

Rohrsysteme in Flächenheizungen und - kühlungen und elektrische Flächenheizung

Inhalt

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Allgemeines | 3 |
| 1.1 | CE Kennzeichnung | 3 |
| 1.2 | Gütesicherung und Zertifizierung | 3 |
| 2. | Rohrsysteme | 4 |
| 2.1 | Kunststoffrohre | 4 |
| 2.1.1 | Werkstoffe, Normung und Kennzeichnung | 4 |
| 2.1.2 | Zeitstand- und Temperaturfestigkeit | 5 |
| 2.1.3 | Betriebsbedingungen | 5 |
| 2.1.4 | Korrosion und Sauerstoffdichtigkeit | 6 |
| 2.1.5 | Verarbeitungs- und Verbindungstechnik | 6 |
| 3. | Mehrschichtverbundrohre | 7 |
| 3.1 | Werkstoff und Normung | 7 |
| 3.2 | Korrosion und Sauerstoffdichtigkeit | 7 |
| 3.3 | Verarbeitungstechnik | 7 |
| 4. | Kupferrohre | 9 |
| 4.1 | Werkstoff, Normung und Kennzeichnung | 9 |
| 4.2 | Zeit- und Temperaturfestigkeit | 10 |
| 4.3 | Alterungsbeständigkeit | 10 |
| 4.4 | Verarbeitungs- und Verbindungstechnik | 10 |
| 5. | Heizleitungen für Elektro-Fußbodenheizungen | 11 |
| 5.1 | Werkstoffe, Normung und Kennzeichnung | 11 |
| 5.2 | Aufbauten von Heizleitungen | 12 |
| 5.3 | Verarbeitungstechnik | 12 |
| 6. | BVF Gütesiegel und spezialisierte Anbieter | 14 |

1. Allgemeines

Die Flächenheizung hat in den letzten Jahrzehnten bei der Raumheizung immer mehr an Bedeutung gewonnen. Naturgemäß erlaubt es die Flächenheizung im Sommer mit der Heizanlage – bei entsprechend ausgebildeter Wärme- und Kälteerzeugung – auch eine Kühlfunktion zu übernehmen. Wir sprechen von Heizen / Kühlen. Nahezu jedes zweite Ein- und Zweifamilienhaus wird heute mit diesen Systemen ausgestattet. Auch in Büros, Schulen, Kindergärten, Museen, Ladengeschäften, Sporthallen, Industriehallen, Kirchen, Frei- und Grünflächen hat sich die Flächenheizung / Flächenkühlung aufgrund ihrer Vorteile etabliert.

Die wesentlichen Vorteile sind:

- Kostengünstige Installation
- Wirtschaftliche und energieeffiziente Betriebsweise (Selbstregelleffekt)
- Behaglichkeit aufgrund niedriger Oberflächentemperaturen
- Freie innenarchitektonische Gestaltung
- Kein Renovierungs- und zusätzlicher Reinigungsaufwand für Heizflächen
- Günstigste raumluft-hygienische Verhältnisse
- Zukunftsorientiert und umweltfreundlich durch die Nutzbarkeit alternativer Energien

Wichtige Bauteile einer Flächenheizung / Flächenkühlung sind Rohre aus Kunststoff, Mehrschichtverbundrohr oder Kupfer sowie elektrische Heizleitungen.

Bei Rohrsystemen erfolgt die Wärmez- oder Wärmeabfuhr durch Wasser. Bei der elektrischen Flächenheizung wird ein Flächenheizelement direkt auf Estrich oder Nivelliermasse (z.B. Fließestrich) verlegt. Die von der Heizmatte erzeugte Wärme wird so unmittelbar auf den Fußboden übertragen.

1.1 CE Kennzeichnung

Mit dem CE-Zeichen dokumentieren die Hersteller oder Importeure, dass das gekennzeichnete Produkt den Anforderungen der darauf anwendbaren harmonisierten

Richtlinien der EU entspricht und in den Verkehr gebracht werden darf. Das CE-Zeichen ist aber weder als Herkunfts- noch als Qualitätszeichen anzusehen.

