

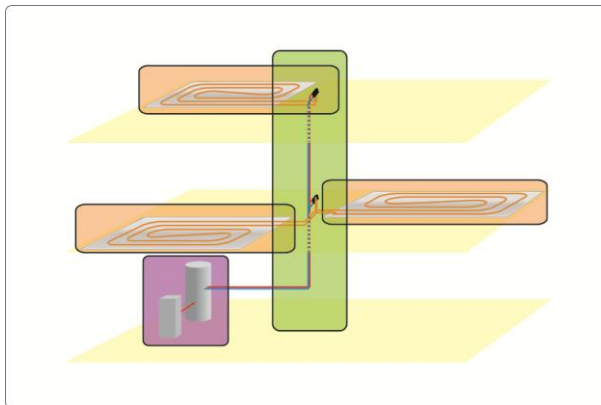
Anbindeleitungen / durchlaufende Zuleitungen bei Warmwasser – Fußbodenheizungen

Begriffsbestimmung; Dämmpflicht; Einfluss auf die Regelbarkeit eines Raumes und unerwünschte Wärmeabgabe

Einleitung

Flächenheizungen werden heute in mehr als jedes zweite Ein und Zweifamilienhaus eingebaut. Der grundlegende Aufbau der Heizungsanlagen ist bis heute unverändert.

So sprechen wir heute immer noch von den vier klassischen Teilbereichen der Wärmeerzeugung, der Wärmeverteilung, der Wärmeabgabe und zukünftig auch verstärkt von der Wärmespeicherung



Das spiegeln auch die am Markt befindlichen Berechnungsprogramme wieder. Bei der Berechnung einer Fußbodenheizung werden die „Anbindeleitungen“ zu den einzelnen Heizkreisen mit der dazugehörigen Länge durch den entsprechenden Raum, ihrer Wärmeabgabe und dem Verlegeabstand, als Bestandteil der wirksamen Heizfläche berücksichtigt.

Diese Anbindeleitungen, zum besseren Verständnis und der korrekten Zuordnung werden nachfolgend als **durchlaufende Zuleitungen** benannt. Besonders deren vermeintliche Dämmpflicht, wird im weiteren Verlauf dieser BVF Information thematisiert. Verbesserungen der Wärmedämmung von Außenbauteilen, sowie die heutige hohe Luftdichtigkeit der Gebäudehülle haben in den letzten Jahren zu einer wesentlichen Reduzierung der Heizlast in Wohngebäuden beigetragen.

Dämmpflicht von durchlaufenden Zuleitungen

Entgegen einzelner Meinungen, handelt es sich bei den durchlaufenden Zuleitungen nicht um im Sinne der im § 14 der Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) beschriebenen „Verteileinrichtungen..“, sondern um einen Bestandteil der Wärmeübergabe.

Dieser Bereich endet mit dem Anschluss der Rohrleitungen an den Fußboden-Heizkreis-Verteiler. Somit unterliegen diese **durchlaufenden Zuleitungen** nicht der in § 14 EnEV 2014 geforderten Dämmpflicht.

Die durchlaufenden Zuleitungen geben Wärme an den Raum/ die Räume ab, die durchlaufen werden. Die Wärmeabgabe dieser Zuleitungen wird bei der Berechnung der Flächenheizung nach DIN EN 1264 anteilmäßig berücksichtigt und stellen keinen Wärmeverlust dar.

Auszug aus Tabelle 1: EnEV 2014

Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasseranlagen, Kälteverteilungs- und Kaltwasseranlagen sowie Armaturen		
Zeile	Art der Leitungen / Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m*k)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1-4, die nach dem 31.01.2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden	½ der Anforderungen der Zeile 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm

Im Titel von Tabelle 1 wird von Wärmeverteilungen gesprochen, bei Fußbodenheizungen handelt es sich aber um **durchlaufende Zuleitungen** für einen Heizkreis die sich zudem auch noch hinter einem Absperrorgan (Ventil mit Stellantrieb) befinden, welches über ein dem Bereich zugehörigen Raumthermostat geregelt wird.

