-flaechenheizung-kuehlung> zu Verfügung.

#### 3.2 Funktionsheizen

Das Funktionsheizen einer Flächenheizung/kühlung hat stets den Zweck, die Funktion des Wärmeübergabesystems zu prüfen und in Betrieb zu nehmen. Es bildet den Nachweis des Heizungsbauers für die Erstellung eines mängelfreien Gewerkes und ist gemäß DIN EN 1264-4 durchzuführen.

Als Bestandteil der Heizungsanlagen-Installation ist der Verlauf des Funktionsheizens gemäß den Herstellerangaben und den zugehörigen Aufheizprotokollen auszuführen und zu dokumentieren.

Mit einer Vorlauftemperatur zwischen 20 °C und 25 °C, die mindestens 3 Tage lang beizubehalten ist, beginnt das Funktionsheizen. In den anschließenden 4 Tagen muss die maximale Auslegungstemperatur eingestellt und auf diesem Wert gehalten werden. Anschließend ist die Wärmeverteilschicht wieder abzuheizen.

Das Abheizen der Wand- und Deckenheizung/-kühlung kann direkt zur Funktionsprüfung der Einzelraumregelung genutzt werden, indem diese der Reihe nach geschlossen und auf Funktion geprüft werden.

Wann mit dem Funktionsheizen begonnen werden kann, ist mit dem Hersteller der Wärmeverteilschicht abzuklären.

Für Wand- und Deckenputze beginnt das Funktionsheizen in Abhängigkeit des verwendeten Putzmörtels. Dabei sind die jeweiligen Putz-Herstellerangaben zu berücksichtigen. Es ist zu empfehlen, das Funktionsheizen nach der finalen Oberflächengestaltung, wenn das gesamte System fertiggestellt ist, im Rahmen der Inbetriebnahme durchzuführen.

*Hinweis: Bei Trockenbau-Systemen kann deutlich früher mit dem Funktionsheizen begonnen werden. Ob dies bereits nach einem Tag möglich ist, hängt von der weiteren Gestaltung der Oberfläche ab und ist mit den beteiligten Partner-Gewerken entsprechend abzuklären.*

Im Rahmen des Funktionsheizens ist auch die Einzelraumregelung zu überprüfen und deren Funktion zu dokumentieren.

Ein „Protokoll zum Funktionsheizen“ befindet sich in Anhang C dieses Informationsblattes.

#### 3.3 Belegreifheizen

Ein Belegreifheizen ist bei der Wand- und Deckenheizung/-kühlung in der Regel nicht notwendig. Bei Wandheizungen in Sanitärbereichen, kann bei großflächigem Fliesenbelag an Wandflächen (z.B. in Dusch- und Wellnessbereichen, o.ä.), ein Belegreifheizen in Abstimmung mit dem Fliesenleger notwendig sein. Dies gilt ggf. auch bei anderen Oberflächenbelägen.



Abbildung 7: Ineinandergreifende Systemkomponenten von der Vorplanung bis zur Dokumentation, Quelle: BDH

### 3.4 Betreibereinweisung

Die Betreibereinweisung bildet den Abschluss der Inbetriebnahme und dient der Unterweisung des Nutzers (Auftraggebers) zur nutzerbedingten Bedienung der Anlage, sowie Erläuterung der Funktionsweise.

Auf etwaige Besonderheiten der Anlage und sicherheitstechnisch relevanten Funktionen ist der Betreiber hinzuweisen.

Im Rahmen der Betreibereinweisung ist auch auf die Notwendigkeit etwaiger Wartungsleistungen und -intervalle hinzuweisen. Der der Anlage entsprechende Umfang ist zu benennen und ein Leistungsverzeichnis mit Wartungsvertrag zu übergeben. Die fachgerechte Wartung von Heizungsanlagen ist Grundlage für Gewährleistungsansprüche auf einzelne Komponenten.

*Hinweis: Die Betreibereinweisung ist im Rahmen der Inbetriebnahme vorzunehmen und zu dokumentieren, siehe Inbetriebnahmeprotokoll Anhang E.*

### 4 Dokumentation

Im Rahmen der Ausführung und Umsetzung ist die lückenlose Dokumentation sämtlicher Protokolle und Nachweise, technischer Dokumente, Produktinformationen und Bedienungsanleitungen zu sammeln und im Rahmen der Inbetriebnahme, oder unmittelbar danach, an den Betreiber zu übergeben, siehe Inbetriebnahmeprotokoll Anhang E.

