

Teil 2: Systemtechnik und Montage THERMOLUTZ Wandheizungen System acular-M



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 M - die Wandheizungslösung in Modulbauweise

Mit der Wandheizung System acular M entwickelte THERMOLUTZ ein völlig neues System speziell für den Einsatz im Trockenbau mit Metallständerwänden und -vorsatzschalen: Vorgefertigte Wandheizmodule (Abb. 8) werden einfach zwischen die C-Profile der Metallständerkonstruktionen montiert. Im normierten Rastermaß: acular M ist so konstruiert, daß die Module mit einer Spezial-Stanzzange in der exakten Position in der richtigen Tiefe fixiert werden können. Danach wird die Heizung wie gewohnt mit Gipskartonplatten oder Gipsfaserplatten beplankt.

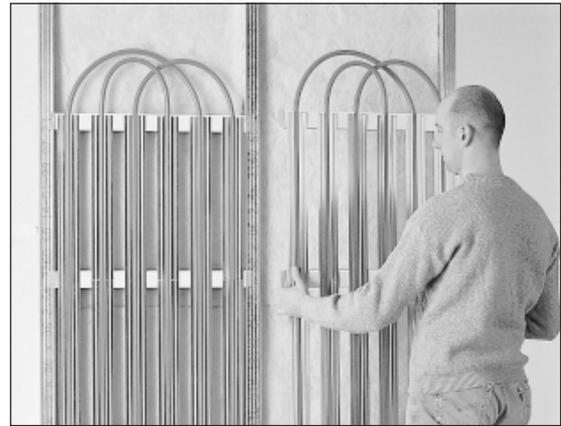


Abb. 8 acular M - Wandheizung in Modulbauweise

Türzargen und andere Einbauten bedeuten kein Problem: Die Wandheizung garantiert die standardisierte Dicke der Metallständerwand und trägt nicht auf. Der Vorteil besteht darin, daß der ohnehin vorhandene Hohlraum zwischen den Trägern der Wandkonstruktion für die Wandflächenheizung genutzt wird. Durch die Abdeckung der Wandheizung mit mindestens einer Gipskarton-Abdeckplatte entsteht ebenfalls keine zusätzliche Verdickung der Wand, da diese Platten ohnehin vorgesehen sind. Sie sorgen außerdem für eine gleichmäßige Verteilung der Temperatur.

Die Vorteile des Systems acular M:

- ▶ Vorgefertigte Module erlauben schnellste Montage. Nur noch wenige Handgriffe sind nötig.
- ▶ Die Systemtechnik der standardisierten Metallständerwand bleibt voll erhalten. Keine zusätzlichen Aufbauten vor der Wand erforderlich. Unveränderter Einsatz von Standard-Trockenbauelementen.
- ▶ Robuste Systemtechnik und gute hydraulische Verhältnisse durch Verwendung von 100% sauerstoffdichten Metall-Kunststoff-Verbundrohren in den Abmessungen 16 x 2 mm.
- ▶ Der Einbau der acular M Heizmodule ergibt eine zusätzliche Aussteifung der Metallständerwand. Dadurch ist eine einlagige Beplankung auch bei Ständerachsabstand 62,5 cm möglich.

