

M-Therm

Comfort-Heating

GmbH



ARCHITEKTENMAPPE

für M-Therm

Flächendirektheizungen

(Stand 09/2010)



Mitglied im Bundesverband
Solarwirtschaft

Notizen

A large grid area for taking notes, bounded by a red border. The grid consists of 20 columns and 30 rows of small squares, providing a structured space for writing or drawing.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2 - 3
2. Konstruktionsaufbauten	4 - 5
3. Konformitätsbescheinigung TÜV Rheinland	6
4. Leistungsverzeichnisse aller M-Therm Heizsysteme	7 - 11
5. Allgemeine technischen Angaben aller M-Therm Heizsysteme	12 - 16
6. Technische Zeichnungen aller M-Therm Heizbahnen	17 - 21
7. Planung / Materialbedarf	22 - 24
8. Kosten einzelner Wärmequellen	25
9. Energiebedarf M-Therm Heizsystem	25 - 27
10. Energieeinsparverordnung (EnEV)	28
11. Auszeichnungen	28
12. Referenzen	29



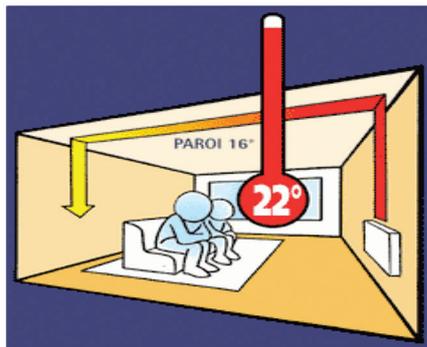
Die Komponenten: Wand-, Decken-, Fliesen- oder Fußbodenheizbahnen, Steuergerät, Thermostat und Kabelset

EINLEITUNG

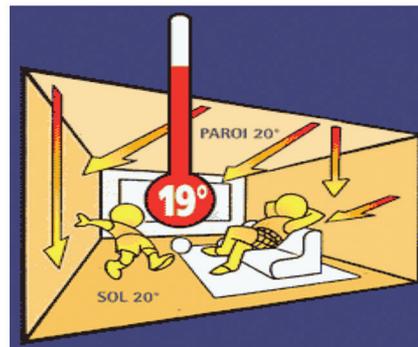
M-Therm Comfort-Heating GmbH produziert und vertreibt Flächendirektheizungen als Heizbahnen für Wände, Decken und Böden. Diese Heizbahnen werden mit 24 Volt Niederspannung betrieben und geben Strahlungswärme ab. Alle Heizsysteme sind miteinander kombinierbar und lassen daher keine Kundenwünsche offen.

In Niedrigenergiehäusern sowie bei der Altbausanierung bzw. der Modernisierung wird dieses Heizsystem eingesetzt. Die effektive Strahlungswärme belastet die Umwelt nicht und ist energieeinsparend, da die Umgebungstemperatur höher ist als die Raumlufttemperatur.

Konvektionsheizung



Strahlungsheizung



Genau wie Sonnenstrahlen wärmt die Strahlungswärme die Oberfläche der Objekte im Raum gleichmäßig auf. Wie dies funktioniert, verdeutlicht ein einfaches Beispiel: Stellen Sie sich an einem relativ kalten Tag ins Freie. Und zwar zunächst in den Schatten und anschließend in die Sonne. Die Wärme der Sonnenstrahlen ist sofort fühlbar und sehr angenehm auf der Haut – obwohl sich die Umgebungstemperatur nicht verändert hat. Genau dieser Effekt sorgt bei **M-Therm** dafür, dass Wohlfühltemperaturen wesentlich schneller erreicht werden. Schon bei Raumtemperaturen von 18 bis 20°C fühlen sich Menschen so wohlig warm. Davon profitiert auch die Gesundheit: Denn die kühl bleibende Raumluft wird durch das System weder ausgetrocknet noch aufgewirbelt: Es entsteht ein angenehmes Raumklima, das nicht nur Allergiker aufatmen lässt.

