

Teil 3: Systemtechnik und Montage THERMOLUTZ Wandheizungen System acular-P



Das vollständige Handbuch in gedruckter Form können Sie bestellen bei:

THERMOLUTZ GmbH & Co.
Heizungstechnik KG
In Laisen 58
72766 Reutlingen
Telefon (0 71 21) 94 44-0
Telefax (0 71 21) 94 44-22
e-mail info@thermolutz.de
Internet www.thermolutz.de

System acular P - Die Wandheizungslösung unter Putz

Die Wandheizung acular P wurde speziell für Massivmauerwerk mit anschließender Naßputzlage entwickelt. Sie ist vorwiegend für Innenwände konzipiert, doch können problemlos auch Außenwände bei ausreichender Wärmedämmung ($k_{\text{wand}} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$) beheizt werden. Die noppenförmigen Polystyrol-Systemplatten dienen sowohl als Trägerplatten für die Heizrohre als auch zur thermischen Entkopplung. Das garantiert rasche Reaktionszeiten und minimiert gleichzeitig die Aufheizung der dahinterliegenden Rohwand. Mörtel umschließt die Heizrohre vollständig und überdeckt sie - durch ein eingelegtes Glasfaserband verstärkt - um etwa 15 Millimeter (Abb. 23).

Die Wandheizung acular P stellt eine Konstruktion dar, die aus vorgefertigten Teilen besteht und alle heizungstechnischen und konstruktiv wichtigen Anforderungen im Hinblick auf lange Lebensdauer optimal erfüllt. Die sichere Funktion und Lebensdauer aller Einbauteile wird bei sorgfältiger Beachtung der Verlegerichtlinien voll erreicht. Eigenmächtige Änderungen gefährden die Sicherheit des Systems und führen zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen.

Die Vorteile des Systems acular P:

- ▶ Noppenförmige Systemplatten dienen als Trägerelement für die Heizrohre und verhindern gleichzeitig die Aufheizung der dahinterliegenden Rohwand. Das garantiert rasche Reaktionszeiten.
- ▶ Klar definierte Rohrführung durch noppenförmige Systemplatte in den Verlegeabständen 8 cm, 16 cm und 25 cm.
- ▶ Das neuartige und hochflexible, sauerstoffdichte Metall-Kunststoffverbundrohr in der Abmessung 16 x 2 mm erlaubt schnelle und rationelle Einmann-Montage.
- ▶ Sicherer Verbund von Wandheizung und Rohwand durch Verklebung und zusätzlicher Verdübelung.

Anforderungen an das Putzsystem

Der Wandputz ist bei der Wandheizung acular P die "Wärmeverteilungsschicht" (Abb. 24). Grundsätzlich unterscheidet sich Wandputz für Wandheizungen in keiner Weise von Putzen für nicht beheizte Konstruktionen.

Das Putzsystem für die Wandheizung sollte jedoch eine hohe Festmörteldichte, unabhängig vom verwendeten Baustoff oder Bindemittel aufweisen. Es muß eine geringe thermische Ausdehnung sowie eine gute Wärmeleitfähigkeit besit-