1.2 Gütesicherung und Zertifizierung

Rohrsysteme und Heizleitungen werden im oder unter dem Estrich bzw. Belagsboden, in der Wand und/oder in Raumdecken eingebaut. Sie werden also Bestandteil des Bauwerks und müssen somit ein Höchstmaß an Sicherheit bieten.

Nach Bauvertragsrecht dürfen nur, sofern Normen existieren, genormte Bauteile Verwendung finden. Darüber hinaus sollten die Bauteile fremdüberwacht bzw. gütegesichert (z.B. SKZ, DIN-CERTCO oder RAL zertifiziert) sein.

Bei zertifizierten Bauteilen ist durch regelmäßige Fremdüberwachung sichergestellt, dass nur einwandfreies Material, aufeinander abgestimmt, verwendet wird, so dass die vorgesehene Funktionsfähigkeit und Lebensdauer auch gewährleistet ist

2. Rohrsysteme

2.1 Kunststoffrohre

Kunststoffrohre („Mehrschichtverbundrohre“) haben in vielen Bereichen der Heizungstechnik aufgrund ihrer Eigenschaften wie

- Korrosionsfreiheit
- hohe chemische Beständigkeit
- leichte Verarbeitbarkeit
- ökologische Unbedenklichkeit

große Akzeptanz erworben. Im Bereich der Warmwasser-Fußbodenheizung werden sie bereits seit über 30 Jahren eingesetzt.

2.1.1 Werkstoffe, Normung und Kennzeichnung

Geeignete und bewährte Rohrwerkstoffe sind in der DIN 4726 „Rohrleitungen aus Kunststoffen für Warmwasser- Fußbodenheizungen“ erfasst.

Rohrwerkstoffe können sein:

- Polypropylen (PP) nach DIN IN ISO 15874 Serie
- Vernetztes Polyethylen (PE-X) nach DIN EN ISO 15875 Serie
- Polybuten (PB-H / PB-R) nach DIN EN ISO 15876 Serie
- Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT I / II) nach DIN EN ISO 22391 Serie
- Vernetztes Polyethylen mittlerer Dichte (PE-MDX) nach DIN 16894 / 16895
- Polyolefin-Aluminium-Verbundrohre nach DIN 16836
- Kunststoff-Verbundrohre nach DIN 16837
- Mehrschichtverbund-Rohrleitungssysteme nach DIN EN ISO 21003 Serie
- Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Heiß- und Kaltwasserinstallationen nach ISO 10508

In der DIN 4726 sind ebenfalls Prüfstandards wie z. B. die Sauerstoffdichtigkeit beschrieben.

Zur Identifizierung müssen die Rohre fortlaufend in Abständen von maximal 1m gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss mindestens Name oder Zeichen des Vertreibers und Name oder Zeichen des Rohrherstellers aufweisen.

Der Schriftzug „DIN 4726“ für sauerstoffdichte Rohre darf aufgebracht werden, wenn alle Anforderungen dieser Norm und die jeweiligen Anforderungen nach den im Anwendungsbereich genannten Normenreihen erfüllt sind.

Der Schriftzug „Sauerstoffdicht nach DIN 4726“ darf angebracht werden, wenn die Anforderung der Sauerstoffdurchlässigkeit nach 4.4.1, 4.4.2 und 4.4.3 erfüllt werden. Nach der Auftragsvergabe sind die finalen Verlegeplanungen abzustimmen und im Bauvorhaben umzusetzen. Im Anschluss erfolgen dann die fachgemäße Inbetriebnahme und Abnahme der Kühl- und Heizdeckensysteme.