In diesem Zusammenhang werden oft Begrifflichkeiten von Teilbereichen einer Heizungsanlage verwendet, die den tatsächlichen Zusammenhang nicht richtig abbilden.

Auszüge aus DIN V 18599

Hier beschreibt die DIN V 18599 „Energetische Bewertung von Gebäuden“, Teil 5 „Endenergiebedarf von Heizsystemen“ eindeutig die Begrifflichkeit und die Grenzen der drei Teilbereiche der Wärmeverteilungsanlage.

Unter Punkt 6.3.1.2.1 „Allgemeines“ Absatz 2 steht:

Es wird davon ausgegangen, dass ein durchschnittliches Rohrnetz aus drei unterschiedlichen Bereichen besteht.

Bereich Verteilleitungen L_V

Dieser Bereich umfasst die horizontal verlaufenden Rohrleitungen zur Wärmeverteilung vom Wärmeerzeuger bis zu den vertikal verlaufenden Steigesträngen.

Bereich Steigestrang L_S

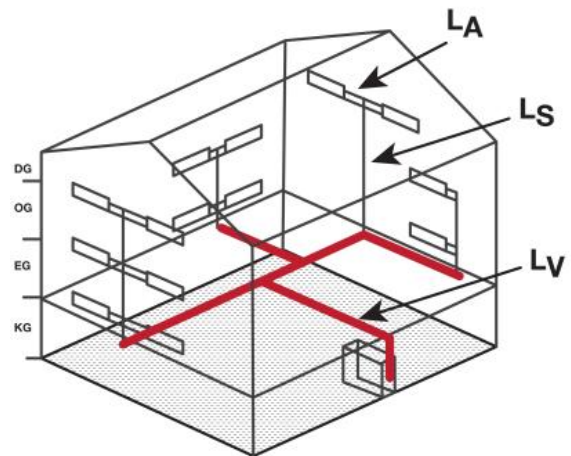
Dieser Bereich umfasst die vertikalen verlaufenden Rohrleitungen (Steigestrang) zur Wärmeverteilung ggf bis zum Kleinverteiler.

Bereich Anbindeleitung L_A

Dieser Bereich umfasst die absperrbaren Anbindeleitungen bis zu den Heizkörpern.

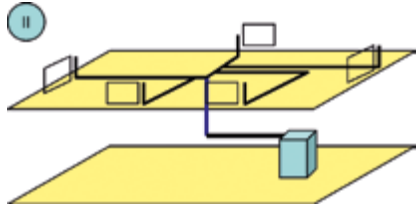
Anmerkung: Diesen Bereich könnte man auch so interpretieren bzw. auslegen: „Umfasst den Bereich bis zum Verteiler, nach dem die einzeln absperrbaren Heizflächen incl. der durchlaufenden Zuleitungen beginnen“.

Unter Punkt 6.3.1.2.2 „Rohrleitungslängen von Zweirohrheizungen mit freien Heizflächen“ befindet sich das Bild 4. Hier werden die drei Rohrleitungsbereiche abgebildet:



Unter Punkt 6.3.1.2.3 „Modifikation bei Fußbodenheizungen“ steht:

„Für Fußbodenheizungen gibt es keine Standardwerte. Daher wird empfohlen, für Fußbodenheizungen einen passenden Netztyp (siehe Anhang C, gemäß DIN V 18599) anzusetzen, jedoch ohne die Anbindeleitungen. Man kann davon ausgehen, dass die meisten Fußbodenheizungen nach dem Netztyp II ausgeführt werden.“

Beispiel Etagenverteiltertyp II		
<p>Grundprinzip: Verteilung über lokale Verteiler</p> 	<p>Beschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verteilung Waagerechte Ebene ab Erzeuger • Steigestränge senkrechte Leitungen zur Überwindung der Geschoßhöhe • Anbindeleitung Leitungen ab dem zentralen Verteil- und Sammelpunkt 	<ul style="list-style-type: none"> • Lage des Erzeugers auch im beheizten Raum oder oberhalb der beheizten Etage. • Ausgedehnte Verteilebene bis zu den Steigleitungen • Mehrere, (jedoch wenige) Steigestränge • Mehrere prinzipiell gleiche Ebenen. • Lokale Verteilpunkte auch in abgehängten Decken statt im Boden, bzw. Deckenaufbau. • Statt Heizkörper auch Versorgung einer Fußbodenheizung, wobei die Anbinde Leitungen dann entfallen.