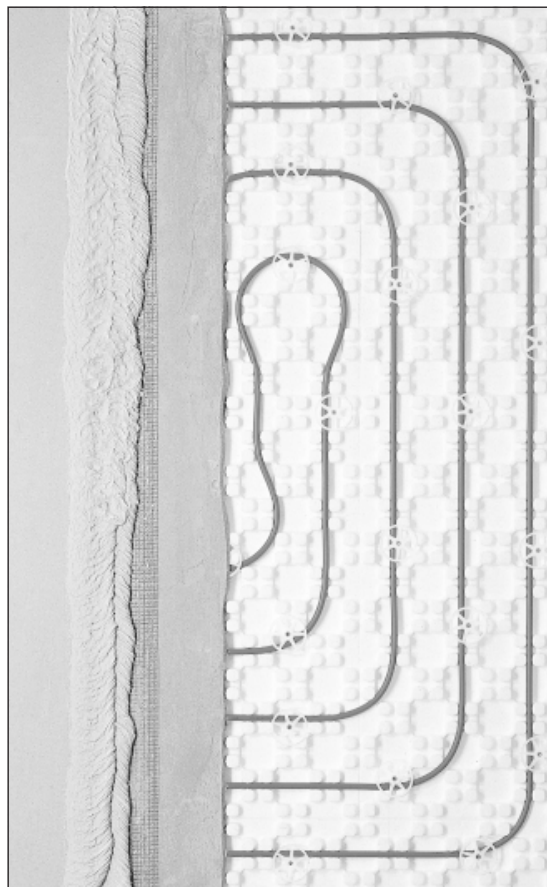


Abb. 23 acular P - Wandheizung unter Putz

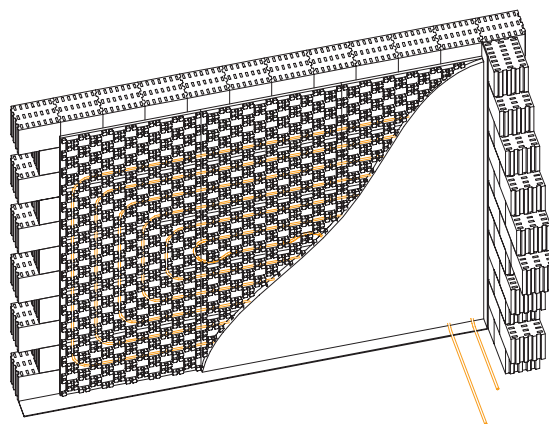


Abb. 24 Aufbau der Wandheizung acular P

zen. Die Putzschichtdicke über dem Heizrohr sollte möglichst gering sein. Die Verwendung schwerer Putze verbessert die Wärmeleitfähigkeit vom Heizrohr zur Wandoberfläche.

Die beste Wärmeleitfähigkeit weist Zementmörtel auf, gefolgt von Kalk-/Zementmörtel. Diese müssen zweilagig aufgebracht werden, da sie durch den Zementanteil ein Schwindverhalten aufweisen. Gängige Innenputze sind Kalk-

gipsputze (z.B. Knauf MP 75 F bzw. MP 75 G/F), die kaum Schwindungen aufweisen, jedoch eine geringere Wärmeleitfähigkeit besitzen.

Wärmedämmputze sind aufgrund ihrer schlechten Wärmeleitfähigkeit für Wandheizungen nicht geeignet.

Zur Verbesserung der Zugfestigkeit und zur Vorbeugung der Verbreiterung von evtl. auftretenden Rissen sind generell in den jeweiligen Putzaufbauten geeignete Armierungsgewebe mit eine Maschenweite von ca. 8 mm einzuarbeiten. Das Armierungsgewebe muß im oberen Drittel der Putzschicht liegen. Der Anschluß an nicht beheizte Wandflächen bzw. Putzöffnungen ist so herzustellen, daß eine Überlappung des Putzgewebes von 10 - 20 cm entsteht.

Das Entstehen von Rissen kann durch ein eingelegetes Putzgewebe grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden!

Bauteile des Systems acular P

Die vorgeschäumte acular P Systemplatte aus Polystyrol aus PS 30 SE in der Abmessung 5000 x 1000 x 40 mm erlaubt mit ihren integrierten Haltenoppen die Führung der Heizrohre in den frei wählbaren Verlegeabständen 8 cm, 16 cm und 25 cm. Neben der thermischen Entkopplung zum darunterliegenden Mauerwerk wird durch die Systemplatten eine exakte Rohrführung in den errechneten Verlegeabständen erreicht (Abb. 25).

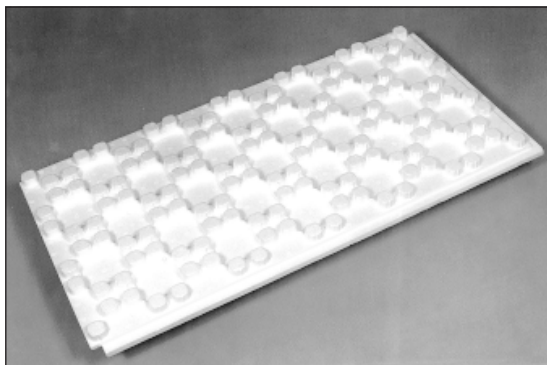


Abb. 25 Systemplatte acular P

Das Herz der Wandheizung, das neuartige Metall-Kunststoff-Heizrohr in Mehrschichtverbundtechnik in der Abmessung 16 x 2 mm, stellt die optimale Synthese zwischen der Flexibilität eines Kunststoffrohres und der Biegsamkeit eines Metallrohres dar (Abb. 26). Neben der 100%igen Sauerstoffdichtheit ist das Rohr durch die ca. 0,2 mm starke Aluminiumschicht flexibel und "von der Hand" drallfrei von der Rohrhaspel abwickelbar. Trotzdem bleibt es nach der Verlegung in den Systemplatten liegen und springt nicht von selbst aus den Haltenoppen.