Von zentraler Bedeutung einer jeglichen Wärmeübergabe allerdings ist die Raumliste zum Heiz-/Kühlkreisverteiler als zentrale Schnittstelle zwischen Wärmeverteilung und Wärmeübergabe, mit sämtlichen relevanten hydraulischen, sowie steuer- und regelungstechnischen Einrichtungen.

Eine „Raumliste Heiz-/Kühlkreisverteiler“ befindet sich in Anhang D dieses Informationsblattes.

Diese Raumliste sollte ortsnah im oder am Verteilerschrank angebracht sein, um jederzeit einen Überblick der Zuordnungen und Einstellwerte sämtlicher Heiz-Kühlkreise der einzelnen Räume zu ermöglichen.

Weitere Hinweise zur Dokumentation enthält das BDH-Informationsblatt 76 „Dokumentation der Wärmeübergabe – Flächenheizung/-kühlung in Wohngebäuden“ welches auf der Website des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung unter <https://www.flaechenheizung-bdh.de/publikationen/informationsblaetter> kostenfrei zu Verfügung steht.

#### **4.1 Anlagenbeschreibung**

Die Anlagenbeschreibung erläutert die Anlage in Ihrer Bauart, Bauweise und ihrer Funktion einschließlich der gewählten Regelungsstrategie. Sie beschreibt die Auslegung der installierten Flächenheizung/-kühlung und nennt deren wesentliche Kennwerte wie Auslegungstemperaturen, Systemtemperaturen, Volumenströme, usw. in komprimierter und verständlicher Form.

Des Weiteren sollte in der Anlagenbeschreibung auch die Art und Bauweise der Wärmeverteilschicht, inkl. den wesentlichen Produktinformationen zu den eingesetzten Materialien, beschrieben werden.

Eine Anlagenbeschreibung kann tabellarisch oder in Textfassung erstellt werden. Sie sollte alle wesentlichen Informationen zur Anlage einfach und verständlich – auch laienverständlich – auf den Punkt bringen. Je nach Projekt und Anforderungen kann auch eine vereinfachte (Nutzerebene) und eine detaillierte (Fachmannebene) Anlagenbeschreibung erstellt werden.

#### **4.2 Raumliste (Heiz-/Kühlkreisverteiler)**

Die Raumliste eines Projektes der Flächenheizung/-kühlung beginnt mit der Erfassung von Planungsgrundlagen und begleitet den gesamten Planungs- wie Ausführungsprozess, bis hin zur Raumliste des Heiz-/Kühlkreisverteilers, wo die relevanten Kennwerte der Anlage zusammengefasst sind. Diese Raumliste ist auch direkt am jeweiligen Heiz-/Kühlkreisverteiler zu positionieren, sowie der Heiz-/Kühlkreisverteiler entsprechend zu beschriften, bzw. zu markieren.

Auf der Website des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung stehen Raumlisten zur individuellen Nutzung und Erweiterung unter <https://www.flaechenheizung-bdh.de/service/downloads> im kostenfreien Download zu Verfügung.

#### **4.3 Verlegepläne/Foto-Dokumentation**

Verlegepläne zeigen den geplanten Verlauf der Systemrohre, bzw. Modulflächen der Trockenbauweise. Diese müssen nach der Ausführung (im Rahmen der Freigabe-Prüfung) geprüft und ggf. angepasst werden. In jedem Fall ist eine detaillierte Foto-Dokumentation ein sehr geeignetes und praktikables Mittel die tatsächlich installierte Systemrohrflächen zu dokumentieren. Entsprechende Fotos der Heizflächen sind zu kennzeichnen und der Raumliste zuzuordnen.