Hier wird ganz klar und eindeutig definiert:

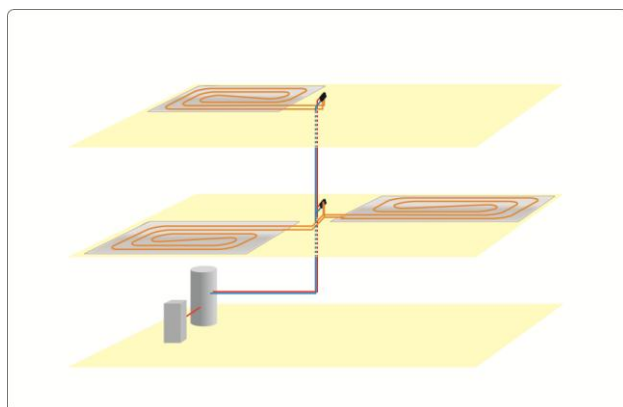
In Spalte 2 sind Anbindeleitungen definiert als Leitungen ab dem zentralen Verteil- und Sammelpunkt.

In Spalte 3 findet man den Verweis, dass statt Heizkörper auch die Versorgung einer Fußbodenheizung so erfolgen kann, „
... wobei die Anbindeleitungen dann entfallen“!

Fazit

Durchlaufende Zuleitungen gehören zum **Teilbereich der Wärmeabgabe** und nicht zu dem Bereich der Wärmeverteilung. Somit unterliegen durchlaufende Zuleitungen keiner Dämmpflicht nach EnEV 2014 § 14. Zudem wird in der DIN V 18599 Teil 5 explizit auf den Wegfall der Anbindeleitungen verwiesen.

NEU: Netztyp II b



Der bisherige Netztyp II zeigt nur die Heizkörper-Variante. Dieser wird neu zu II a.

Der Marktanteil der Flächenheizung erfordert eine separate Darstellung. Dafür steht nun der

Netztyp II b.

Einfluss auf die Regelbarkeit eines Raumes bei durchlaufenden Zuleitungen.

Mit Einführung der EnEV 2014 § 14 Absatz 2 unterliegen Räume größer 6 m² der Einzelraumregelungspflicht, das heißt, sie müssen mit selbständig wirkenden Einrichtungen (Raumthermostate) zur Verringerung / Begrenzung der Wärmezufuhr ausgestattet sein.

Nun lassen sich aber durchlaufende Zuleitungen nicht einfach durch den Raumthermostaten des zu durchlaufenden Raumes abschalten, bzw. die Wärmeabgabe reduzieren. So muss die Wärmeabgabe durchlaufender Zuleitungen bereits in der Planung einer Flächenheizung unter nachfolgenden Gesichtspunkten berücksichtigt werden.

- Abgebende Heizleistung durchlaufender Zuleitungen an den durchlaufenden Raum.
- Ist der zu durchlaufende Raum durch diese Wärmeabgabe noch regelbar?

Aber auch bei Räumen kleiner 6 m², die keiner Einzelraumregelungspflicht im Sinne der Verordnung unterliegen, sind die vorher genannten Punkte zu berücksichtigen, um diesen Raum nicht zu

- überheizen oder
- für die beabsichtigte Nutzung unbrauchbar zu machen. (z.B. Vorratsraum)

Erste Maßnahmen in der Vorplanung / Ausführungsplanung eines Bauvorhabens sind

- Standortwahl des Heizkreisverteilers und dadurch Verringerung der Anzahl durchlaufender Zuleitungen / Zuleitungslängen.
- Aufteilung der geplanten / notwendigen Heizkreise auf zwei Heizkreisverteiler an zwei unterschiedlichen Standorten.
- Ggf. Verringerung der Wärmeabgabe durchlaufender Zuleitungen durch Dämmmaßnahmen.
- Größere Rohrdimension (Verringerung der Anzahl von Heizkreisen)

Wann gilt ein Raum noch als regelbar?