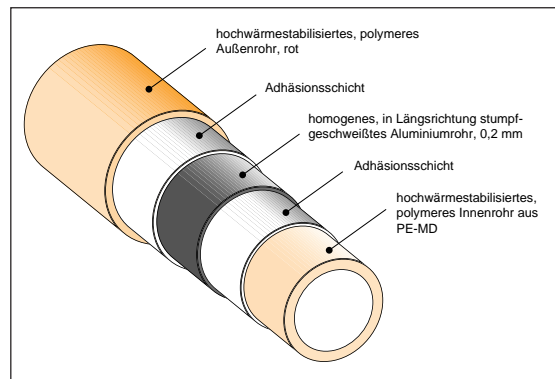


Abb. 26 Aufbau Metall-Kunststoff-Verbundrohr MVR-L 16

Kunststoff Tellerdübel sorgen zusätzlich zur Verklebung der Systemplatten mit dem Mauerwerk für eine stabile Verbindung der gesamten Konstruktion mit dem darunterliegenden Mauerwerk (Abb. 27).

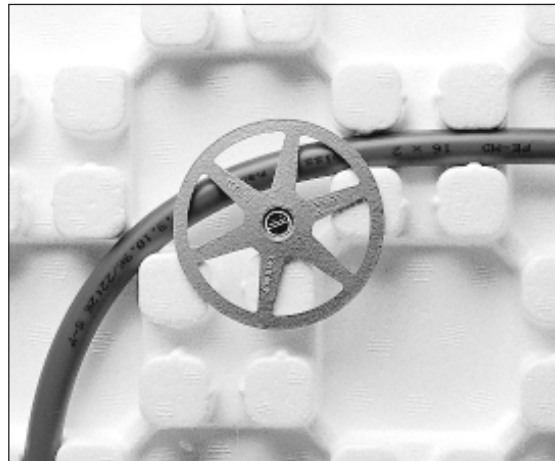


Abb. 27 Kunststoff Tellerdübel

Erforderliche Werkzeuge für die Montage des Systems acular P

Für die Montage des Systems acular P ist nur ein Minimum an Werkzeugen erforderlich:

- ▶ Besen, Schaufel, Hammer und Meißel zur Vorbereitung des Untergrundes.
- ▶ Maurerkelle, Zahnpachtel zum Auftragen des Bauklebers auf die Systemplatten, Schlagbohrmaschine.
- ▶ Cuttermesser zum Zuschneiden der Hartschaumprofilplatten.
- ▶ Spezialrohrschere zum Abschneiden des Heizrohres.
- ▶ Gabelschlüssel 30mm zum Anschließen der Heizrohre an die Klemmringverschraubungen der THERMOLUTZ-Heizkreisverteiler.
- ▶ Horizontale Rohrhaspel, im Durchmesser verstellbar von 60 cm bis 80 cm.

Montage Arbeitsgang 1

Randdämmstreifen aus PE-Schaum umlaufend und ohne Unterbrechung zur Abgrenzung gegen nicht beheizte Flächen an den angrenzenden Wänden und Decken anbringen (Abb. 28). Die Randstreifen nehmen die thermische Längenänderung der beheizten Wandflächen auf. Bei einem Stein- oder keramischen Belag oder einer weiteren Sichtputzschicht dürfen die überstehenden Teile des Randdämmstreifens erst nach der Fertigstellung des Wandbelags abgeschnitten werden. Hier ist eine Bewegungsfuge auszubilden. Bei größeren beheizten Wandflächen können zusätzliche Bewegungsfugen erforderlich sein.