Die DIN 4726 schreibt folgende Angaben auf Rohren für Flächenheizung vor:

- Prüf- und Überwachungszeichen mit Registernummer, z. B. DIN
- Werkstoffkurzzeichen (bei vernetztem Polyethylen zusätzlich Vernetzungsart)
- Außendurchmesser / Wanddicke des Basisrohres (Nennmaße)
- Anwendungsklasse und zulässiger Betriebsdruck p_D
- Herstellungsdatum
- Maschinen-Nr. oder Produktions-Nr.
- „Sauerstoffdicht“ für sauerstoffdichte Rohre
- gegebenenfalls Gütezeichen

2.1.2 Zeitstand- und Temperaturfestigkeit

Die Mindestanforderungen nach DIN 4726 sowie an die Bezugsnormen der Rohrwerkstoffe sichern einen Qualitätsstandard mit einer hohen Zeitstandfestigkeit, sowie eine über die Lebenszeit eines Gebäudes hinausgehende Sicherheitsreserve. Die Zeitstandfestigkeit der verschiedenen Rohrwerkstoffe ist vom Grundmaterial her unterschiedlich, erfüllt jedoch bei entsprechender Dimensionierung die Anforderungen der Anwendungsnorm und Folgenormen.

2.1.3 Betriebsbedingungen

Betriebsbedingungen für Kunststoffrohre werden in sogenannte Anwendungsklassen nach ISO 10508 eingeteilt. Sie beschreiben ein praktisches Temperaturprofil, welches über den kompletten Lebenszeitraum eines Rohres angenommen wird. Das Temperaturprofil für Fußbodenheizung wird in der Klasse 4 wie folgt beschrieben:

| | | | |
|-------------------------------------|--------|-----|---------|
| Dauertemperatur T_D : | 20 °C | 2,5 | Jahre |
| | 40 °C | 20 | Jahre |
| | 60 °C | 25 | Jahre |
| Kurzzeitige max. Temperatur T_m : | 70 °C | 2,5 | Jahre |
| Störtemperatur T_{mal} | 100 °C | 100 | Stunden |

Kunststoffrohre werden mit einem Sicherheitsfaktor dimensioniert:

T_D : 1,5
 T_m : 1,3
 T_{mal} : 1.0.

Bei der Angabe einer Anwendungsklasse muss stets der dazugehörige Betriebsdruck p_D von 4 bar, 6 bar, 8 bar oder 10 bar angegeben werden.

2.1.4 Korrosion und Sauerstoffdichtigkeit

Kunststoffrohre unterliegen keiner Korrosion. Um Sauerstoffeintritt in das Heizsystem durch das Kunststoffrohr zu verhindern, ist grundsätzlich dem Einsatz von sauerstoffdichten Rohren nach DIN 4726 Vorzug zu geben. In der Fußbodenheizung wird in Klasse 4 eine Sauerstoffdurchlässigkeit von $\leq 0,32\text{g/m}^3\text{d}$ angegeben. Dies gilt nach DIN 4726 als sauerstoffdicht. In diesem Fall sind weitere Maßnahmen wie die Verwendung von Korrosionsschutzmittel oder Systemtrennung nicht notwendig.

Bei der Verwendung von Wasserzusätzen sind sowohl die Angaben des Rohr- als auch des Mittelherstellers zu beachten.

2.1.5 Verarbeitungs- und Verbindungstechnik

Kunststoffrohre sind aufgrund ihrer Flexibilität und des geringen Gewichts verlegefreundlicher als metallische Rohre. Sehr große Ringbunde ermöglichen die Endlosverlegung eines jeden Heizkreises ohne Verbindungsstellen. Bei Anschlüssen an einen Heizkreisverteiler und bei der Herstellung von Verbindungen bieten millionenfach bewährte Klemm-, Steck- und Pressverbinder sowie alternativ das „Polyfusion“ Schweissverfahren höchste Sicherheit.

Maßnahmen zum mechanischen und chemischen Schutz, eine Kompensation der thermischen Längenausdehnung oder eine Schallentkopplung sind bei Kunststoff-Rohrsystemen i.d.R. nicht notwendig

3. Mehrschichtverbundrohre

Mehrschichtverbundrohre stellen eine konsequente Weiterentwicklung der bewährten Vollkunststoffrohre dar. Durch den Verbund eines Kunststoffbasisrohres mit einer Metall-Lage aus z. B. Aluminium erhält das Verbundrohr Eigenschaften, die zwischen denen eines Metallrohres und eines Kunststoffrohres liegen. Die für Kunststoffrohre typischen Merkmale wie Biegsamkeit/Flexibilität, Korrosionsbeständigkeit und leichte Verarbeitbarkeit bleiben praktisch uneingeschränkt erhalten, werden jedoch durch die Attribute der Metallrohre – geringe thermische Längenausdehnung, höhere Druckfestigkeit und Sauerstoffdichtheit – optimal ergänzt.