Auf Basis zahlreicher Berechnungen wird eine Regelbarkeit von innenliegenden Räumen unter folgenden Randbedingungen unterstellt.

Die Summe der Zuleitungslängen (Vor / Rücklaufleitungen) soll 1/3 der Gesamtrohrlänge des Heizkreises des zu durchlaufenden Raumes nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist durch den Planer rechnerisch zu überprüfen ob eine unerwünschte Raumtemperaturerhöhung auftritt und ob Maßnahmen dagegen zu treffen sind.

Beispiel: A

Raum $3,5 \times 4 \text{ m} = 14 \text{ m}^2$

Summe durchlaufender Zuleitungen : $6 \times 3,5 \text{ m} = 21 \text{ m}$

Verlegeabstand VA: 50 mm

Belegte Fläche durch Zuleitungen : 1 m^2

Übrige Heizfläche : 13 m^2

Benötigter VA zur Deckung der Heizlast : 100 mm

Rohrbedarf Heizfläche : 130 m

1/3 von 130 m : 43,3 m

Ergebnis: Kriterium erfüllt

Beispiel B

Benötigter VA zur Deckung der Heizlast : 250 mm

Rohrbedarf Heizfläche : 52 m

1/3 von 52 m : 17,3 m

Ergebnis: Kriterium nicht erfüllt.

Entsprechend dem Ergebnis im Beispiel B: sind hier Maßnahmen (z.B. Dämmung dieser Zuleitungen) zur Verringerung der Wärmeabgabe an den zu durchlaufenden Raum sicherzustellen / durchzuführen.

Bei Räumen kleiner 6 m^2 ist, wie im Vorfeld schon genannt, die Wärmeabgabe an den Raum dahingehend zu prüfen und zu begrenzen, dass der Raum seiner bestimmungsgemäßen Nutzung hin auch genutzt werden kann und nicht überheizt wird.

Festlegung von Raum-Temperaturen.

Entsprechend der DIN EN 12831 liegen die empfohlenen Norm-Innentemperaturen für Wohngebäude bei 20 °C für Schlafzimmer, Küchen und Wohnzimmer, 24 °C für Bäder und 15 °C für Treppenhäuser und Flure. Hier sollte der Planer einer Flächenheizung, explizit darauf achten, bzw. mit dem Bauherrn / Nutzer eine **schriftliche Vereinbarung** über die tatsächlich gewünschten Raumtemperaturen festlegen. In der Praxis, lässt sich ein innenliegender Flur mit 15 °C nicht realisieren, wenn die umliegenden Räume mit höheren Temperaturen ausgelegt sind, bzw. sich der Verteiler für die Wohneinheit genau in diesem Teil des Gebäudes befindet und durch durchlaufende Zuleitungen erwärmt wird.

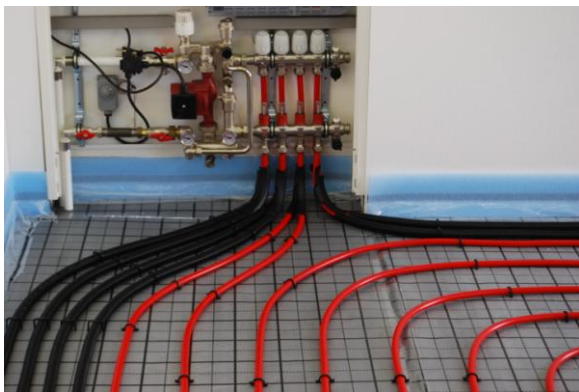
Unerwünschte Wärmeabgabe von durchlaufenden Zuleitungen.