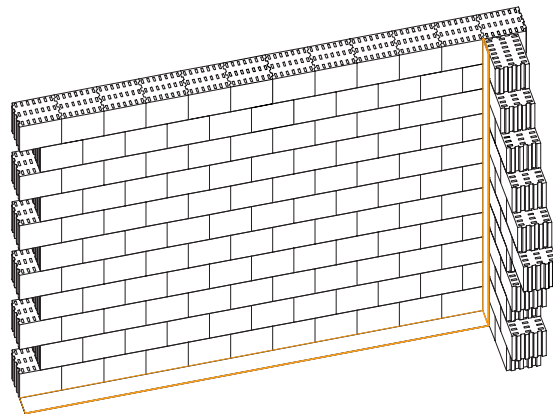


Abb. 28 Randstreifen umlaufend anbringen

Montage Arbeitsgang 2

Baukleber, passend zum jeweiligen Untergrund, auf die Rückseite der acular P Systemplatten mit grobem Zahnpachtel vollflächig auftragen und auf die vorbereitete Rohwand festdrücken. Immer ganze Platten, beginnend vom äußeren Rand bis zur Mitte der Wand, festkleben (Abb. 29). Die Systemplatten sind über die gesamte Fläche der Rohwand (vom Rohfußboden bis zur Decke) anzubringen. In den übriggebliebenen Zwischenräumen Systemplatten mit Cuttermesser zuschneiden und einpassen. Vor Verlegung des Heizrohres Baukleber trocknen lassen.

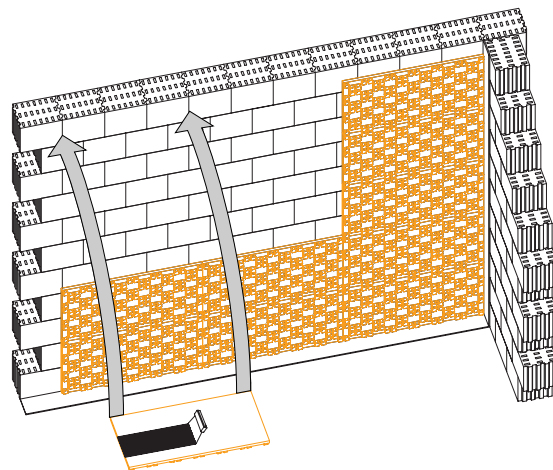


Abb. 29 Festkleben der acular P Systemplatten auf die Rohwand

Montage Arbeitsgang 3

Das Thermolutz MVR-16-L Heizrohr ist sehr flexibel und nahezu frei von Rückstellkräften. Das Heizrohr ist nach den angegebenen Verlegeschemen zwischen die Haltenoppen zu verlegen. Hinweise für die Verlegung nach den schneckenförmig-bifilaren Verlegeschemen VA 8, VA 16 und VA 25 finden Sie in den Abb. 30 - 32.

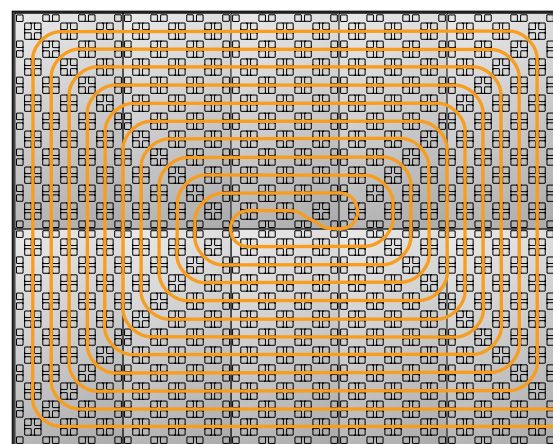


Abb. 30 Schema Rohrverlegung VA 8 (Rohrabstand = 8 cm)

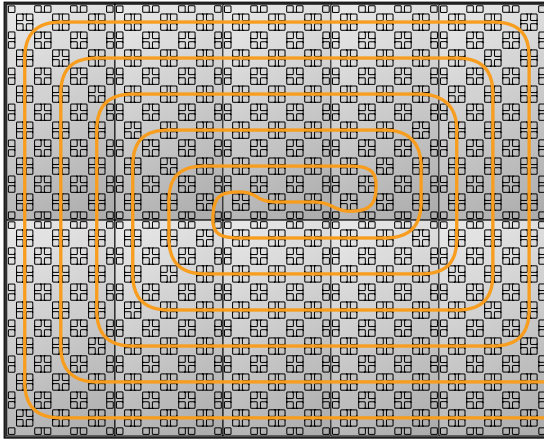


Abb. 31 Schema Rohrverlegung VA 16 (Rohrabstand = 16 cm)