#### **4.4 Technische Informationen / Datenblätter**

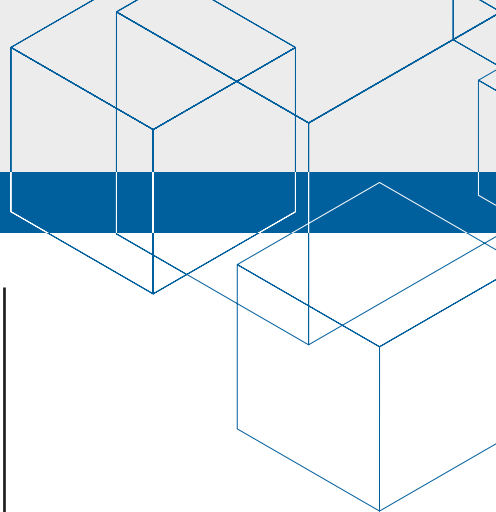
Die Sammlung von technischen Informationen und Datenblätter beinhaltet mindestens Informationen zum Hersteller/Systemanbieter, die Systembeschreibung, dem Systemrohr, die besonderen Herstellerhinweise, sowie etwaige Gewährleistungszertifikate. Ebenso beinhaltet diese Sammlung des Weiteren sämtliche Datenblätter der installierten wichtigen Komponenten, von Strang-Regulierventilen, hydraulischen Armaturen, bis hin zur Umwälzpumpe der Wärmeverteilung und der Einzelraumregelung.

#### **4.5 Nachweisführung**

Die Nachweisführung beginnt bereits in der Planungsphase wo alle planungsrelevanten Informationen und Kennwerte als Grundlage einer fachgerechten Ausführung erarbeitet werden und umfasst sämtliche Schritte der Ausführung und Schnittstellen-Koordination bis zur Inbetriebnahme und Übergabe an den Nutzer, inkl. Betreibereinweisung.

Dokumente der Nachweisführung sind u.a.:

- ✓ Heizlastberechnungen (sowie Einzelraum-Heizlasten)
- ✓ Dichtigkeitsprüfung, bzw. Dichtigkeitsprüfungen von Teilabschnitten
- ✓ Nachweis zur Heizungswasserqualität
- ✓ Protokoll zum Trockenheizen



- ✓ Protokoll zum Funktionsheizen
- ✓ Protokoll zur Abnahme/Teilabnahme
- ✓ Inbetriebnahmeprotokoll

#### 4.6 Inbetriebnahmeprotokoll

Das Inbetriebnahmeprotokoll dient zur Dokumentation der hier aufgeführten Schritte und als Nachweis einer fachgerechten Installation und Funktion, welche im Rahmen des Funktionsheizens nachgewiesen wurde. Das Inbetriebnahmeprotokoll wird um diverse Protokolle und Nachweise ergänzt, welche im Inbetriebnahmeprotokoll als Anhang erwähnt, werden können.

Ein „Inbetriebnahmeprotokoll“ befindet sich in Anhang E dieses Informationsblattes.

#### 5 Fazit

Eine fachgerechte Inbetriebnahme ist die Voraussetzung für eine zuverlässige und dauerhafte Funktion eines jeglichen technischen Systems, so auch bei der Flächenheizung/-kühlung. Als wesentliches Element der Qualitätssicherung ist eine fachgerechte Inbetriebnahme grundlegend für die Gewährleistung nicht nur der einzelnen Komponenten, sondern auch des gesamten Systems.



Abbildung 8: Merkmale einer Flächenheizung/-kühlung, Quelle: BDH

Mit einer Wand- und/oder Deckenheizung/-kühlung im Bestand kann durch die Integration dieses Niedrigtemperatursystems die Grundlage für eine nachhaltige Erneuerung der Wärmeerzeugung und Wärmebereitstellung geschaffen werden. Dies betrifft insbesondere die Integration einer Heizungs-Wärmepumpe. Diese arbeitet bei geringer Vorlauftemperatur effizienter als bei hohen Vorlauftemperaturen.

Die Doppelfunktion Heizen und Kühlen in einem System macht die Kombination der Flächenheizung/-kühlung mit einer Wärmepumpe zu einer zukunftsorientierten Lösung nicht nur im Wohnungsbau, sondern auch in Nicht-Wohngebäuden, wie beispielsweise Büro- und Verwaltungsgebäude, usw.