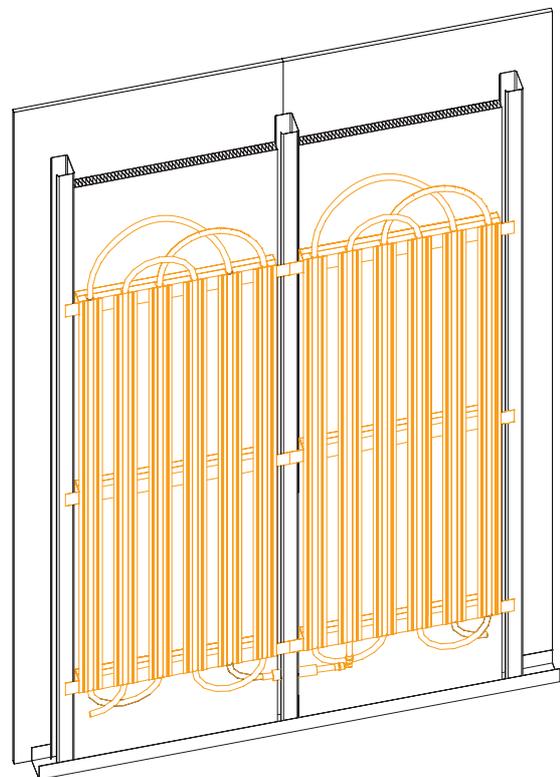


Abb. 9 Metallständerwand mit integrierten Heizmodulen acular M

Anforderungen an die Metallständerwand

Als Metallständerwandsysteme sind Systeme zu bezeichnen, in denen senkrechte C-Profil-Stützen in U-Profile, die an Boden und Decke befestigt sind, aufgestellt werden (Abb. 9). Der Abstand der C-Profile des Ständerwerks muß 62,5 cm betragen (Abb. 10), was bedingt durch die Maße der Gipskartonplatten, in der Regel bei allen gängigen Fabrikaten der Fall ist. Um genügend Hohlraum für die Isolierung zu

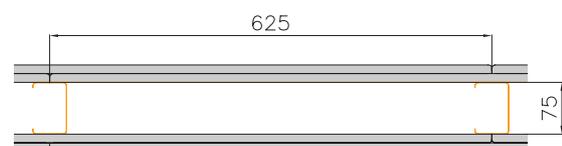


Abb. 10 Ständerachsabstand der C-Profile

erhalten, sollten Profile mit einer Mindestdiefe von 75 mm gewählt werden (z.B Profil Knauf CW 75). Die abschließende Beplankung mit Gipskartonplatten kann ein- oder zweilagig erfolgen (Abb. 9). Dies richtet sich nach den erforderlichen Schall und Brandschutzanforderungen. Es ist zu beachten, daß durch eine zweilagige Beplankung etwas höhere Vorlauftemperaturen erforderlich sind und eine etwas höhere Tragheit des Wandheizsystems zu erwarten ist.

Bewegungsfugen des Rohbaus sind in die Konstruktion der Ständerwände zu übernehmen. Bei durchlaufenden Wänden sind im Abstand von ca. 15 m vertikale Bewegungsfugen erforderlich. Um die Längenausdehnung der beheizten Metallständerwand zu ermöglichen, sind zu den angrenzenden Bauteilen (z.B. Boden, Decken, Wände) elastische Anschlußfugen vorzusehen.

Bauteile des Systems acular M

Das vorgefertigte Hezelement acular M besteht aus parallel angeordneten Wärmeleitblechen, in die Metall-Kunststoff-Heizrohre verlegt sind und über Metall-Querträger an den Ständern der Wandkonstruktion befestigt werden. Zwischen den Metall-Querträgern und den Wärmeleitblechen sind Polystyrol-Hartschaumeinsätze angeordnet. Auf diese Weise sind die Querträger von den Wärmeleitblechen thermisch entkoppelt. Die Querträger sind mit den Hartschaumeinsätzen und den Wärmeleitblechen durch eine hochwertige Zweikomponenten-Verklebung fest miteinander verbunden (Abb. 10).