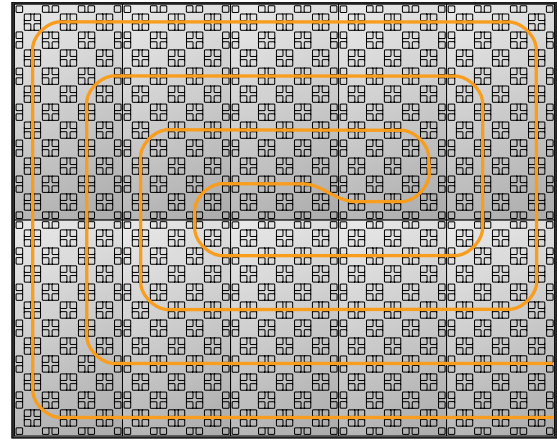


Abb. 32 Schema Rohrverlegung VA 25 (Rohrabstand = 25 cm)

Der Mindestabstand der Heizrohre von Türen und Fenstern sollte 8 cm betragen. Zur Vermeidung von Beschädigungen des Rohrnetzes bei der Befestigung von Sockelleisten soll der vertikale Mindestabstand der Heizrohre zur Rohdecke 25 cm betragen. Für die Verlegung der Heizrohre ist die Verwendung einer Rohrhaspel sehr zweckmäßig.

Werden die Heizrohre im Bereich der Zuleitungen zwischen Heizkreisverteiler und Wandheizung auf der Rohbetondecke befestigt, so sind diese entsprechend den aktuell geltenden Vorschriften der Heizanlagen-Verordnung (HeizAnV) zu isolieren.

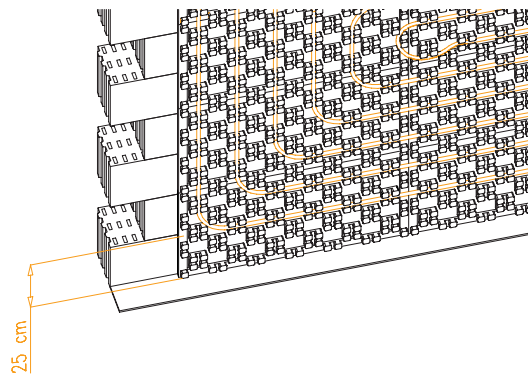


Abb. 33 Mindestabstand der Heizrohre von der Rohdecke

Niemals den zulässigen Mindestbiegeradius von 5 x Rohrdurchmesser (5 x 16 mm = 80 mm) unterschreiten. Der Radius R an einer Umlenkung muß also immer mindestens 80 mm betragen (Abb. 34). Bei der schneckenförmig-bifilaren Verlegeweise muß in der innersten Umkehrschleife bei dem Verlegeabstand VA 8 immer eine Ausbuchtung mit entsprechend größerem Biegeradius ausgebildet werden (Abb. 30). Pressverbindungen an einem Bogen sind unzulässig! Die maximale Rohrlänge eines Heizkreises soll die Länge von 90 m einschließlich der Vor- und Rücklaufzuleitungen nicht überschreiten!

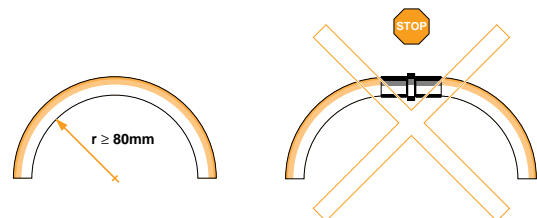


Abb. 34 Mindestbiegeradius 80 mm - Keine Pressverbindung im Bogen

Montage Arbeitsgang 4

Pro m² Wandfläche 8-10 Tellerdübel mit Schlagdübeln oder Hohlraumdübeln (je nach Beschaffenheit der Wand) durch die Systemplatte hindurch setzen (Abb. 35).

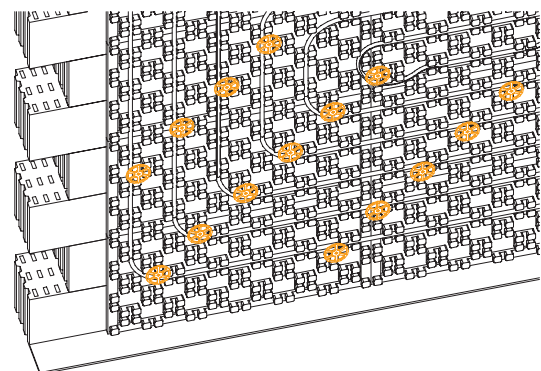


Abb. 35 Befestigung mit 8 - 10 Tellerdübeln pro m²

Es ist darauf zu achten, daß die Tellerdübel immer das Heizrohr mit überdecken (Abb. 36) und dieses somit fest gegen die Wand fixieren. Bei Verwendung von Schlagdübeln darauf achten, daß das Heizrohr nicht von Hammerschlägen gequetscht wird.

