

# Warum Fußbodenheizung? Behaglichkeit und Vorteile

## 1 Empfinden einer Fußbodenheizung im Vergleich zu örtlichen Heizflächen (Heizkörpern)

Der menschliche Körper empfindet Wärme hauptsächlich als Behaglichkeit im Körperbereich. D. h. die körperumschließende Temperatur muss über bzw. bei der Körpertemperatur liegen, damit der Mensch ein behagliches Gefühl verspürt. Liegt die Umgebungstemperatur im Wesentlichen unterhalb der Körpertemperatur so wird dies als zu „kalt“ empfunden – liegt sie darüber ist es empfindungsmäßig zu warm.

- Bei einer Flächenheizung wird der Raum „ganzflächig“ über eine Wärmescheibe auf die angenehme (eingestellte) Raumtemperatur gebracht. Beim Einsatz von Heizkörpern geschieht dies nur punktuell und hauptsächlich durch Konvektion der Raumluft.
- Ist bei einer Flächenheizung durch Aufheizung die gewünschte „behagliche“ Raumtemperatur erreicht, so schaltet die im Fußboden befindliche Wärmezufuhr ab (besonders im Bereich der Füße). Jetzt wird die Raumtemperatur als behaglich, im Fußbereich allerdings als kühl empfunden. Bei Betrieb mit örtlichen Heizkörpern ist eine „Fußkälte“ immer gegeben, weshalb man der räumlichen Behaglichkeitstemperatur mehr Bedeutung zu messen muss. Um im Hinblick auf das körperliche Wohlbefinden eine Vergleichbarkeit zwischen beiden Systemen zu erreichen müsste sich ein Proband im Betriebs- bzw. Ruhezustand auf einen Heizkörper stellen. So ließe sich ein vergleichbares Körperempfinden bezüglich der Temperaturschichtung im Raum von unten nach oben simulieren.

Im Vergleich von örtlichen Heizflächen (Heizkörper) mit Flächenheizungen bedeutet dies folgendes:

**Heizkörper**      **Zweidimensionales Empfinden** zwischen Körper- und Raumtemperatur sowie Dynamik der raumumschließenden Flächen im Bezug auf die Außentemperatur

**Flächenheizung**      **Dreidimensionales Empfinden** zwischen Körper, Raumtemperatur und Fußbodentemperatur sowie Dynamik der raumumschließenden Flächen im Bezug auf die Außentemperatur

### Eine Flächenheizung muss „leben“

Beim Betrieb einer Flächenheizung ist die gewünschte (als behaglich empfundene) Raumtemperatur bei normaler Betriebsweise unter Einbeziehung der Dynamik von Sonneneinstrahlung (Tag) und Schatten (Nacht) einmal am Regler einzustellen. Es gilt die Dynamik der Gebäudehülle (Wände, Fenster – Kaltlufteinfall und Sonneneinstrahlung) zu nutzen, um eine ausgeglichene Betriebsweise zu erhalten. Der Selbstregleffekt von Gebäuden (physikvorgegeben) darf dabei nicht durch ständiges Justieren an den Raumreglern außer Kraft gesetzt werden. Die Anordnung der Raumregler im Bereich von Außenflächen bzw. Glasflächen sollte bereits in der Planungsphase erfolgen.

Grundlage der vorgegebenen Raumtemperaturen sind die gemäß DIN festgelegten Temperaturen in Räumen.