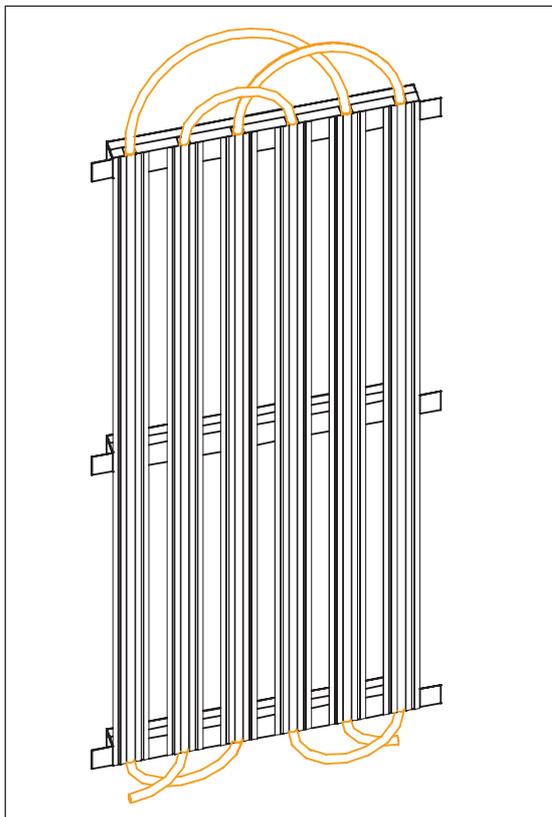


Abb. 10 Vorgefertigtes Hezelement acular M

Das Herz der Wandheizung, das neuartige Metall-Kunststoff-Heizrohr in Mehrschichtverbundtechnik (Abb. 11) in der Abmessung 16 x 2 mm, stellt die optimale Synthese zwischen der Flexibilität eines Kunststoffrohres und der Biegsamkeit eines Metallrohres dar. Neben der 100%igen Sauerstoffdichtheit ist das Rohr durch eine ca. 0,2 mm starke Aluminiumschicht flexibel und liegt gleichzeitig spannungsfrei in den Wärmeleitblechen der acular M Module.

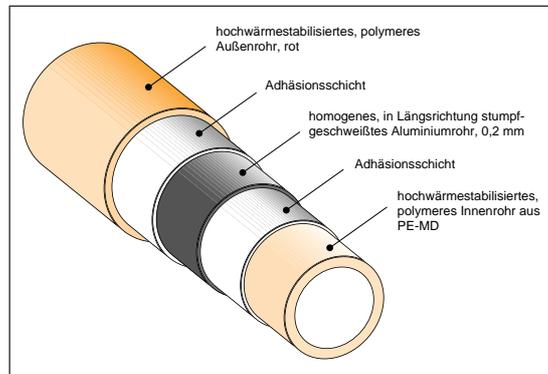


Abb. 11 Aufbau Metall-Kunststoff Verbundrohr MVR-L 16

Die acular M Heizmodule werden in Reihe miteinander durch Klemmringverschraubungen oder Pressfittings an die Vor- und Rücklaufzuleitungen angebunden. Im Bereich der Durchbrüche der C-Profile ist über das Heizrohr ein Schutzrohr zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen zu ziehen.

Erforderliche Werkzeuge für die Montage des Systems acular M

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

- ▶ Spezial-Stanzzange zum Befestigen der acular M Wandheizmodule an die C-Metallständerprofile der Trockenbau-Wandkonstruktion.
- ▶ HSS-Stufenbohrer \varnothing 30 mm zum Bohren der Durchbrüche für die Rohrleitungen durch die C-Profile der Trockenbau Wandkonstruktion.
- ▶ Presswerkzeug zum Verpressen der Fittings für die Verbindung der acular-M Wandheizmodule.
- ▶ Spezialrohrschere zum Abschneiden des Heizrohres.
- ▶ Gabelschlüssel 30 mm zum Anschließen der Heizrohre an die Klemmringverschraubungen der THERMO-LUTZ-Heizkreisverteiler sowie Gabelschlüssel 22 mm für die Abdeckkappen des Rücklaufventils.
- ▶ Akku-Schrauber oder Bohrmaschine.

Montage Arbeitsgang 1

Das Metallständerwerk ist im Ständerachsabstand von 62,5 cm vom Trockenbauer aufzustellen, auszurichten und auf der abgewandten Seite der Wandheizung mit Gipskartonplatten zu beplanken (Abb. 12). Auch bei einlagiger Beplankung kann ein Ständerachsabstand von 62,5 cm beibehalten werden. Die acular-M Heizmodule mit ihren Metall Querträgern bieten eine hinreichende Versteifung der Wand, so daß der bei einlagiger Beplankung oftmals empfohlene reduzierte Ständerachsabstand von 41,6 cm nicht erforderlich ist.