Ungedämmte, durchlaufende Zuleitungen, führen zur Wärmeabgabe an den zu durchlaufenden Raum. Je nach Anzahl der Zuleitungen und je nach Größe des zu durchlaufenden Raumes, sind hier evtl. Dämmmaßnahmen zur Verringerung der Wärmeabgabe erforderlich.

Dämmung von durchlaufenden Zuleitungen bei Flächenheizungen der Bauart A

Bei Flächenheizungen der Bauart A, mit Nassestrichen, lässt sich eine Dämmung der durchlaufenden Zuleitung mit einfachsten Mittel realisieren und rechnerisch nachweisen.

Durch die Verwendung von Welschutzrohren (geschlitzt/überlappt) oder dünnen Dämmschläuchen, die im durchlaufenden Bereich der Zuleitungen durch andere Räume aufgezogen, oder nachträglich angebracht werden, lässt sich die Wärmeabgabe stark reduzieren.



Das Bild zeigt die Möglichkeit einer Dämmung von durchlaufenden Zuleitungen bei einer Flächenheizung der Bauart A mit Welschutzrohren

Dämmung von durchlaufenden Zuleitungen bei Flächenheizungen der Bauart B

Bei Flächenheizungen der Bauart B, gestalten sich die Maßnahmen zur Verringerung der Wärmezufuhr durch Dämmen (Verwendung von Welschutzrohr) durchlaufender Zuleitungen etwas schwieriger, da bei der Bauart B die Lastverteilschichten, meist nur mit einer ca. 2 bis 2,5 cm dicken Trockenestrichplatte oder alternativen Lastverteilplatten ausgebildet werden. Somit bleibt kein Spielraum für Dämmmaßnahmen nach oben (oberhalb Oberkante der Systemplatte).

Je nach gewähltem Trockenbausystem der einzelnen Hersteller, kann die Wärmeabgabe an den zu durchlaufenden Raum dahingehend verringert werden, indem für die durchlaufenden Zuleitungen, Systemplatten ohne Wärmeleitbleche verwendet werden. Durch den Wegfall der Wärmeleitbleche, werden die Wärmequerverteilung und somit auch die Wärmeabgabe an den zu durchlaufenden Raum stark reduziert. Sollte aufgrund der Konstruktion der Systemplatte auch noch etwas Luft zum Auftrag

einer nach oben wirkenden Dämmung vorhanden sein, lässt sich die Wärmeabgabe im Kontaktbereich der Rohre mit der gewählten Lastverteilschicht durch das Aufkleben von Dämmbändern weiter reduzieren.



Das Bild zeigt eine Möglichkeit der Reduzierung der Wärmeabgabe bei einer Flächenheizung der Bauart B mit Dämmbändern.

Eine komplette Verhinderung der Wärmeabgabe an den zu durchlaufenden Raum und durch Dämmmaßnahmen auftretende unterschiedliche Oberflächentemperaturen in den mit durchlaufenden Zuleitungen belegten Flächen gegenüber dem eigentlichen Heizkreis, lassen sich bei Flächenheizungen der Bauart B nicht vermeiden.

Dämmung von durchlaufenden Zuleitungen bei Sonderkonstruktionen, dünn-schichtiger Bodenaufbau

Bei diesen Konstruktionen, ist eine Reduzierung durch Dämmmaßnahmen der durchlaufenden Zuleitungen oft nicht realisierbar.



Hier sind Planer und Architekten besonders gefordert, eine unerwünschte Wärmeabgabe

durchlaufender Zuleitungen durch die Wahl der Verteilerstandorte zu minimieren. Eine andere Möglichkeit der Reduzierung der abgebenden Wärme durch durchlaufende Zuleitungen ist nach dem heutigen Stand der Technik nicht verfügbar.