## Warum Fußbodenheizung? Behaglichkeit und Vorteile

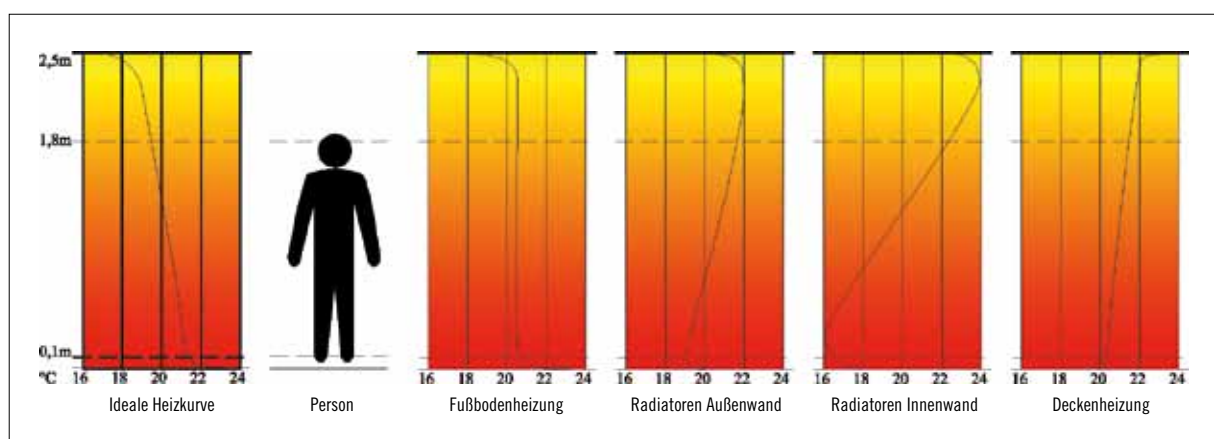
### 2 Grenzenlose Möglichkeiten in der Raumgestaltung

Gestalten Sie Ihre Wohnräume wie Sie wollen und nutzen Sie den Fußboden als Heizung. So gewinnen Sie wertvollen Raum und erhalten gleichzeitig milde Strahlungswärme von hoher Behaglichkeit und großer Wirtschaftlichkeit. Entscheiden Sie sich rechtzeitig – bereits in der Planungsphase – für das innovative Flächenheiz- und Kühlsystem von ClouSet®. ClouSet® schafft mehr Stellflächen und ermöglicht dadurch eine moderne und attraktive Gestaltung aller Räume.

Die am Markt erhältlichen Flächenheizsysteme unterscheiden sich in der Regel durch den Wärmeträger, Warmwasser oder Elektro, durch den Werkstoff der eingesetzten Rohrleitungen sowie durch die verschiedene Anordnung der Heizrohre. Egal ob Sie keramische Fliesen, Platten- oder Betonstein, Textilbeläge oder PVC, Linoleum, Parkett oder Kork bevorzugen, bei der Bodenbelagswahl sind Ihnen grundsätzlich keine Grenzen gesetzt. Nutzen Sie die vielfältigen Möglichkeiten von Fußboden und Wandflächen. Für die perfekte Umsetzung Ihrer Vorstellungen und Wünsche ist es erforderlich, dass wir Ihnen als Spezialisten bei Planung und Auswahl zur Seite stehen.

### 3 Lebenswärme für eine behagliche Umgebung

Jeder Mensch hat sein persönliches Wärme Gleichgewicht, das Behaglichkeit auslöst. Es wird bestimmt durch Wärme, die unser Körper produziert und abgibt, durch Nahrung, die wir aufnehmen und durch Bewegungen, die wir ausführen. Aber Wärme ist nicht gleich Wärme – erleben Sie ein Mehr an Lebensqualität durch das leistungsfähige ClouSet® Flächenheiz- und Kühlsystem. Hierbei kommt es ganz entscheidend auf Temperaturen und Wärmeverteilung an. Bereits mit sehr niedrigen Temperaturen läßt sich ein behagliches Raumklima erzeugen, das Sie als besonders angenehm empfinden. Die Faustformel für höchste Behaglichkeit lautet – **je niedriger die Temperatur der Heizfläche und je höher der Anteil der Strahlungswärme, umso größer ist die thermische Behaglichkeit.** ClouSet® sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung in allen Räumen und läßt keine Zugluft entstehen. Dies ist mit einer herkömmlichen Radiatorenheizung nicht möglich. Die Durchschnittstemperatur der Boden- und Wandflächen ist bei einer Flächenheizung höher als bei konventionellen Systemen und führt bei gleichem Temperaturempfinden zur Verringerung der Raumtemperatur um bis zu 2°C. Mit ClouSet® haben Sie herrlich warme Füße, während Ihr Kopf angenehm kühlt bleibt. Bei Heizkörpern ist meist das Gegenteil der Fall: Unter der Decke sammelt sich die Wärme, während Sie im Sitzen frieren.