3.1 Werkstoff und Normung

In der Flächenheizung/Flächenkühlung werden üblicherweise Verbundrohre nach DIN EN ISO 21003 bestehend aus hochstabilisiertem (PE-RT) oder vernetztem Polyethylen (PE-X), einer längsgeschweißten Aluminiumschicht und einer Deckschicht aus PE oder PE-X eingesetzt. Zur Erreichung der gewünschten Biegsamkeit und Flexibilität der Rohre beträgt die Stärke der Aluminiumschicht zwischen 0,15 bis 0,3 mm.

3.2 Korrosion und Sauerstoffdichtigkeit

Korrosion stellt, wie bereits bei den Kunststoffrohren beschrieben, kein Problem dar. Das Aluminium ist durch die innere und äußere Kunststoffschicht hinreichend vor Einwirkungen durch Wasser und Sauerstoff geschützt. Alle Rohre, die im Rohraufbau eine homogen geschlossene und längsverschweißte Metallschicht mit einer Schichtdicke $\geq 100 \mu\text{m}$ aufweisen, gelten als sauerstoffdicht. Eine gesonderte Prüfung der Sauerstoffdichtigkeit ist für diese Rohrarten nicht notwendig.

3.3 Verarbeitungstechnik

Prinzipiell sind alle gängigen Verbindungstechniken auch mit Verbundrohren nutzbar. In der Praxis wird dieser Rohrtyp mit Steckverbindern, Klemmringverschraubungen, Radialpressverbindern oder Schiebehülsenverbindern bzw. -fittings verarbeitet, die auf die Eigenschaften des Verbundrohres abgestimmt sind. Schweißverfahren für die Herstellung von Verbindungen kommen nicht zum Einsatz.

Wie bei den reinen Kunststoffrohren sind auch hier sehr große Ringlängen darstellbar, so dass die Heizkreislänge nicht durch das Rohr limitiert wird. Auch alle übrigen Verarbeitungsempfehlungen entsprechen weitgehend den von den Kunststoffrohren bekannten Techniken, wobei grundsätzlich die Verarbeitungshinweise des Rohr- bzw. Systemherstellers zu beachten sind. Besonders eignen sie sich für solche Flächenheizungen und Flächenkühlungen, in denen systembedingt die spezifischen Biege- und Verarbeitungseigenschaften des Verbundrohres zum Tragen kommen.

So wird einerseits das Rückfederverhalten des Innenrohres entsprechend reduziert, andererseits die Druckfestigkeit des Rohres deutlich verbessert. Verbundrohre, die für den Einsatz in der Fußbodenheizung vorgesehen sind, sollten güteüberwacht und mit einem entsprechenden Gütezeichen z. B. des SKZ oder des DIN-CERTCO gekennzeichnet sein

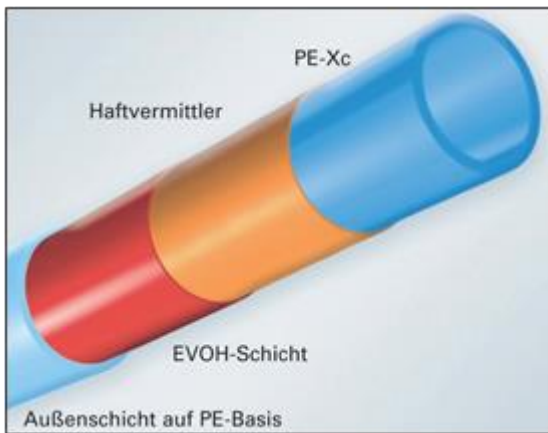


Bild 1: Aufbau eines Mehrschicht-Verbundrohres.