Die Mitglieder des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung im BDH <https://www.flaechenheizung-bdh.de/system/hersteller-flaechenheizung-und-flaechenkuehlung-deutschland> bieten als Systemanbieter Planungs- und Betriebssicherheit und unterstützen den Fachplaner ebenso wie den Fachhandwerker in der Planung und Ausführung.

#### Normenhinweise

DIN EN 12828 – Heizungsanlagen in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen

DIN EN 1264 Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung

DIN EN 12831 Heizanlagen in Gebäuden– Verfahren zur Berechnung der Normheizlast

DIN EN 14336 Heizungsanlagen in Gebäuden – Installation und Abnahme der Warmwasser-Heizungsanlagen

BTGA–Regel 3.002 Druckprüfung und Spülen von Heizungs-Installationen

VDI 2035 Blatt 1 Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen – Wasserseitige Korrosion

<https://www.flaechenheizung-bdh.de>

#### **6. Anhang**

Die nachfolgenden Anhänge dienen als praktische Handreichung für die Inbetriebnahme und Dokumentation einer Wand-/und Deckenheizung/-kühlung und können individuell genutzt und erweitert werden. Weitere Checklisten und Muster-Vorlagen zur Flächenheizung/kühlung stehen auch auf der Website des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung <https://www.flaechenheizung-bdh.de/service/downloads> zum kostenfreien Download zu Verfügung.

Ebenso bieten die Mitgliedsunternehmen des Fachbereichs Flächenheizung/-kühlung von der Planung bis zur Inbetriebnahme zahlreiche Handreichungen und Hilfestellungen für Ihre Fachpartner bereit. <https://www.flaechenheizung-bdh.de/system/hersteller-flaechenheizung-und-flaechenkuehlung-deutschland>

Anhang A Protokoll zur Dichtheitsprüfung

Anhang B Protokoll Trockenheizen

Anhang C Protokoll Funktionsheizen

Anhang D Raumlister Heiz-/Kühlkreisverteiler (Dokumentation)

Anhang E Inbetriebnahmeprotokoll einer Wand/- bzw. Deckenheizung/-kühlung

Anhang F Protokoll Betreibereinweisung



Anlagenstandort:	
Anlagenbetreiber:	
Anlagenerrichter:	
Bezeichnung des Abschnittes der Dichtigkeitsprüfung	
Bezeichnung des Heiz-/Kühlkreisverteilers an dem die Dichtigkeitsprüfung stattfindet.	
<b>Prüfmedium Wasser</b>	
Das Füllwasser ist filtriert und die Heizkreise sind vollständig entlüftet	
Der Temperaturunterschied zwischen Füllwasser und Umgebung ist nicht größer als 10 °C	
<b>Hauptprüfung bei kleineren Anlagen (pro Heizkreisverteiler)</b>	
$P_{\text{Prüf}} = 1,5 \times P_{\text{Betrieb}}$	
aufgebrachter Prüfdruck in bar	
Dauer der Druckprüfung in h	
der maximale Druckabfall von 0,2 bar/h wurde eingehalten	
Undichtigkeiten sind nicht erkennbar	
Die Prüfkriterien wurden erfüllt	
Die Dichtigkeit der installierten Flächenheizung/-kühlung wurde festgestellt	
Bemerkungen:	
Datum: .....	Unterschrift: .....