Temperaturverlauf im Raum bei unterschiedlichen Heizsystemen

## Warum Fußbodenheizung? Behaglichkeit und Vorteile

### 3 Lebenswärme für eine behagliche Umgebung

Als Richtlinie können folgende Angaben für die Raumtemperaturen angewendet werden (nach DIN festgelegt):

■	sitzende Tätigkeit	19°C
■	nicht sitzende Tätigkeit	17°C
■	Büroraum	20°C
■	Verkaufsraum	19°C
■	Waschraum	24°C
■	schwere körperliche Tätigkeit	12°C
■	Schlafräume	15 – 18°C
■	maximale Raumtemperatur	> 26°C

Auch Allergiker können aufatmen, denn eine ClouSet® Fußbodenheizung wirbelt den Staub nicht durchs Zimmer wie Heizkörper. Durch die trockene und warme Oberfläche des Fußbodens wird Milben, Pilzen und Bakterien die Lebensgrundlage entzogen.

### 4 Oberflächentemperaturen

Ausschlaggebend für die Bestimmung der Oberflächentemperatur ist die benötigte Wärmeleistung des jeweiligen Raumes. Nach DIN 4725 (Warmwasser-Fußbodenheizung) muss die maximale Oberflächentemperatur des Fußbodens ( $t_{f, \max}$ ) auf 29 °C beschränkt werden (Nassräume 33 °C). Für die kälteste Außentemperatur von z. B. -15 °C gelten folgende Richtwerte:

■	Randzone	$t_{f, \max} < 35 \text{ °C}$
■	Aufenthaltsbereich, Verweilflächen	$t_{f, \max} < 29 \text{ °C}$
■	Bäder, Nasszellen	$t_{f, \max} < 33 \text{ °C}$
■	Sonstige Räume	$t_{f, \max} < 9 \text{ °C}$ über der Raumtemperatur

Die Oberflächentemperatur bzw. die Gleichmäßigkeit der Fußbodenoberflächentemperatur wird wesentlich durch den gewählten Bodenbelag bestimmt. Dessen Wärmedurchlasswiderstand, die Heizmittelübertemperatur, der Verlegabstand der Heizrohre und die gewählte Verlegerart bestimmen die Gleichmäßigkeit des Temperaturverlaufs. Die mittlere Fußbodenoberflächentemperatur eines Raumes mit 20 °C wird weit unter den Maximalwerten von 29 °C (Aufenthaltsbereich) liegen (Beispiel:  $t_{f, \max}$  ca. 22 bis 25 °C bei erlaubten 29 °C). Badezimmer benötigen auf Grund der hohen Raumtemperatur von 24 °C eine große Wärmeleistung. Da die Wärmeleistung der Fußbodenheizung auf Grund der maximal zulässigen Oberflächentemperatur begrenzt ist, können eventuell zusätzliche Heizflächen benötigt werden.

**Bodenbeläge** – der Fußbodenbelag ist bei ClouSet® frei wählbar. Parkett, Teppichboden oder Fliesen sind genauso möglich wie Kokosfasern, Kork oder Linoleum.

## Warum Fußbodenheizung? Behaglichkeit und Vorteile

### 5 Zukunftssicherheit durch energie- und kostenbewußte Technik

Energie wird immer teurer und Ressourcen werden knapp. Gerade im Bezug auf die Energieverordnung ist das ClouSet® Flächenheiz- und Kühlsystem ideal durch geringen Energieverbrauch. Erleben Sie Energieersparnis und Betriebskostenreduzierung durch sehr geringe Vorlauftemperaturen des Wärmeerzeugers (35 – 40 °C während der Heizperiode). Weniger Emissionen führen zu einer geringeren Umweltbelastung und die intelligent-innovative Regelung des ClouSet® Flächenheiz- und Kühlsystems trägt maßgeblich zur Kosten- und Energieersparnis bei. Unterschiedlichste Energiequellen lassen sich zum Betrieb des ClouSet® Flächenheiz- und Kühlsystems nutzen (Öl, Gas oder Holzpellets, Elektrizität, Fernwärme und alternative Energieformen wie Wärmepumpe oder Solarenergie). So ist das ClouSet® Flächenheiz- und Kühlsystem zukunftssicher und auch bestens in der Renovierung einsetzbar.