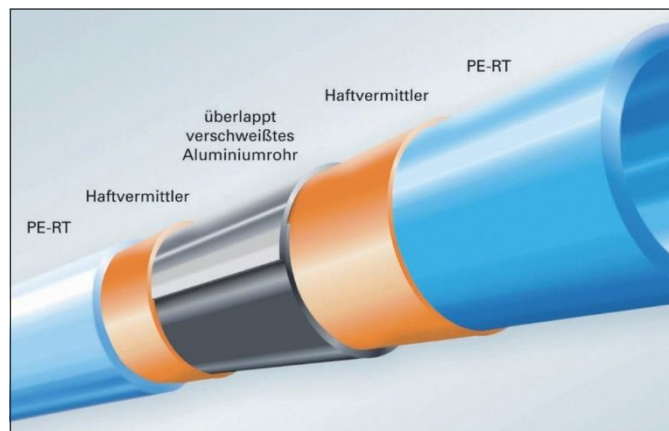


Bild 2: Aufbau der Heizleitung für Flächenheizelemente 1 Kaltende

4. Kupferrohre

Der Werkstoff für Kupferrohre ist ausschließlich Cu-DHP. Dieser Werkstoff hat sich seit Jahrzehnten in Heizungsinstallationen bewährt.

Auch Kupferrohrsysteme mit unterschiedlichen Kunststoff- Ummantelungen werden seit über 30 Jahren erfolgreich im Markt für Flächenheizungen / Flächenkühlungen ein. Der BVF empfiehlt, die o.g. Anforderungen in einem Lastenheft festzuhalten, da diese die Grundlage einer fachgerechten Planung sind.

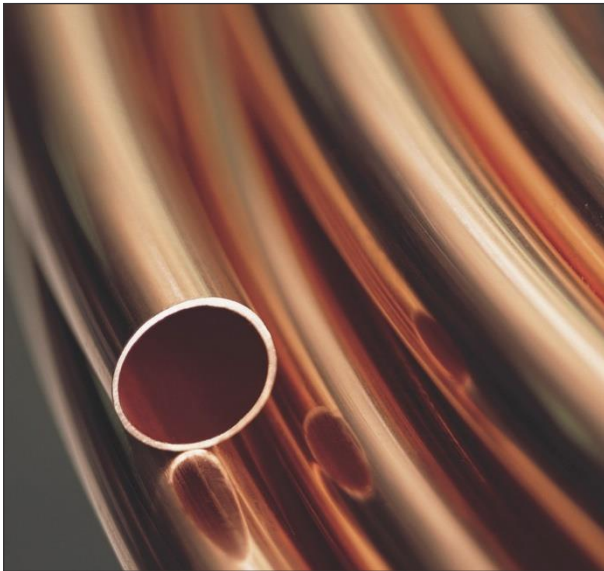


Bild 3: Kupferrohr.



Bild 4: Aufbau eines Kunststoff-ummantelten Kupferrohres.

4.1 Werkstoff, Normung und Kennzeichnung

Die Norm EN 1057 regelt die Werkstoffqualität, Abmessungen, Toleranzen, Festigkeit und Prüfverfahren. Die Rohre sind dauerhaft und fortlaufend gekennzeichnet. Die Kennzeichnung enthält:

- Rohrname
- Herstellername
- Abmessung
- Norm (EN 1057)
- Herstellungsdatum

Für Kupferrohre kommt die Qualität Reinkupfer Cu-DHP zum Einsatz. Kupferrohre nach EN 1057 für Flächenheizungen und Flächenkühlungen haben bei direkter Einbettung in Zement- und Calciumsulfat-Estrichen in der Regel eine werkseitige Ummantelung. Dieser Kunststoff-Schutzmantel erfüllt folgende Funktionen:

- mechanischer Schutz
- chemischer Schutz
- Kompensation der Längenausdehnung

Bei der Kombination von Kupferrohren mit Gussasphalt entfällt der Schutzmantel. Es kommen nur blanke Rohre gemäß EN 1057 zum Einsatz.

4.2 Zeit- und Temperaturfestigkeit

Die normalen Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur und Zeit) in der Warmwasser-Fußbodenheizung und die Lagerung der Rohre haben keinen Einfluss auf den Werkstoff Kupfer. Selbst Temperaturen bis 100° C und zulässige Betriebsdrücke von 30 bis 67 wirken sich nicht auf die Zeitstandfestigkeit aus.