Dazu kommt, dass durch die gleichmäßige und flächendeckende Erwärmung der Mauern und Gegenstände im Raum die Kondenswasserbildung verhindert wird: **Dies bedeutet, dem Schimmelpilz wird der Nährboden entzogen und feuchte Mauern trocknen aus.**

Die Energieeffizienz dieses Systems ist außerordentlich umweltfreundlich. Die in die Heizbahnen eingeführte Energie wird direkt in Wärme umgesetzt, ohne Leitungsverluste und ohne dabei CO₂ zu produzieren. Zusätzlich befinden sich die Heizbahnen unmittelbar hinter dem Wand- bzw. unter dem Boden- oder Deckenbelag, was ein sehr dynamisches Heizverhalten mit sehr schnellen Reaktionszeiten ermöglicht. Dies spart Zeit und Geld. Wird das **M-Therm** System dann noch mit Ökostrom betrieben, erhält man eine Heizlösung, die bereits heute den Bedürfnissen von morgen gerecht wird.

Die 24 Volt Niederspannungstechnik ist absolut ungefährlich und erlaubt eine risikofreie, unmittelbare Platzierung der Heizbahnen unter Wand-, Decken- und Bodenbelägen.

Das **M-Therm** Heizsystem funktioniert absolut wartungsfrei! Die Heizleistung bleibt auch nach Jahren uneingeschränkt und ungemindert. Wir gewähren deshalb 10 Jahre Garantie auf die Heizbahnen und 5 Jahre auf die Steuertechnik. Die Bestandteile dieses Heizsystems bestehen aus verschiedenen **Heizbahnen**, einem **Steuergerät**, einem **digitalen Thermostat**, einem Bodensensor (für gewisse Bodenheizsysteme) sowie einem **Kabelset**.

Die Energie der Zukunft:

STROM aus erneuerbaren Energien wie:

- Sonne
- Wind
- Wasserkraft
- Biomasse

Das Haus der Zukunft:

Passiv- bzw. Niedrigenergiehaus: Hier werden aus der Erfahrung der letzten Jahren Zusatzheizungen benötigt, die reaktionsschnell und effektiv sind.

Wohnsituation heute:

- Modernisierungs- und Sanierungsbedarf im Wohnbestand
- Austausch von Nachtspeicheröfen (Energieverbrauch, Asbestbelastung, EnEV 2010, usw.)
- Schimmelprobleme

Ökologischer Gesichtspunkt:

Überlegen Sie sich auch die häufig genannte Argumentation:

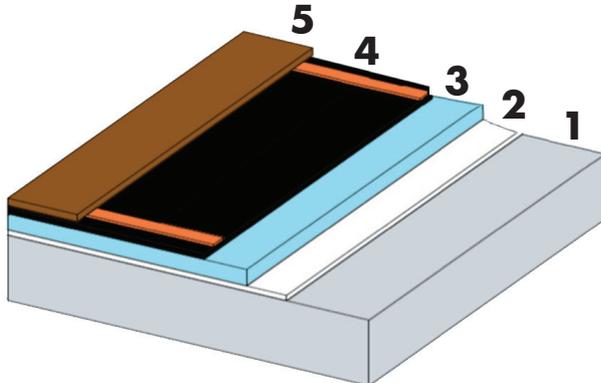
Das **elektrische Auto ist ökologisch**, die elektrische Flächenheizung Unsinn?!

Argumente für Wärmestrahlung der **M-Therm Heizsysteme**:

- 1.) Wärmestrahlung, oder besser Energiestrahlung als Infrarot-Strahler, ist eine elektromagnetische Welle, wie das Licht, der Strom, etc.
- 2.) Die Wellenlängen für Heizzwecke (von 0,8 bis ca. 50 Micrometer) sind strahlungstechnisch völlig gefahrlos. Es wäre auch eigenartig, wenn über Jahrtausende hinweg die Sonnenstrahlen für die Menschen gesundheitsschädlich gewesen wären.
- 3.) Die Strahlungsleistung gehorcht dem Stefan Boltzmannschen Gesetz, d.h., sie ist proportional zur vierten Potenz der absoluten Temperatur. Eine Konvektionsheizung dagegen braucht „Übertemperatur“, also eine Temperaturdifferenz zwischen Heizkörper und Luft, um funktionieren zu können.
- 4.) Eine Energiestrahlung erwärmt keine Luft (Luft ist diatherm, d.h. die Strahlung geht durch und erwärmt sie **NICHT**), sondern nur feste Körper und Flüssigkeiten. Die Raumluft bleibt deswegen auch relativ „kühl“ und angenehm und es entsteht ein angenehmes Raumklima! Eine Erwärmung angrenzender Luftschichten erfolgt somit erst sekundär, d.h. durch die warmen großen Oberflächen. Erst die Wand erwärmt die Luft! Bei einer Konvektionsheizung ist das umgekehrt – hier erwärmt die Luft die Wand.
- 5.) Da die Temperaturen der Raumumfassungsflächen deshalb höher sind als die Lufttemperatur, entsteht auch **kein Schimmelpilz**, denn Luft kondensiert nur bei einer Abkühlung.
- 6.) Bei dem aus hygienischen Gründen notwendigen Luftaustausch wird infolge der niedrigen Lufttemperaturen **Energie gespart**. Es wird kühle Luft ausgetauscht.
- 7.) Infolge der ruhenden Luft erfolgt keine Staubaufwirbelung, so dass eine geringe Luftwechselrate ermöglicht wird. Auch dies spart wiederum Energie.
- 8.) Alle Oberflächentemperaturen im Raum gleichen sich infolge des Strahlungsaustausches an.
- 9.) Eine elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge unter 0,3 Mikrometer, sowie über 2,7 Mikrometer durchdringt normales Glas nicht! Bei der Solarstrahlung sind das die UV-Anteile, die ein „Bräunen hinter Glas“ verhindern. Bei der Strahlungsheizung verbleibt die Energiestrahlung dadurch im Raum, da die entsprechenden Wellenlängen größer als 3 Mikrometer sind (Treibhauseffekt). Wird also eine Strahlungsheizung gewählt, so wird normales Fensterglas von der Energiestrahlung **NICHT** durchdrungen und die Wärme geht nicht verloren.

Konstruktionsaufbauten

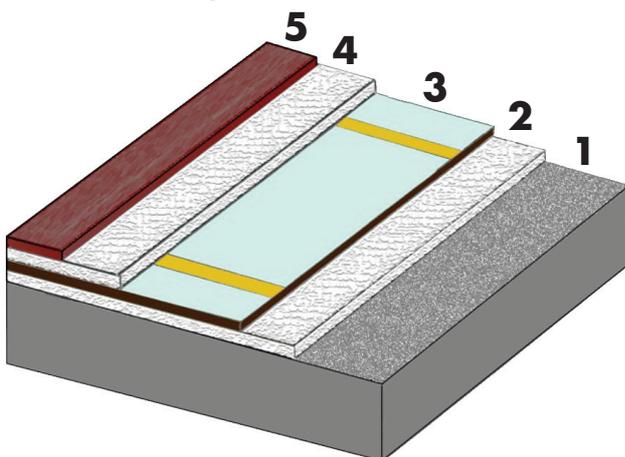
Bodenheizung SV:



- 1: Unterboden**
- 2: PE-Folie**
- 3: Dämmplatten, Trittschall**
- 4: M-Therm Heizbahn**
- 5: Bodenbelag**

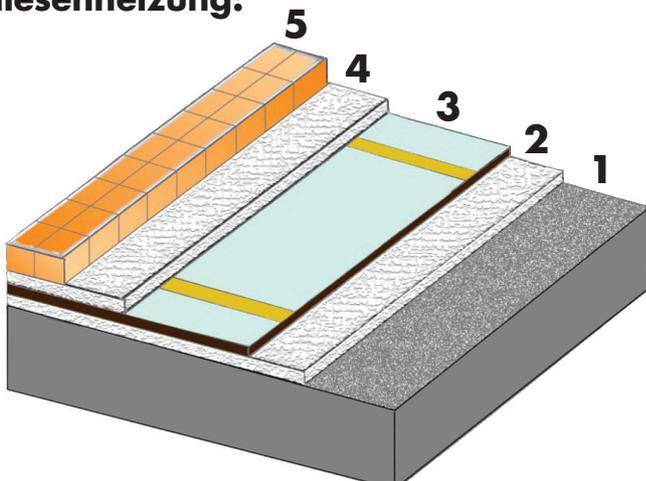
Gültig für Bodenheizung SV und VV: Der Bodenbelag muss seitens des Herstellers als „fußbodenheizungsg geeignet“ ausgewiesen sein (Wärmedurchgangswiderstand <math> < 0,17 \text{ m}^2 \times \text{K/W}</math>).