Das ClouSet® System bietet Ihnen abgestimmte Regelkomponenten zur wunschgemäßen Regelung der Raumtemperatur. § 12 der Energiesparverordnung fordert: ... Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ... . Das ClouSet® System überwacht die Außentemperatur und steuert automatisch die notwendige Heizleistung. Beim heutigen Wärmedämmstandard im Baubereich liegt die Heizflächentemperatur nur noch unwesentlich über der gewünschten Raumtemperatur. Aufgrund der sehr großen Fläche, die ihre Leistung an den Raum abgibt, hat das ClouSet® System einen weiteren Vorteil. Bei Temperaturveränderungen unterstützt der Selbstregelleffekt die Temperaturregelung im Raum. Nimmt die Raumtemperatur zu, verringert sich automatisch die Wärmeabgabe. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist eine wichtige Entscheidungsgrundlage für das ClouSet® System. Die Flächenheizung hat sich in den letzten Jahren als bewährtes Heizsystem durchgesetzt und als Standard etabliert. Dank praxisgerechter und bestens aufeinander abgestimmter Systemkomponenten bietet hier das ClouSet® System die optimale Lösung für Ihre Gebäude.

### 6 Vorteile der ClouSet® Fußbodenheizung

- Gleichmäßigere Wärmeverteilung in allen Räumen
- Heizen und Kühlen möglich bei entsprechendem Wärme- und Kälteerzeuger
- Keine sichtbaren Heizflächen
- Mängelminimierung durch den Entfall von Heizkörpern bei Abnahmen
- Optimal für den Einsatz von Niedertemperaturheizungen bzw. für den Einsatz von Brennwerttechnik und Wärmepumpen
- Keine Verletzungsgefahr wie bei Heizkörpern
- Platzgewinn in Wohnhäusern, Industriebauten und öffentlichen Gebäuden
- Architektonische Freizügigkeit durch den Entfall von platzraubenden Verteilerschränken
- Größere planerische Gestaltungsfreiheit, kein zusätzlicher Platzbedarf für Verteilerschrank
- Volle Nutzung von Glasflächen ohne Einsatz von Radiavektoren im Fensterbereich
- Sparsam und umweltfreundlich, ideal in Verbindung mit Solartechnik und Geothermie
- Preisgleich oder günstiger als Heizkörper (je nach Qualität der Heizkörper)
- Verteilerfreie Verlegung, Verzicht auf Heizkreisverteiler, Stellantriebe und elektronische Temperaturfühler
- Kein zusätzlicher Zeitaufwand – der hydraulische Abgleich der einzelnen Heizregister entfällt weitestgehend
- Komplette Verlegeplanung und Flächenauslegung durch ClouSet® Ingenieure
- Kostenlose Montageeinweisung
- Keine zusätzliche Strahlungsbelastung durch Kabelverlegung bzw. Infrarotstrahlen in Gebäuden
- Kostengünstiger Einsatz von Konstantreglern durch die ClouSet® Multi HK Einzelraumregelventile
- ClouSet® Komplettsystem mit 5 Jahre Haftungserklärung

## Warum Fußbodenheizung? Behaglichkeit und Vorteile

### 7 Für jedes Bauvorhaben die richtige Lösung

Profitieren auch Sie von den Vorteilen der ClouSet® Systems – was auch immer sie vorhaben – wir bieten die Lösung. Einfach, günstig, wertig und sicher.