4.3 Alterungsbeständigkeit

Kupferrohre haben sich im Heizungsbau jahrzehntelang bewährt. Aufgrund der materialbedingten Sauerstoffdichtigkeit von Kupferrohren können in den heute üblichen geschlossenen Heizungsanlagen auch verschiedene metallene Werkstoffe problemlos zusammen verbaut werden (insbesondere Kupfer und Stahl). Auf eine Systemtrennung mit Wärmetauscher kann in jedem Fall verzichtet werden.

Bei Verwendung von Wasserzusätzen sind die Angaben des jeweiligen Herstellers zu beachten.

4.4 Verarbeitungs- und Verbindungstechnik

Kleine Außendurchmesser und reduzierte Wanddicken erlaubt eine zeitsparende Rohrverlegung. Kupferrohre können abfallfrei verarbeitet werden und sind zu 100 % recycelbar.

Verbindungselemente bzw. Fittings sind als Press-, Klemm- oder Steckverbindung Teil des Rohrleitungssystems und vom jeweiligen Systemlieferanten optimal auf die eingesetzten Rohre abgestimmt.

5. Heizleitungen für Elektro-Fußbodenheizungen

Elektrische Heizleitungen sind auf langjähriger Erfahrungsbasis ständig weiterentwickelt worden und stehen für entsprechende Anwendungen zur Verfügung. Sie müssen der IEC 60800 entsprechen. Die Umwandlung elektrischer Energie in Wärme erfolgt bei der Elektro- Fußbodenheizung direkt im Fußboden ohne Umwandlungsverluste, d.h. Elektrische Energie wird nahe zu 100% in Wärme umgesetzt.

5.1 Werkstoffe, Normung und Kennzeichnung

In der Norm IEC IEC 60800 ED 3:2009: „Heating cables with rated voltage of 300/500 V for comfort heating and prevention of ice“ sind geeignete und bewährte Werkstoffe für Isolierhüllen und Mäntel aufgeführt. Weiterhin gelten die Normen DIN VDE 0253:1987 isolierte Heizleitungen und DIN VDE 0254:1994 für selbstlimitierende Heizbänder.

Die bestehenden Normen DIN EN 60335-2-96 ED 2:2019 und DIN EN 60354-7-753 ED 2:2014 befassen sich mit der Sicherheit von flexiblen Flächenheizelementen. Die Verwendung dieser Heizleitungen und Flächenheizelemente mit Prüfzeichen gewährleistet dem Betreiber einer solchen Heizungsanlage ein hohes Maß an Qualität und elektrischer Sicherheit.

Heizleitungen bestehen aus den funktionstragenden Aufbauelementen Heizleiter und Isolierhülle. Dazu kommen als weitere Aufbauelemente Mäntel aus nicht metallenen oder metallenen Werkstoffen.

Als Werkstoffe für die Heizleiter werden überwiegend Chrom-Nickel- oder Kupfer-Nickel-Legierungen verwendet.

Die am häufigsten verwendeten Heizleitungen werden für Flächenheizelemente eingesetzt. Als Isolierhülle wird hier z.B. Perfluorethylen-Propylen (FEP) und einem darüberliegenden Geflecht oder Umlegung z.B. aus verzinnem Kupfer sowie Mäntel aus z.B. Polyvinylchlorid (PVC-bleifrei) oder Polyvinylidenfluorid (PVDF) eingesetzt. Die Kombination dieser Materialien gewährleistet eine hohe thermische Beständigkeit, eine lange Lebensdauer und hat sich in der Praxis bestens bewährt.

Stand der Technik sind auch bei der elektrischen Direktheizung (im Estrich) beziehungsweise Speicherheizung verwendete Heizleitungen mit 2-Leiter-Technik (Twin)-Heizleitern (Heizkabel mit einseitigem Anschluss), dies ermöglicht einen leichteren elektrischen Anschluss. Als Isolierhülle, Geflecht bzw. Umlegung aus Alu- oder Cu-Band und äußeren Mantel finden die gleichen Werkstoffe Anwendung wie bei den Flächenheizelementen.