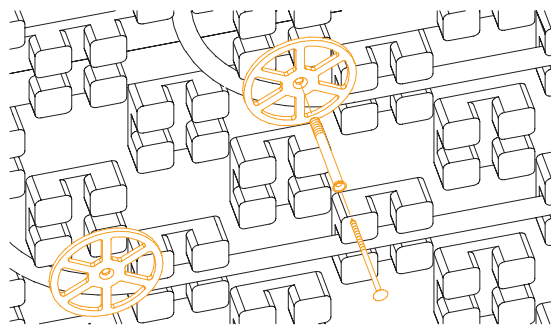


Abb. 36 Tellerdübel müssen das Heizrohr überdecken

Montage Arbeitsgang 5

Die einzelnen Heizkreise sind zu befüllen und separat zu entlüften. Hierzu müssen zunächst am Heizkreisverteiler alle Heizkreise jeweils am Vorlauf und Rücklaufventil manuell geschlossen werden. Am Befüllhahn des Verteilerstamms im Rücklaufbalken wird ein Schlauch angeschlossen und ins Freie geführt. Der Befüllhahn wird geöffnet. Nun wird der

zu entlüftende Heizkreis am Vor- und Rücklauf geöffnet. Wenn das Wasser am Befüllschlauch ohne Luft austritt, werden die Vor- und Rücklaufventile an dem zu entlüftenden Heizkreis wieder geschlossen. Dieser Vorgang ist für alle weiteren Heizkreise zu wiederholen.

Montage Arbeitsgang 6

Vor Einbringen des Putzes werden die Heizkreise gem. DIN 18380, Teil 3.4 mit Hilfe einer Handpumpe abgedrückt. Die Höhe des Prüfdrucks beträgt das 1,3-fache des maximal zulässigen Betriebsdrucks, jedoch mindestens 5 bar Überdruck. Verteiler und Rohre können mit max. 10 bar Druck belastet werden. Heizaggregate können in der Regel jedoch nur mit 4 bar Prüfdruck belastet werden (Abb. 37). Dichtheit und Prüfdruck müssen in einem Prüfprotokoll angegeben sein. Nach der Druckprobe soll der Betriebsdruck aufrecht erhalten bleiben, bis sämtliche Putzarbeiten abgeschlossen sind.

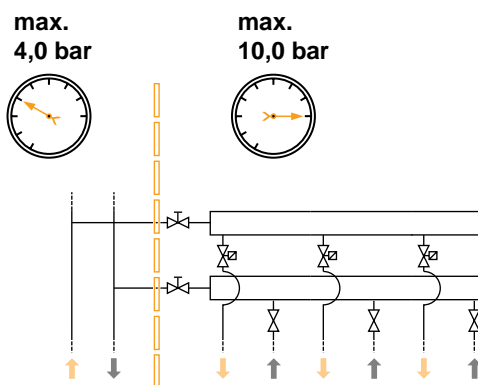


Abb. 37 Druckprüfung nach DIN 18380, Teil 3.4

Montage Arbeitsgang 7

Der Putz ist zweilagig aufzubringen und mit schlanker Konsistenz zu spritzen. Die erste Lage muß die System-Noppenplatte und die Tellerdübel knapp überdecken. Im angesteiften Zustand mit einem Putzkamm schwalbenschwanzförmig aufkämmen. Zur Putzarmierung wird in der zweiten Putzschicht ein Gewebe eingelagert. Danach kann die zweite Lage mit ca. 15 mm Dicke aufgebracht werden.

Beim Einsatz von Fliesen als Wandbelag soll das Glasseidengewebe durch ein Rippenstreckmetall (nicht scharfkantig) ersetzt werden. Dieses ist zusätzlich mit Teller-Schlagdübeln an die Rohwand zu befestigen.