Bodenheizung VV:



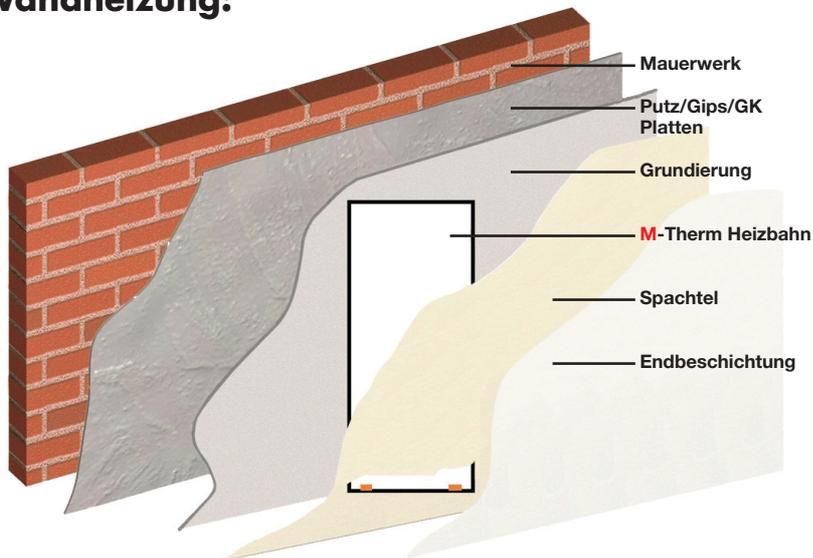
- 1: Unterboden**
- 2: untere Klebeschicht**
- 3: M-Therm Heizbahn**
- 4: Nivelliermasse/
Klebeschicht**
- 5: Bodenbelag**

Fliesenheizung:



- 1: Unterboden**
- 2: untere Klebeschicht**
- 3: M-Therm Heizbahn**
- 4: obere Klebeschicht**
- 5: Fliesen**

Wandheizung:



- 1: Mauerwerk / Putz**
- 2: Grundierung**
- 3: M-Therm Heizbahn**
- 4: Spachtel**
- 5: Endbeschichtung**

Deckenheizung:



- 1: Untergrund**
- 2: Dispersionskleber**
- 3: M-Therm Heizbahn**
- 4: Endbeschichtung**

Z E R T I F I K A T



Konformitätsbescheinigung Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG

Registrier Nr.: AN 60029085 0001

Bericht Nr.: 21142352 003

Inhaber: M-Therm Comfort-Heating GmbH
Bromberger Str. 10
56566 Neuwied
Deutschland

Produkt: Raumheizgerät (elektrisch beheizt)

Identifikation:

Steuergerät:	Bezeichnung:	Nennaufnahme:	Seriennummer:
	HS 6.2	600 W	000444
	HS 12.2	1200 W	003537
Nennspannung:	AC 230 V; Schutzklasse:	I;	Schutzart: IPX1
Heizeinheiten:	Bezeichnungen:	Wanddirektheizung ; Fußbodendirektheizung ; Fliesendirektheizung	
Nennaufnahme:	150 W; Nennspannung: AC 24 V		
Schutzklasse:	III; Schutzart: IPX1		

Die Konformitätsbescheinigung bezieht sich auf das oben beschriebene, überprüfte Muster. Der zugehörige Bericht und die technische Dokumentation liegen dem Inhaber vor. Es wird bescheinigt, daß dieses Muster dem Anhang I der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) incl. der letzten Änderung entspricht. Das Zertifikat stellt kein allgemein gültiges Urteil über die Serienfertigung des Produktes dar und berechtigt nicht zur Nutzung eines TÜV Rheinland Prüfzeichens. Der Inhaber ist berechtigt, diese Bescheinigung im Rahmen seiner EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang III der Richtlinie zu verwenden.