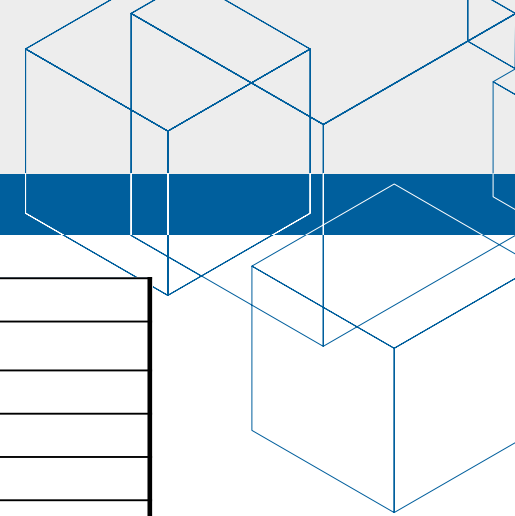


Anlagenstandort:						
Anlagenbetreiber:						
Anlagenerrichter:						
Material des Putzmörtels						
Hersteller des Putzes						
Produktbezeichnung des Putzes						
Beginn des Trockenheizens						
Ende des Trockenheizens						
Beteiligte Gewerke						
Beteiligte Personen						
	Datum	von (Uhrzeit)	bis (Uhrzeit)	VL-Temp. in °C	rel. Luftfeuchte in %	Raumtemp. in °C
1. Tag Trockenheizen						
2. Tag Trockenheizen						
3. Tag Trockenheizen						
4. Tag Trockenheizen						
5. Tag Trockenheizen						
6. Tag Trockenheizen						
7. Tag Trockenheizen						
8. Tag Trockenheizen						
9. Tag Trockenheizen						
Bemerkungen:						
Datum: .....			Unterschrift: .....			



Anlagenstandort:						
Anlagenbetreiber:						
Anlagenerrichter:						
Material des Putzmörtels						
Hersteller des Putzes						
Produktbezeichnung des Putzes						
Wie wurde die konstante Vorlauftemperatur während des Funktionsheizens realisiert?						
Beginn des Funktionsheizens						
Ende des Funktionsheizens						
Beteiligte Personen						
	Datum	Vorlauf- temperatur in °C	mittlere Oberflächen- temp. in °C	relative Luftfeuchte in %	Raum- temp. in °C	Außen- temp. in °C
1. Tag Funktionsheizten						
2. Tag Funktionsheizten						
3. Tag Funktionsheizten						
4. Tag Funktionsheizten						
5. Tag Funktionsheizten						
6. Tag Funktionsheizten						
7. Tag Funktionsheizten						
8. Tag Funktionsheizten						
9. Tag Funktionsheizten						
Die Funktion der Einzelraumregelung wurde im Rahmen des Funktionsheizens geprüft und nachgewiesen.						
Die Funktion der der installierten Flächenheizung/-kühlung wurde im Rahmen des Funktionsheizens geprüft und nachgewiesen.						
Bemerkungen:						
Datum: .....						
Unterschrift: .....						





Anlagenstandort:	
Anlagenbetreiber:	
Anlagenerrichter:	
Durchführung der Inbetriebnahme:	
Beteiligte Personen an der Inbetriebnahme:	
<b>Allgemeine Angaben</b>	
Wurde die Betriebsbereitschaft des Systems fachgerecht hergestellt?	
Entspricht das installierte System der Planung?	
<b>System der Flächenheizung/-kühlung</b>	
Installiertes System der Flächenheizung/-kühlung	
Bauart und Bauweise des installierten Systems	
Hersteller und Produktbezeichnung	
<b>Wärmeverteilschicht</b>	
Material des Putzmörtels	
Hersteller des Putzes	
Produktbezeichnung des Putzes	
Produktbezeichnung der Trockenbau-Module	
Produktbezeichnung der Trockenbau-Ergänzungsplatten	
Produktbezeichnung der Trockenbauplatten bei der Registerbauweise	
Die Funktion der Einzelraumregelung wurde im Rahmen des Funktionsheizens nachgewiesen.	
Die Anlage wurde mängelfrei in Betrieb genommen	
Datum: .....	Unterschrift: .....



Anlagenstandort:		
Anlagenbetreiber:		
Anlagenerrichter:		
Der Betreiber wurde wie folgt unterwiesen:		Bemerkungen
Bedienung der Heizungsregelung auf Nutzerebene		
Die Funktion der Einzelraumregelung wurde erklärt		
Folgende Dokumente wurden dem Betreiber übergeben:		Bemerkungen
Nachweis der Dichtigkeitsprüfung (Druckprotokoll)		
Heizlastberechnung nach Verfahren		
Auslegung der Flächenheizung/-kühlung		
Raumliste Heiz-/Kühlkreisverteiler		
VdZ-Formular zum hydraulischen Abgleich		
Fachunternehmererklärung		
Folgende Komponenten der Anlage unterliegen einer Wartung		Bemerkungen
Heizungswasserqualität		
Bemerkungen		
Datum: .....		Unterschrift: .....