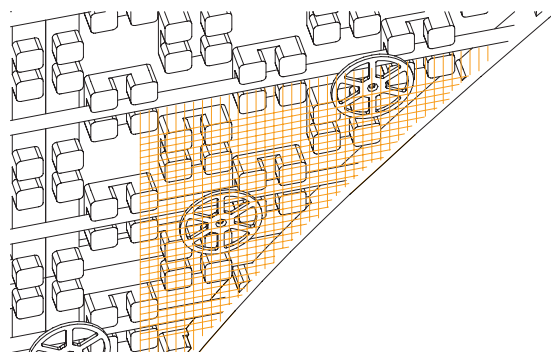


Abb. 38 Gittergewebe in oberer Putzlage

Funktionsheizen

Das Funktionsheizen gem. DIN 18380, Teil 3.6.2 beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25°C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur (nach Dimensionierung) eingestellt und 4 Tage gehalten. Im Anschluß kann die Heizung abgeschaltet oder nach baulichen und klimatischen Erfordernissen betrieben werden.

Vom Heizungsbauer ist ein Funktionsheizprotokoll zu erstellen. Dieses Protokoll ist vom Heizungsbauer und von der Bauleitung aufzubewahren und dient als Nachweis für die ordnungsgemäße Inbetriebnahme der Wandheizung. Das

Protokoll muß mindestens folgende Angaben enthalten:

- ▶ Aufheizdaten mit den jeweiligen Vorlauftemperaturen
- ▶ Erreichte maximale Vorlauftemperatur
- ▶ Betriebszustand und Außentemperatur bei Übergabe

Entsprechende Vordrucke werden den jeweiligen Verlegeplänen beigelegt.

Auslegung und Leistungskennlinie System acular P

Für die Auslegung der Wandheizung ist die Auslegungswärmestromdichte wie folgt zu berechnen:

$$q_{\text{Ausl}} = \frac{Q_{\text{H}}}{A_{\text{F}}}$$

Q_{H} ist die Auslegungswärmeleistung nach DIN 4701, Teil3, abzüglich der Transmissionswärmeverluste durch die mit Wandheizung belegten Bauteile. A_{F} ist die zu beheizende Wandfläche.

Für die Auslegungsvorlauftemperatur, die das Temperaturniveau für die gesamte Heizanlage vorgibt, wird zunächst der Raum mit der höchsten Auslegungswärmestromdichte $q_{\text{Ausl,max}}$ (Bäder ausgenommen) herangezogen. Die Temperaturspreizung σ zwischen Vor- und Rücklauf ist mit max. 5K anzusetzen. Die zur Auslegungswärmestromdichte $q_{\text{Ausl,max}}$ zugehörige Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}}$ ist den Leistungskennlinien der Diagramme 3-5 abzulesen. Die Auslegungsvorlauftemperatur $\vartheta_{\text{V,Ausl}}$ errechnet sich nach

$$\vartheta_{\text{V,Ausl}} = \vartheta_{\text{Raum}} + \Delta\vartheta_{\text{H,Ausl}} + \frac{\sigma}{2}$$

Zur Auslegung und Berechnung der Größe der Umwälzpumpe wird in Abhängigkeit von der Wärmeleistung q und der Spreizung σ der notwendige Massenstrom m_{H} für die jeweils ausgelegte Fläche A_{F} ermittelt:

$$m_{\text{H}} = \frac{A_{\text{F}} \cdot q}{\sigma \cdot c_{\text{W}}} \left(1 + \frac{R_{\text{Innen}}}{R_{\text{Außen}}} + \frac{\vartheta_{\text{Raum}} - \vartheta_{\text{Außen}}}{q \cdot R_{\text{Außen}}} \right)$$

mit

$$R_{\text{Innen}} = \frac{1}{\alpha} + \frac{S_{\text{Überdeckung}}}{\lambda_{\text{Überdeckung}}}$$

und

$$\frac{1}{\alpha} = 0,125 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Die Summe der Wärmeleit- und Übergangswiderstände nach außen ist:

$$R_{\text{Außen}} = R_{\lambda,\text{Dämm}} + R_{\lambda,\text{Wand}} + R_{\lambda,\text{Putz}} + R_{\alpha,\text{Wand}}$$

mit

$$R_{\alpha,\text{Wand}} = 0,125 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Die spezifische Wärmekapazität des Wassers beträgt:

$$c_{\text{W}} = 4190 \text{ J/kgK}$$

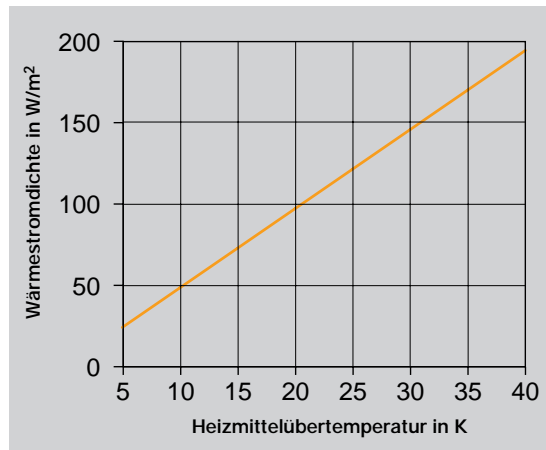


Diagramm 3: Leistungskennlinie acular P, Verlegeabstand 8 cm

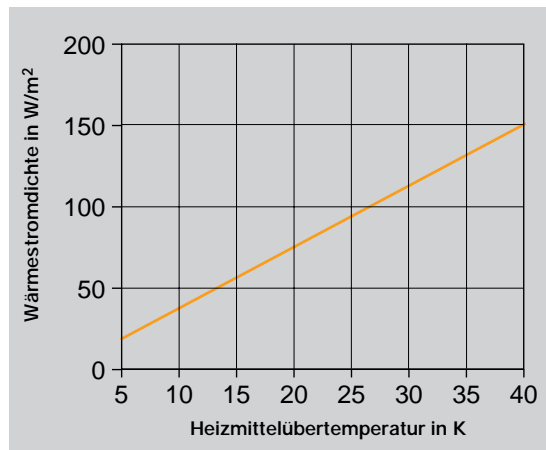


Diagramm 4: Leistungskennlinie acular P, Verlegeabstand 16 cm

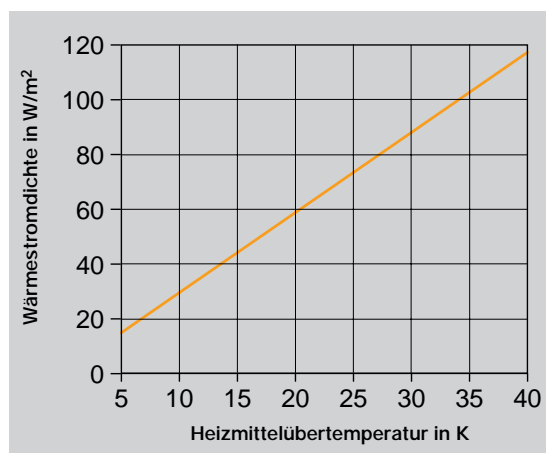


Diagramm 5: Leistungskennlinie acular P, Verlegeabstand 25 cm

Das Druckverlustdiagramm des Metall-Kunststoff-Heizohres MVR-L 16 x 2 mm finden Sie in Diagramm 2 auf Seite 17.

Auch im Programm von THERMOLUTZ:

Niedertemperatur- Fußbodenheizungen

System NE

Das seit vielen Jahren bewährte Trockenbausystem mit Wärmeleitblechen und bifilarer Verlegetechnik.
Mit RAL-Gütezeichen.

System TE

Die speziell für Renovationen und Fertighausbau entwickelte Fußbodenheizung gewährleistet alle Vorteile der NE-Technik mit niedrigster Einbauhöhe - dank Trockenestrich.

System rapid

Diese schnelle, praktische Fußbodenheizung überzeugt durch ihre einfache Montage - dank vorgefertigter Systemkomponenten.

System Nova

Die preiswerte Fußbodenheizung für den Neubau mit parallel-bifilarer Verlegetechnik.

System Econom Flex

Die flexible Fußbodenheizung speziell für Holzbalkendecken - ohne zusätzlichen Höhenbedarf bei nachträglichem Einbau!

Einzelraumregelung System Remote

Die Raumregelung ohne Funk und ohne Kabel. Einfache Nachrüstung bestehender Flächenheizungen mit Einzelraumregelung. Powerline-Übertragung über das vorhandene 230 V-Stromnetz.



Thermolutz GmbH & Co.
Heizungstechnik KG
In Laisen 58
72766 Reutlingen
Telefon 0 71 21 / 94 44 - 0
Telefax 0 71 21 / 94 44 - 22
e-mail: info@thermolutz.de
Internet: www.thermolutz.de