Das bei den Heizleitungen verwendete Geflecht bzw. Umlegung dient als mechanischer Schutz und stellt sicher, dass der Fehlerstromschutzschalter im Fehlerfall auslösen kann.

Der Einsatz dieser Heizleitungen ist nach IEC 60364-7-753 (VDE 0100-53) Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 7: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Hauptabschnitt 753: Fußboden-, Wand- und Deckenheizung insbesondere für Räume mit Badewanne oder Dusche vorgeschrieben.

5.2 Aufbauten von Heizleitungen

Die dargestellten Aufbauten entsprechen der IEC 60800. Heizleitungen die für Flächenheizelemente verwendet werden, erhalten nur als fertiges Anschlusselement die Zeichnungsgenehmigung nach EN 60335-2-96 ED 2. Die Einhaltung der Mindestanforderungen nach IEC 60800 ED3:2009 und nach DIN EN 60335-2-96 ED 2, wie auch IEC 60364-7-753 ED 2 gewährleistet einen hohen Qualitätsstandard, sowie eine über die Lebenszeit eines Gebäudes hinausgehende Sicherheitsreserve.

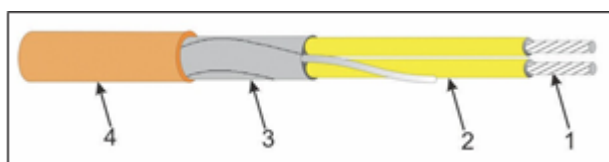


Bild 5: 1. Heizleiter, 2. Isolierhülle z.B. aus Perfluorethylen-Propylen (FEP), 3. Schutzgeflecht oder Schutzumlegung z.B. aus verzinnem Kupfer, 4. Außenmantel z.B. aus Polyvinylchlorid (PVC).

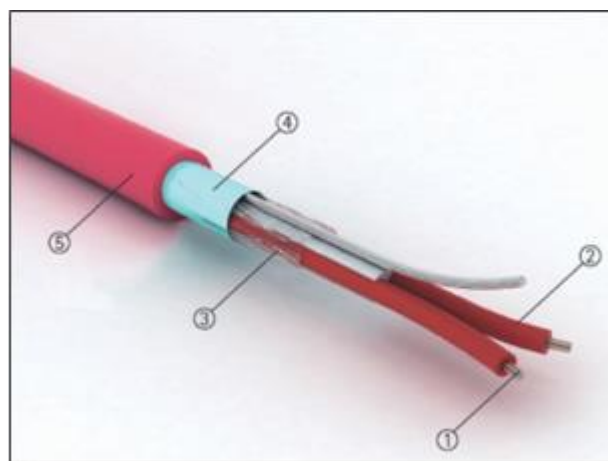


Bild 6 (rechts): 1. Heizleiter/Heizleiter oder Heizleiter/Kaltleiter, 2. Isolierhülle aus Perfluorethylen-Propylen (FEP), oder Silikonkautschuk (SiR), 3. Schutzfolie, 4. Schutzgeflecht oder Schutzumlegung aus Metall Cu/Al, 5. Außenmantel aus z.B. Polyvinylchlorid (PVC)

5.3 Verarbeitungstechnik

Elektrische Fußbodenheizungsanlagen können als Speicherheizungen oder als Direktheizungen ausgeführt werden. Die Planung und Bemessung der Heizungen muss immer nach DIN EN 50559:2013 erfolgen.

Eine Direktheizung muss mindestens 16 Stunden in Betrieb genommen werden können. Für diese Flächenheizungsanlagen werden die Heizleitungen nach DIN VDE 0253 sowie Heizleitungen nach IEC 60800 ED3 verwendet.

Eine besondere Art der Direktheizung ist die Einbettung der Flächenheizelemente unmittelbar unter Fliesen oder keramischen Belägen. Die hier eingesetzten Flächenheizelemente müssen der EN 60335-2-96 ED2 entsprechen, d.h. der Wärmedurchlasswiderstand darf $R_{\lambda} = 0,18 \text{ [m}^2\text{K)/W]}$ nicht übersteigen, nach EnEV sind max. 0,15 vorgegeben.