#### **Einsatzbereich Wohnungs-, Industrie- und Gewerbebau – ClouSet®**

Gerade in Industriehallen ist ein thermisch behagliches Arbeitsumfeld von großer Bedeutung und produktivitätssteigernd. Das ClouSet® System bietet auch in Hallen und Produktionsstätten die Wärme dort an, wo sie benötigt wird – im Arbeitsbereich und verringert so auftretende Erkältungskrankheiten und Ausfallzeiten durch heizungsbedingte Zugluft. Der gesamte Raum läßt sich uneingeschränkt nutzen, aufwendige Wartungskosten entfallen. Desweiteren sind bei dieser Art des Heizens die Energieerzeugungs- und Verbrauchskosten vergleichsweise gering.

#### **Einsatzbereich Renovierung – ClouSan®**

Bei Renovierungen im Gebäudebestand bietet das ClouSan® Flächenheiz- und Kühlsystem die ideale Lösung. Es sorgt auch hier für ein Höchstmaß an Behaglichkeit, ohne sichtbar in Erscheinung zu treten. Für den Einsatz im Bereich der Modernisierung wurde ein spezielles System mit geringem Gewicht und niedrigeren Konstruktionshöhen entwickelt, das allen bautechnischen Anforderungen eines Altbaus gerecht wird. Sei es für Ihre architektonischen Freiräume bei der Modernisierung der Bausubstanz oder als Alternative zu den konventionellen Heizsystemen, das ClouSan® System bietet umfassend durchdachte Lösungen ohne größere Eingriffe in die Bausubstanz.

#### **Einsatzbereich Freiflächen – ClouGreen®**

Auch im Bereich der Freiflächen bietet das ClouSet® System eine adäquate Lösung – ClouGreen® und gewährleistet durch den Einsatz bspw. einer Rasenheizung in Stadien optimale Beispielbarkeit zu jeder Jahreszeit. Weitere Einsatzbereiche im Bezug auf den Sicherheitsaspekt liegen in Auffahrten, Parkdecks, Hubschrauberlandeplätzen und Sportanlagen, um diese vor lästigen Schnee- und Eismassen freizuhalten. Nicht nur für Menschen bietet das ClouSet® System zahlreiche Vorteile. Auch im Bereich der Tierhaltung, z. B. in zoologischen Gärten oder landwirtschaftlichen Betrieben zur Jungtieraufzucht ermöglicht ClouGreen® eine artenspezifische Temperierung und sorgt für optimale Behaglichkeit.

#### **Einsatzbereich Geothermie – ClouGround®**

Das ClouSet® System ist auf erneuerbare Energien abgestimmt und modular für Ihre Bedürfnisse aufgebaut. Sie können mit einer Wärmepumpe die überall vorhandenen natürlichen Energieformen – effizient und kostengünstig – nutzen. Das Verbrennen fossiler Energieträger belastet unsere Umwelt erheblich, Wärmepumpen dagegen sind umweltfreundlich und sicher. Fossile Energieträger wie Erdöl und Gas sind nur beschränkt verfügbar. Wärmepumpen helfen, diese Energieresourcen zu schonen. Mit dem Betrieb einer Wärmepumpe sind Sie von der unsicheren Entwicklung der Fördermengen und Preise von Erdöl und Erdgas unabhängig. Und der Clou zum Schluß: zwei Drittel der gesamten Energie sind gratis, weil für die Produktion von 100% Energie nur rund 35% elektrische Energie investiert werden muss. Die restlichen 65% liefert Ihnen die Natur – und das kostenlos. Fragen Sie uns, wir bieten Ihnen mit unserem Netzwerk die für Sie passenden Lösungen an.

#### **Jetzt neu – Heizen und Kühlen**

Das ClouSet® System bietet standardmäßig eine eingebaute Kühlfunktion. Mit nur einem Handgriff wird aus Ihrer ClouSet® Flächenheizung die ClouSet® Flächenkühlung. Kühlere Bodenflächen bringen eine spürbare Abkühlung im Raum. So können Sie die Behaglichkeit auch in den Sommermonaten aufrecht erhalten. Klimaanlage waren gestern.