Zertifizierungsstelle

Datum 10.03.2010



TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

Ⓒ Die CE-Kennzeichnung darf bei Einhaltung aller zutreffenden EG-Richtlinien angebracht werden. Ⓒ

Bodenheizung SV (schwimmende Verlegung)

LEISTUNGSVERZEICHNIS				
<i>Bauvorhaben:</i>				
1	M-Therm Bodenheizungssystem SV (schwimmende Verlegung)			
Pos.	Anzahl	Leistungsbeschreibung	EP [€] pro m ²	GP [€]
1.1	..... m ²	Untergrund vollflächig mit Folie auslegen.		
1.2	..... m ²	Folie vollflächig mit Trittschall (ca. 2mm) auslegen.		
1.3	..... m ²	Mittig im Raum M-Therm Bodenheizbahnen SV auslegen.		
1.4		Steuergerät und Raumthermostat montieren und an Bodenheizbahnen anschließen.		
1.5	..... m ²	Endbelag (Laminat, Parkett, usw.) schwimmend verlegen.		
1.6		Sockelleisten montieren.		
Angebotssumme				
zzgl. 19% MwSt.				
Gesamtsumme				

Bodenheizung VV

LEISTUNGSVERZEICHNIS				
1		M-Therm Bodenheizungssystem VV (Verbund Verlegung)		
Pos.	Anzahl	Leistungsbeschreibung	EP [€] pro m²	GP [€]
1.1	..... m ²	Untergrund beurteilen und vorbehandeln. Die BEB und TKB Merkblätter zur Beurteilung beachten.		
1.2	..... m ²	Bodenheizbahnen lt. Verarbeitungsrichtlinien M-Therm mit EC 1 Kleber (z.B. Henkel™ Thomsit 625 o.ä.) verkleben		
1.3		Steuergerät und Raumthermostat montieren und an Bodenheizbahnen anschließen.		
1.4	..... m ²	ggf. Nivelliermasse und Verklebung von 1 Stab- zweischichtigem Fertigparkett sowie mehrschichtigen Fertigparkettdielen mit EC 1 Kleber (z.B. Henkel™ Thomsit 625 o.ä.)		
1.5		Sockelleisten montieren		
Angebotssumme				
zzgl. 19% MwSt.				
Gesamtsumme				

Fliesenheizung

LEISTUNGSVERZEICHNIS				
<i>Bauvorhaben:</i>				
1		M-Therm Fliesenheizung		
Pos.	Anzahl	Leistungsbeschreibung	EP [€] pro m ²	GP [€]
1.1	..... m ²	Untergrund beurteilen und vorbehandeln. Die BEB und TKB Merkblätter zur Beurteilung beachten.		
1.2	..... m ²	Fliesenheizbahnen lt. Verarbeitungsrichtlinien M-Therm mit C 2 Kleber (z.B. Henkel™ Ceresit CM 13, CM 25 bzw. CM 29 o.ä.) verkleben.		
1.3		Steuergerät und Raumthermostat montieren und an Bodenheizbahnen anschließen.		
1.4	..... m ²	Verlegung Fliesen mit C2 Kleber (z.B. Henkel™ Ceresit CM 13, CM 25, bzw. CM 29 o.ä.).		
1.5	..... m ²	Verfugung mit Flexfuge (z.B. Henkel™ Ceresit CE 46 Ultra Dur oder CE 37 o.ä.).		
1.6		Elastische Verfugung (z.B. Henkel™ Ceresit F 101 HQ Silikon o.ä.).		
		zzgl. 19% MwSt.		
		Gesamtsumme		