Temperaturanstieg im Bereich vor dem Verteiler

Richtet sich bei einem zu beheizenden Raum der Verlegeabstand VA nach der benötigten Heizlast des Raumes, so konzentrieren sich im Bereich der Verteiler, die wärmeabgebenden Rohre zwangsläufig auf einen VA von ca. 50 mm.

Durch diese Rohrkonzentration auf engstem Raum lässt sich eine höhere Oberflächentemperatur im Bereich der Verteiler auch trotz eventuell getroffener Dämmmaßnahmen aus technischen Gründen nie ganz vermeiden.

Gerade bei Sonderkonstruktionen in dünn-schichtiger Bauweise, muss in dem Bereich vor dem Verteiler, mit höheren Oberflächentemperaturen gerechnet werden.

Berechnung/Berücksichtigung der Wärmeleistung gedämmter und ungedämmter durchlaufender Zuleitungen

Die Berechnung der abgegebenen Wärmeleistung durchlaufender Zuleitungen erfolgt nach den Berechnungsgrundlagen der DIN EN 1264.

Der ingenieurmäßige Denkansatz der gleichzeitigen Beheizung aller Räume (Gleichzeitigkeitsfaktor) stellt hier den zentralen Punkt dar. Praxisüblich ist hier die Annahme, dass nie alle Heizkreise gleichzeitig betrieben werden, sondern zeitlich versetzt. Die gesammelten Erfahrungen zeigen, dass hier größtenteils 0,5 als Richtwert herangezogen wird. D.h. dass bei einer Zuleitungsfläche von 1 m² mit einem VA von 50 mm nicht mit 100 % (z. B.: 80 W/m²) als Wärmeabgabeleistung gerechnet wird, sondern nur mit 50 % (also 40 W/m²) für das genannte Beispiel. Dies wiederum hat zur Folge, dass die Restfläche des Raumes eine höhere spezifische Heizleistung erbringen muss. Um eine gute Regelbarkeit innenliegender Räume (mit geringer spezifischer Heizlast) zu erreichen, darf das Verhältnis von Gesamtheizfläche/Zuleitungsfläche die oben beschriebenen Grenzen nicht überschreiten.

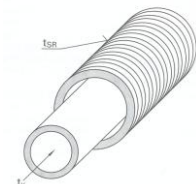
Hier muss erwähnt sein, dass bei innenliegenden Räumen (z.B. Flure; Dielen; Abstellräume, WC's

usw.) die sogenannte Überheizung fälschlicherweise überschätzt wird, da eine höhere Raumtemperatur dieser innenliegenden Räume gar keinen Wärmeverlust (Transmission durch die Gebäudehülle) darstellt. Dennoch muss auch hier den Vorgaben des Gesetzgebers Rechnung getragen werden und die Anforderungen nach EnEV (6 m² Regel) erfüllt werden. Ein weiterer wichtiger Denkansatz ist die Verwendung der richtigen Raumtemperatur für diese innenliegende Räume. Die Annahme von nur 15°C Raumtemperatur für Nebenräume, wie diese in DIN EN 12831 empfohlen wird, ist bei einem innenliegenden Raum, an den Räume mit 20°C, 22°C oder 24°C angrenzen und zudem ein Raumlufverbund besteht, praxisfremd. Die im Neubaubereich sehr hohe Wärmedämmung der Gebäudehülle führt dazu, dass sich die einstellenden Rauminnentemperaturen nur noch wenig unterscheiden (1-Zonen Modell). Für diese innenliegenden Räume sollte immer eine Raumtemperatur von wenigstens 20°C mit dem Auftraggeber **vereinbart** und **dokumentiert** werden.