Zur Vermeidung von Verschnitt der Gipskartonplatten werden die Ständer bei Eckenausbildungen üblicherweise nach Abb. 13 positioniert. Dies bedeutet, daß die lichte Weite im 1. Gefach nach der Ecke um 2,5 cm reduziert ist. Die acular-M Heizmodule sind deshalb so konstruiert, daß sie sogar in dem Gefach mit der verringerten Breite Platz finden. Der Befestigungswinkel dieses acular-M Moduls muß dabei allerdings um mind. 1,25 cm in der Breite gekürzt werden.

Niemals die Laschen der Befestigungswinkel überlappen (siehe Montage Arbeitsgang 4). Wir empfehlen in der Planungsphase einen detaillierten Plan über die Positionierung der Metallständer, der acular M Heizmodule sowie der Rohrführung der Zuleitungen für die acular-M Module zu erstellen. Wir unterstützen Sie gerne bei der Planung. Fragen Sie Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter.

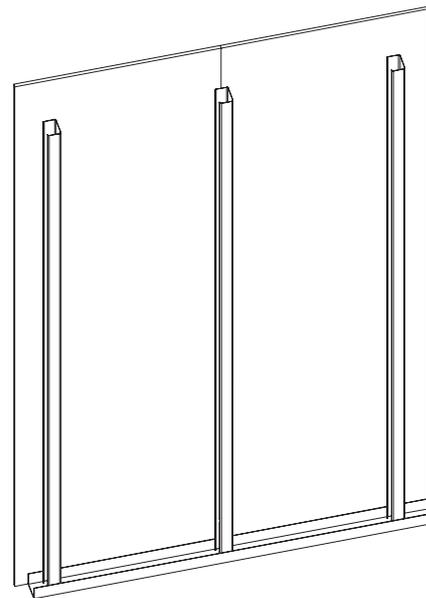


Abb. 12 Einlagig beplankte Metallständerwand



Abb. 13 Eckenausbildung bei Metallständerwänden

Montage Arbeitsgang 2

Die erforderlichen Durchbrüche für die Verbindungsleitungen bzw. die Vor und Rücklaufzuleitungen sind mit einem HSS-Stufenbohrer im $\varnothing 30$ mm an den jeweiligen C-Profilen auszubohren. Die Mindesthöhe der Durchbrüche sollte in etwa 20 cm über der Oberkante Fertigboden liegen (Abb. 14).

Werden die Metallständerprofile direkt auf der Rohdecke befestigt, so ist die vorgesehene Aufbauhöhe des Fußbodens zu berücksichtigen. Um Beschädigungen der Heizrohre durch Befestigungen von Sockelleisten zu vermeiden, sollten alle wasserführenden Rohre in einer konstanten Höhe von mindestens 20 cm über Oberkante Fertigboden verlegt werden.

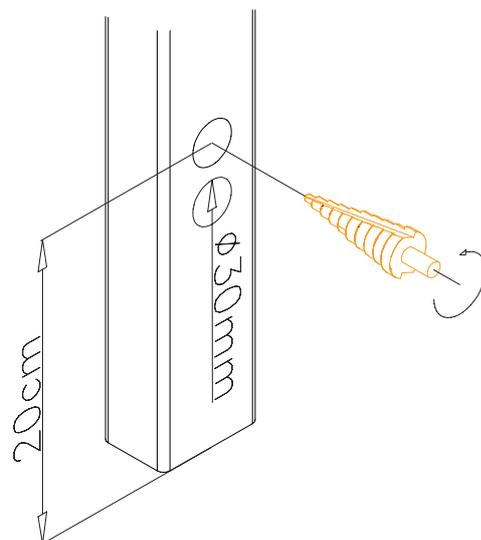


Abb. 14 Durchbrüche durch C-Profile für Verbindungsleitungen

Montage Arbeitsgang 3

Der Zwischenraum der Metallständer ist vollständig mit Mineralwolle oder einem anderen geeigneten Faserdämmstoff auszufüllen (Abb. 15). Bei einer spezifischen Wärmeleitfähigkeit des Isolierstoffs von $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ (WLG 040) beträgt die Mindeststärke der Isolierung 30 mm. Dieser Wert ergibt einen rechnerischen Wärmedurchlaßwiderstand von $R_{\lambda, \text{Dä}} = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ und gilt für Wandheizungen in Wohnungstrennwänden, wobei die benachbarten Räume beheizt sind.