Wandheizung

LEISTUNGSVERZEICHNIS				
Bauvorhaben:				
1		M-Therm Wandheizungssystem		
Pos.	Anzahl	Leistungsbeschreibung	EP [€] pro m²	GP [€]
1.1	..... m ²	Untergrund bewerten und vorbehandeln, glätten, spachteln, grundieren mit Tiefengrund wässrig.		
1.2	..... m ²	Kleben der Heizbahnen lt. M-Therm Verarbeitungsrichtlinie mit pH neutralem Dispersionskleber (z.B. Henkel™ Ovalit T o.ä.). Im oberen Bereich der Heizbahnen Putzgewebe einlegen.		
1.3	..... m ²	Spachteln der Heizbahnen (Seitenränder) mit Dünnschichtspachtel (z.B. Sheetrock™ Allzweckspachtelmasse Leicht Plus 3 o.ä.).		
1.4	..... m ²	komplette Überspachtelung der Heizbahnen mit Dünnschichtspachtel (z.B. Sheetrock™ Allzweckspachtelmasse Leicht Plus 3 o.ä.).		
1.5	..... m ²	Schleifen der Oberfläche		
1.6		Steuergerät und Raumthermostat montieren und an Heizbahnen anschließen		
		Angebotssumme		
		zzgl. 19% MwSt.		
		Gesamtsumme		

Deckenheizung

LEISTUNGSVERZEICHNIS				
Bauvorhaben:				
1		M-Therm Deckenheizungssystem		
Pos.	Anzahl	Leistungsbeschreibung	EP [€] pro m²	GP [€]
1.1	..... m ²	Untergrund bewerten und vorbehandeln, glätten, spachteln, grundieren mit Tiefengrund wässrig.		
1.2	..... m ²	Kleben der Deckenheizbahnen lt. M-Therm Verarbeitungsrichtlinie mit pH neutralem Dispersionskleber (z.B. Henkel™ Ovalit T o.ä.). Im Abschlussbereich der Heizbahnen Putzgewebe einlegen.		
1.3	..... m ²	Spachteln der Heizbahnen (Seitenränder) mit Dünnschichtspachtel (z.B. Sheetrock™ Allzweckspachtelmasse Leicht Plus 3 o.ä.).		
1.4	..... m ²	komplette Überspachtelung der Heizbahnen mit Dünnschichtspachtel (z.B. Sheetrock™ Allzweckspachtelmasse Leicht Plus 3 o.ä.).		
1.5	..... m ²	Schleifen der Oberfläche		
1.6		Steuergerät und Raumthermostat montieren und an Heizbahnen anschließen		
		Angebotssumme		
		zzgl. 19% MwSt.		
		Gesamtsumme		

Allgemeine technische Angaben der Bodenheizbahn SV (schwimmende Verlegung)

Abmessungen Heizbahn	Länge ca. 3500 mm Breite ca. 630 mm (Breite der aktiven Heizfläche ca. 520 mm) Dicke ca. 0,25 mm
Nennspannung Heizbahn	24 V AC (Schutzkleinspannung)
Spezifische Leistung Heizfläche	ca. 85 W/m ²
Leistung Heizbahn	ca. 150 W
Schutzklasse / Schutzgrad	III / IPX1
Gewicht	ca. 310 g/m ²
Oberflächenmaterial	PET-Folie
Heizfolienmaterial	Kohlenstoffbasiert
Integrierte Spannungszuführung	Längsseitig gegenüberliegende Kupferbänder, Leitungsquerschnitt 1,2 mm ²
Minimale Verarbeitungstemperatur	+ 5 °C
Maximale Verarbeitungstemperatur	bestimmt durch Eigenschaften Endbelag
Minimaler Biegeradius	150 mm
Typische Oberflächentemperaturen	unter 29 °C
Lagerung	trocken, vor Feuchtigkeit geschützt
Gefahrenkennzeichnung	keine
Leistungsklassen	Heizungssteuerung HS 6.2 für bis zu 600 W (bis zu 4 Heizelemente) Heizungssteuerung HS 12.2 für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente) Heizungssteuerung HSP 12A für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente)

Allgemeine technische Angaben der Bodenheizbahn VV (Verbund Verlegung)