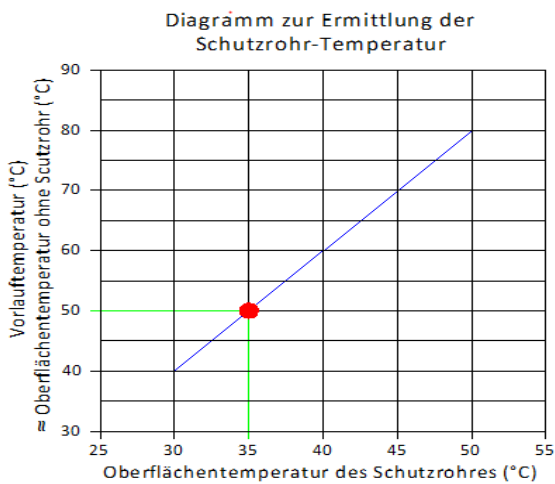
Um die Fläche mit Zuleitungen möglichst klein zu halten wird ein VA für die durchlaufenden Zuleitungen von 50 mm, sofern systembedingt anwendbar, empfohlen.

Ist bei der Flächenheizungs-berechnung nach beschriebener Vorgehensweise eine Überheizung absehbar, bietet sich wie im Vorfeld systembedingt beschrieben die partielle Dämmung (Dämmung des Vorlaufs der Heizkreis-zuleitung) der Zuleitung oder die Dämmung aller Zuleitungen an.

Eine praxisübliche Variante bei Tackersystemen der Bauart A ist die Verwendung von z.B. gewellten Schutzrohren, die den baulichen Gegebenheiten standhalten und durch die ruhende Luftschicht (ca. 2 mm) zwischen wasserführenden Rohr und Wellrohr einen Dämmeffekt von ca. 40 % gegenüber ungedämmten Rohrleitungen erbringen. Dieser Wert ist durch wärmetechnische Prüfungen bestätigt.



Die nachfolgende grafische Darstellung erläutert diesen Zusammenhang für eine Flächenheizung der Bauart A



Das Beispiel zeigt, dass bei einer Vorlauftemperatur = Oberflächentemperatur des Heizrohrs ohne Schutzrohr von 50 °C, sich mit Schutzrohr eine wesentlich niedrigere Oberflächentemperatur von 35 °C einstellt.

Daraus ergibt sich aus der theoretischen überschlägigen Auslegung nach Leistungsdiagramm einer Flächenheizung der Bauart A (Tackersystem) bei nachfolgend Parametern

- Vorlauftemperatur 50°C
- Angenommene Spreizung 5K
- Mittlere Rohrtemperatur 45°C
- Raumtemperatur 20°
- Verlegeabstand 150 mm

eine spezifische Heizleistung $q = 124 \text{ W/m}^2$.

Bei Ansatz der durch das Welschutzrohr herabgesetzten Oberflächentemperatur auf 35° C ergibt sich eine Reduzierung der Heizleistung, bei gleichen Parametern, auf $q = 42 \text{ W/m}^2$, oder nur noch 30 % der vorherigen Leistung. Bei Hinzunahme des Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,5, reduziert sich die spezifische Heizleistung bei den mit Welschutzrohr überzogenen Vor- und Rücklaufleitungen auf nur noch $q = 21 \text{ W/m}^2$ oder anders formuliert: Reduzierung der ursprünglichen Heizleistung um ca. 70 – 75 %.

Fazit:

Durch geeignete Dämmmaßnahmen bei Flächenheizungen der Bauart A, lässt sich die unerwünschte Wärmeabgabe durchlaufender Zuleitungen rechnerisch stark verringern, aber nie ganz vermeiden.

Bei Flächenheizungen der Bauart B lässt sie sich nur verringern aber zurzeit noch nicht rechnerisch nachweisen.

Bei dünn-schichtigen Sonderkonstruktionen ist dieses nur durch erhöhten planerischen Aufwand durch Wahl von mehreren verschiedenen Verteilerstandorten möglich. Dämmmaßnahmen sind bei diesen Konstruktionen systembedingt auszuführen.

Die genannten Beispiele sollen dem Planer und den ausführenden Handwerkern eine praxisnahe Hilfe geben.

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (BVF)

Im Haus der Ruhrkohle
 Gerichtsstraße 25
 58097 Hagen
 Tel: +49 2331 489 19-01
 Fax: +49 2331 489 19-03
 info@flaechenheizung.de
 www.flaechenheizung.de



Stand: 02.10.2014