Im Bereich der Querstege der acular M Heizmodule kann die dahinterliegende Dämmung in der Dicke reduziert werden, da die Wärmeleitbleche durch die Polystyrol-Auflagen von den metallischen Querstegen thermisch entkoppelt sind.

Dämmschichtdicke	Wärmewiderstand
WLG 040 in mm	$R_{\lambda, \text{Dä}}$ in $\text{m}^2\text{K/W}$
30	0,75
40	1,00
50	1,25
60	1,50

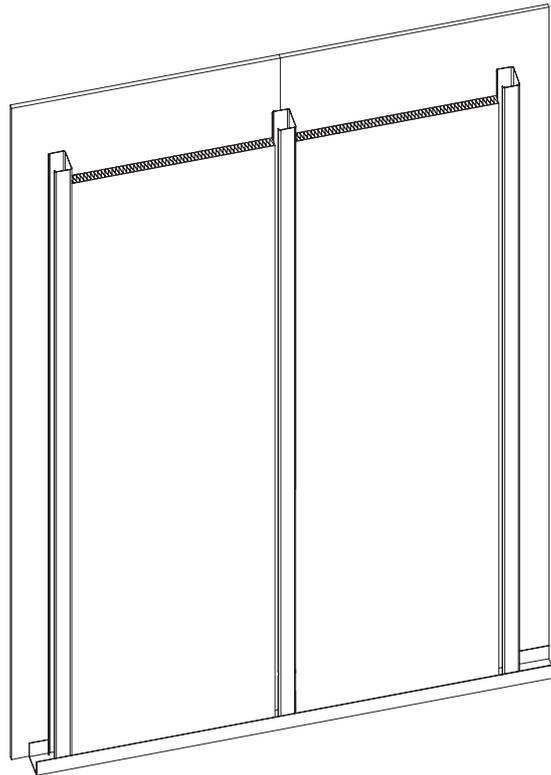


Abb. 15 Dämmung in den Zwischenräumen der Metallständer

Montage Arbeitsgang 4

Die acular M Wandheizmodule werden entsprechend den Planungsvorgaben in die Gefache des Metallständerwerks eingesetzt (Abb. 16). Die Tiefenanschlagswinkel der acular M Heizmodule liegen planeben auf den C-Profilen auf. Die Oberkante des oberen Tiefenanschlagswinkel muß 180 cm über Oberkante Fertigfußboden liegen.

Mit der Spezial-Stanzzange werden die Heizmodule jeweils an den beiden oberen und unteren Tiefenanschlagswinkeln mit den C-Profilen verkrimmt (Abb. 17).

Zum Befestigen der acular M Heizmodule darf nur die Original Stanzzange verwendet werden! Keinesfalls dürfen die Heizmodule mit Blechschrauben o.ä. an die C-Profile befestigt werden, da dadurch die abschließende Gipskarton-Bepunktung auf den Schraubköpfen aufliegt und ein Luftspalt zwischen Heizmodul und Gipskartonplatte entstehen würde. Die Folge wäre eine erhebliche Verminderung der Wärmeleistung des Heizmoduls. Ebenso dürfen sich die Laschen der Befestigungswinkel zweier acular-M Module auf den C-Profilen nicht überlappen. (siehe auch Montage Arbeitsgang 1). Gegebenenfalls müssen die Laschen mit einer Hand-Blechscherer entsprechend gekürzt werden.