Zur einfacheren Verlegung vor Ort werden die Heizleitungen und Flächenheizelemente, bereits bei der Herstellung, mäanderförmig auf wärmebeständige Trägermaterialien zu sogenannten Heizmatten verarbeitet.

In der Regel werden Heizmatten mit einem Twin-Heizleiter verwendet. Der Anschluss dieser elektrischen Heizelemente ist für den Verarbeiter erheblich einfacher, da nur ein Anschlussende zur Anschlussdose geführt werden muss.

Bei der Verlegung der Heizleitungen ist darauf zu achten, dass die Biegeradien $5 \times DA$ nicht unterschritten werden. Für Speicherheizungen und für Direktheizungen sind maximale flächenbezogene Aufnahmen von 100 W/m^2 bis 200 W/m^2 zulässig. Die Spezifische Leistung sollte

15 W/m nicht überschreiten. Die Heizeinheiten sind über eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) mit einem Nennfehlerstrom von höchstens 30 mA zu versorgen.

Bei der Einbettung der Flächenheizelemente unmittelbar unter Fliesen oder keramischen Belägen betragen die maximale flächenbezogene Aufnahmen 70 W/m² bis 200 W/m². Ist die flächenbezogene Aufnahme der Heizelemente >120 W/m², muss die Regeleinrichtung zusätzlich eine zeitliche Begrenzung der Leistungsaufnahme ermöglichen, damit bei einem Wärmestau außerhalb der Position des Bodentemperaturfühlers oder -begrenzers die zulässige Maximaltemperatur nicht überschritten werden kann.

Die spezifische Leistung sollte 12 W/m nicht überschreiten. Die Heizleitungsabstände betragen bei den Heizmatten für Speicherheizungen und für Direktheizungen 8,0 cm bis 10,0 cm, bei den Heizmatten für Flächenheizelemente 5,0 cm bis 7,5 cm.

6. BVF Gütesiegel und spezialisierte Anbieter

Das BVF-Gütesiegel soll allen Beteiligten – vom Fachplaner über den Fachhandwerker bis hin zum Endkunden – Orientierung und Sicherheit im stetig wachsenden Marktsegment der Flächenheizungen und Flächenkühlungen bieten.

Die Hersteller, die das Siegel tragen dürfen, garantieren damit, dass sie den umfangreichen Kriterien-Katalog des BVF erfüllen.

Das BVF-Gütesiegel ist beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer 30 2018 105 344 eingetragen und europaweit geschützt. Es steht für die gesicherte, zertifizierte Systemqualität der Produkte mit Gewährleistung. Sie profitieren von individuellen Lösungen aus einer Hand und erhalten damit ein effizientes, normgerechtes sowie innovatives Flächenheizungssystem. Das erleichtert dem Installateur die Arbeit und der Endverbraucher darf sich über eine dauerhaft effiziente und behagliche Flächenheizung freuen, bei der auch der langfristige technische Service sichergestellt ist. Durch die Vorgabe und Überprüfung strenger und transparenter Standards verhilft das BVF Siegel zu einer klaren Orientierung, es schafft Vertrauen und Sicherheit bei allen Beteiligten – vom Planer, über den Fachhandwerker bis zum Endkunden.

Weitere Informationen über den Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. sind unter:

www.flaechenheizung.de

www.bvf-siegel.de

www.flaechenheizungsfinder.de



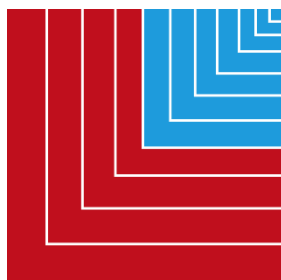
Disclaimer:

Die in dieser Broschüre genannten relevanten Normen und Arbeitsblätter sind auf dem Stand Juli 2020.

Urheberrechtshinweis:

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, erhalten

Falls nicht anders angegeben alle Bilder Quelle: BVF



Wandweg 1 · 44149 Dortmund

Telefon: +49 231 618 121 30 ·

Telefax: +49 231 618 121 32

**Bundesverband
Flächenheizungen und
Flächenkühlungen e.V.**



www.flaechenheizung.de

www.bvf-siegel.de

www.flaechenheizungsfinder.de