Abmessungen Bodenheizbahn	Länge ca.3500 mm Breite ca.630 mm (Breite der aktiven Heizfläche ca. 520 mm) Dicke ca. 0,6 mm
Nennspannung Bodenheizbahn	24 V AC (Schutzkleinspannung)
Spezifische Leistung Heizfläche	ca. 85 W/m ²
Leistung Bodenheizbahn	ca. 150 W
Schutzklasse / Schutzgrad	III / IPX1
Gewicht	ca. 440 g/m ²
Oberflächenmaterial	Dimensionsstabiles Vlies
Heizfolienmaterial	Kohlenstoffbasiert
Integrierte Spannungszuführung	Längsseitig gegenüberliegende Kupferbänder, Leitungsquerschnitt 1,2 mm ²
Minimale Verarbeitungstemperatur	+ 5°C
Maximale Verarbeitungstemperatur	bestimmt durch Eigenschaften von Kleber und Spachtel
Minimaler Biegeradius	150 mm
Produkteigenschaften	Im Verbund mit mineralischen Untergründen und Endbeschichtung gemäß DIN 4102- B1 schwer entflammbar
Typische Oberflächentemperaturen	unter 29 °C
Lagerung und Einbau	trocken, vor Feuchtigkeit geschützt
Gefahrenkennzeichnung	keine
Leistungsklassen	Heizungssteuerung HS 6.2 für bis zu 600 W (bis zu 4 Heizelemente) Heizungssteuerung HS 12.2 für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente) Heizungssteuerung HSP 12A für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente)

Allgemeine technische Angaben der Fliesenheizbahn

Abmessungen Fliesenheizbahn	Länge ca. 2070 mm Breite ca. 630 mm (Breite der aktiven Heizfläche ca. 520 mm) Dicke ca. 0,5 mm
Nennspannung Heizbahn	24 V AC (Schutzkleinspannung)
Spezifische Leistung der Heizfläche	ca. 140 W/m ²
Leistung Fliesenheizbahn	ca. 150 W
Schutzklasse / Schutzgrad	III / IPX1
Gewicht	ca. 500 g/m ²
Oberflächenmaterial	Vlies
Heizfolienmaterial	Kohlenstoffbasiert
Integrierte Spannungszuführung	Längsseitig gegenüberliegende Kupferbänder, Leitungsquerschnitt 1,2 mm ²
Minimale Verarbeitungstemperatur	+ 5 °C
Maximale Verarbeitungstemperatur	bestimmt durch Eigenschaften Kleber / Spachtel
minimaler Biegeradius	150 mm
Typische Oberflächentemperaturen	unter 33 °C
Lagerung	trocken, vor Feuchtigkeit geschützt
Gefahrenkennzeichnung	keine
Leistungsklassen	Heizungssteuerung HS 6.2 für bis zu 600 W (bis zu 4 Heizelemente) Heizungssteuerung HS 12.2 für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente) Heizungssteuerung HSP 12A für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente)