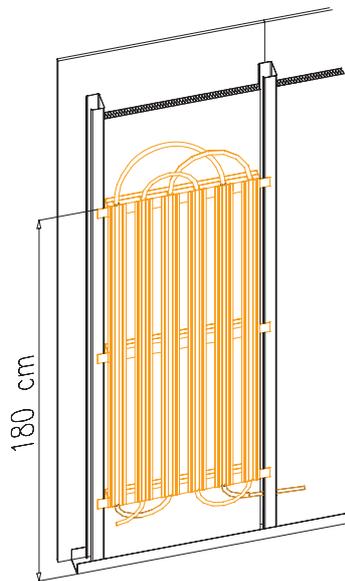


Abb. 16 Einbau acular M Modul im Metallständerwerk

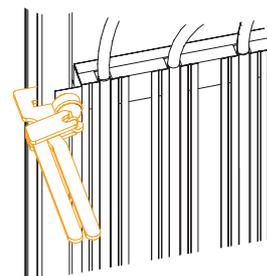


Abb. 17 Befestigung der acular-M Module mit Spezial-Stanzzange

Montage Arbeitsgang 5

Über die freien Rohrleitungsenden der acular M Wandheizmodule werden die beigefügten Schutzrohre gezogen. Das mit dem Schutzrohr versehene Rohrleitungsende wird durch die vorgebohrten Durchbrüche der C-Profile geschoben und mit einem 90° Winkelverbinder in Pressverbindungstechnik mit dem freien Rohrende des nachfolgenden Moduls bzw. mit der Vor-/Rücklaufzuleitung verbunden (Abb. 18).

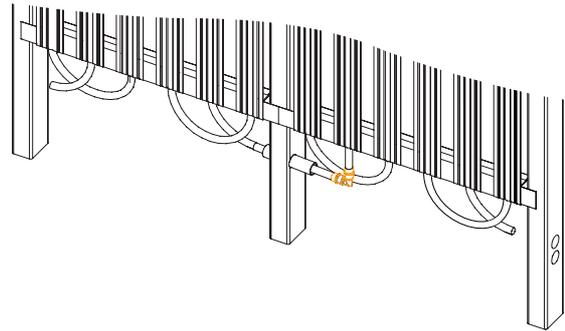


Abb. 18 Verbindung der acular M Module mit Pressverbindungen

Werden mehrere acular M Module zu einem Heizkreis zusammengefaßt, so können maximal 3 Module miteinander verbunden werden (Abb. 19). Dieser Heizkreis wird dann wiederum an einen zentral gelegenen Stockwerksverteiler angebunden. Werden die Vor- und Rücklaufzuleitungen innerhalb der Metallständerwand geführt, so sind die entsprechenden C-Profile mit Durchbrüchen zu versehen. Auch an diesen Durchbrüchen müssen unbedingt Schutzrohrhülsen über das Metall-Kunststoff-Verbundrohr geschoben werden.

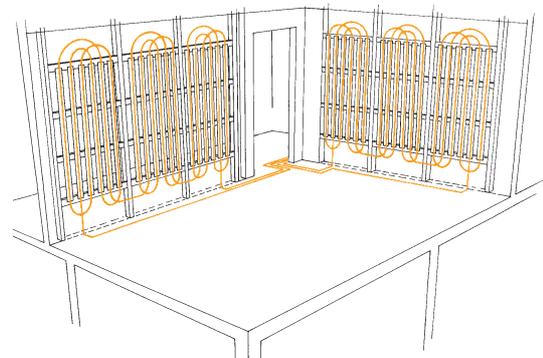


Abb. 19 Drei acular M Module ergeben einen Heizkreis

Um eine sichere Entlüftung der acular-M Heizmodule zu gewährleisten, dürfen die einzelnen Module keinesfalls nach dem Zweirohrprinzip an eine Sammel-Vor- und Rücklaufleitung angeschlossen werden! Die Heizmodule müssen grundsätzlich in Reihe geschaltet werden.

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

Bei der Rohrverlegung niemals den zulässigen Mindestbiegeradius von 5 x Rohrdurchmesser (5 x 16 mm = 80 mm) unterschreiten. Der Radius R an einer Umlenkung bzw. an einem Bogen muß also immer mindestens 80 mm betragen. Pressverbindungen in einem Bogen sind unzulässig! Pressverbindungen dürfen nur an geraden Rohrabchnitten vorgenommen werden (Abb. 20).

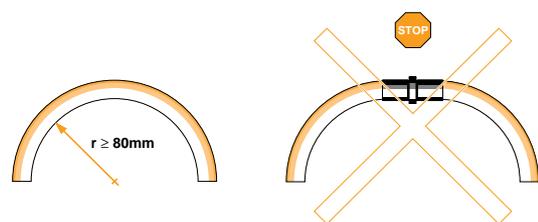


Abb. 20 Mindestbiegeradius 80 mm - Keine Pressverbindung im Bogen

Montage Arbeitsgang 6

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 7

Vor Aufbringen der Gipskartonbeplankung 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. 21). Dichtheit und Prüfdruck müssen in einem Prüfprotokoll angegeben sein. Nach der Druckprobe soll der Betriebsdruck aufrecht erhalten bleiben, bis die Beplankungs- und Spachtelarbeiten abgeschlossen sind.

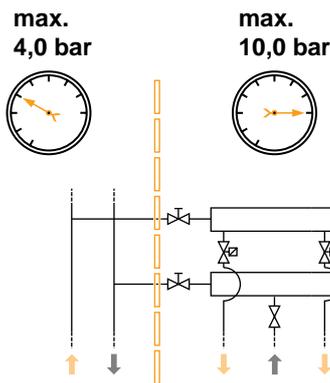


Abb. 21 Druckprüfung nach DIN 18380, Teil 3.4

Montage Arbeitsgang 8

Das Metallständerwerk wird nun mit Gipskartonplatten entsprechend den Vorschriften des Herstellers beplankt. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß im Bereich der Zuleitungen sowie im Bereich der Durchbrüche durch die C-Profile keine Schnellbauschrauben gesetzt werden, um eine Beschädigung des Metall-Kunststoff-Verbundrohres zu vermeiden.

Bei beheizten Metallständerwänden sind die Fugen der Plattenstöße mit einem vom Hersteller empfohlenen Spachtelmaterial (z.B. Knauf Uniflott) zu spachteln und zusätzlich ein Glasfaser Fugendekstreifen (Abb. 22) einzulegen. Weitere Arbeitsgänge dürfen erst nach Durchtrocknen des Spachtelmaterials erfolgen.

Um die Längenausdehnung der beheizten Metallständerwand zu ermöglichen, sind an allen angrenzenden Bauteilen (z.B. Boden, Decken, Wände) elastische Anschlußfugen vorzusehen.

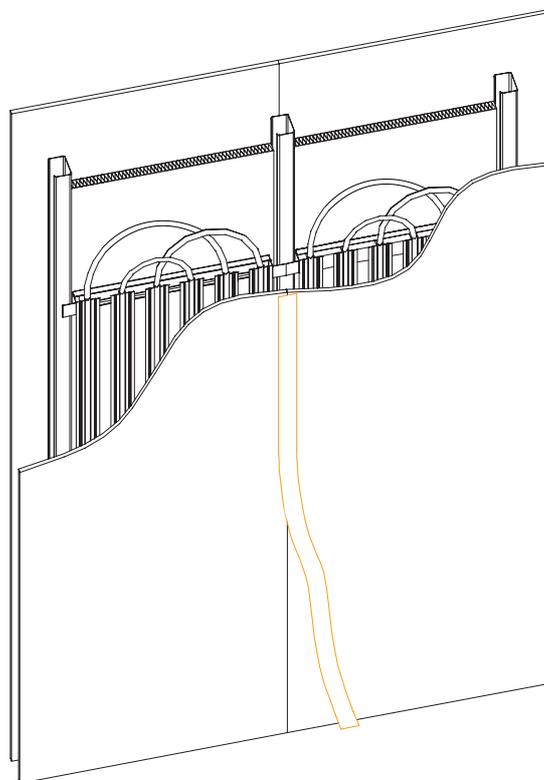


Abb. 22 Fugendekstreifen auf den Plattenstößen

Funktionsheizten

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 M

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 der Leistungskennlinie nach Diagramm 1 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} in der Einheit kg/s 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:

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

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

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

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

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

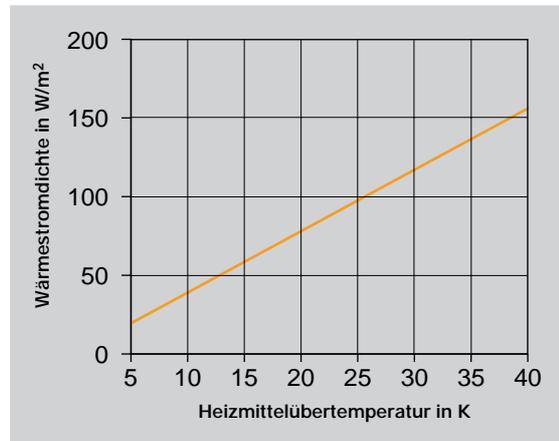


Diagramm 1: Leistungskennlinie acular M

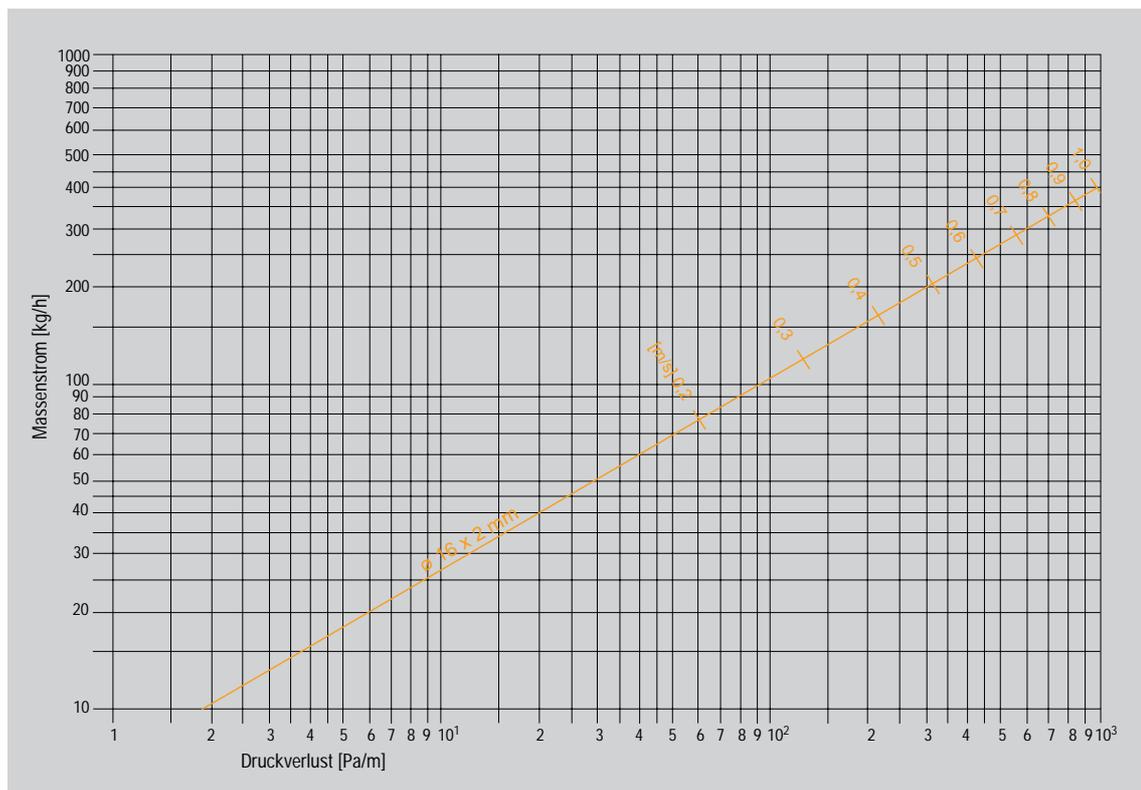


Diagramm 2: Druckverlust Heizrohr MVR-L 16 x 2 mm

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