Allgemeine technische Daten Wandheizung

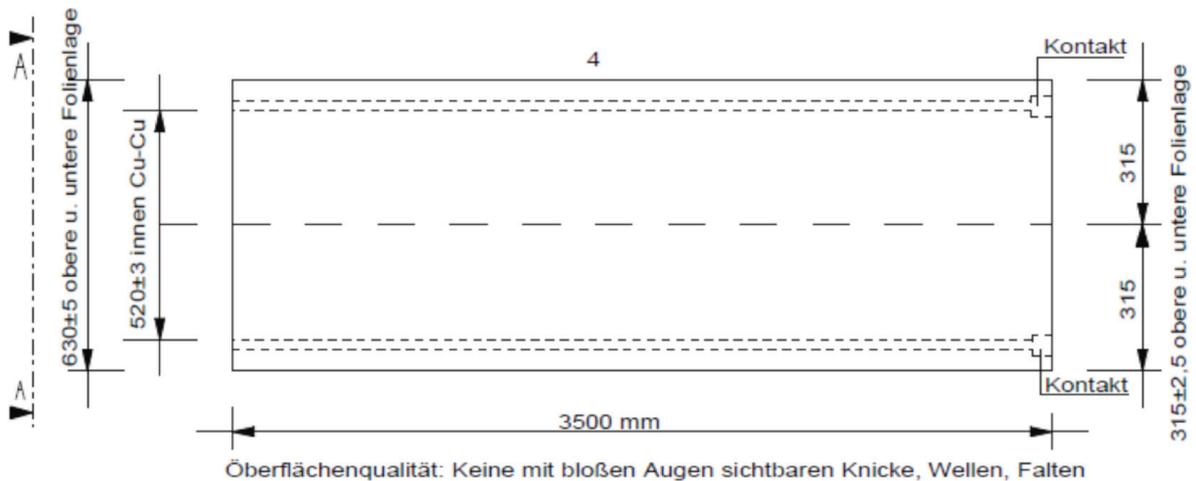
Abmessungen Heizbahn	Länge 2007 Breite 630 mm (Breite der aktiven Heizfläche 510 mm) Dicke ca. 0,5 mm
Nennspannung Heizbahn	24 V AC (Schutzkleinspannung)
Spezifische Leistung Heizfläche	135 W/m ²
Leistung Heizbahn	150 W
Schutzklasse / Schutzgrad	III / IPX1
Gewicht	269 g/m ²
Oberflächenmaterial	Dimensionsstabiles Malervlies
Heizfolienmaterial	Kohlenstoffbasiert
Integrierte Spannungszuführung	Längsseitig gegenüberliegende Kupferbänder, Leitungsquerschnitt 1,2 mm ²
Minimale Verarbeitungstemperatur	+ 5°C
Maximale Verarbeitungstemperatur	bestimmt durch Eigenschaften Kleber / Spachtel sowie Endbeschichtung
Minimaler Biegeradius	150 mm
Produkteigenschaften	Im Verbund mit mineralischen Untergründen und Endbeschichtung gemäß DIN 4102- B1 schwer entflammbar
Typische Oberflächentemperaturen	unter 40°C
Lagerung	trocken, vor Feuchtigkeit geschützt
Gefahrenkennzeichnung	Entfällt
Leistungsklassen	Heizungssteuerung HS 6.2 für bis zu 600 W (bis zu 4 Heizelemente) Heizungssteuerung HS 12.2 für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente) Heizungssteuerung HSP 12A für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente)

Allgemeine technische Daten Deckenheizbahn

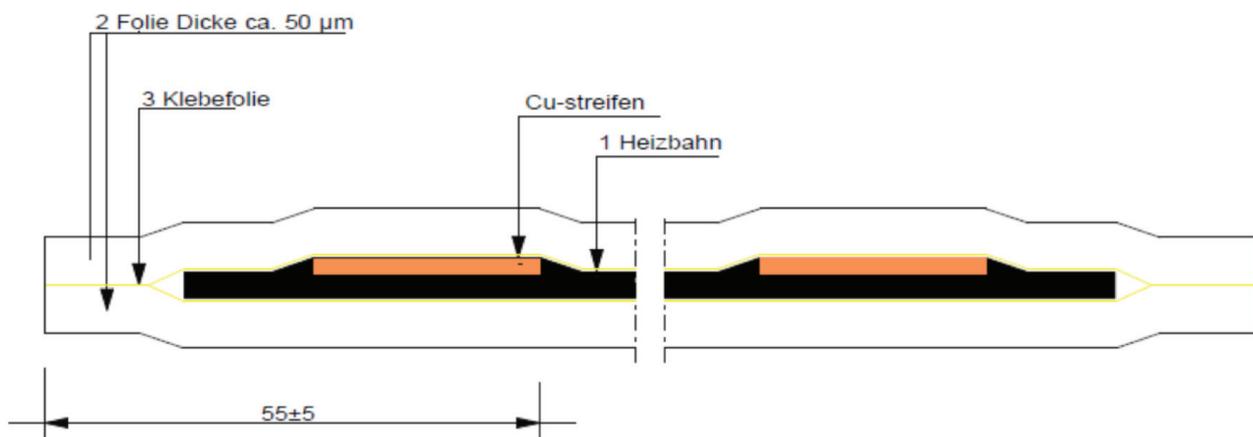
Abmessungen Deckenheizbahn	Länge ca. 3500 mm Breite ca. 630 mm (Breite der aktiven Heizfläche 510 mm +/- 3mm) Dicke ca. 0,5 mm
Nennspannung Deckenheizbahn	24 V AC (Schutzkleinspannung)
Spezifische Leistung Heizfläche	85 W/m ²
Leistung Deckenheizbahn	150 W
Schutzklasse / Schutzgrad	III / IPX1
Gewicht	470 g/m ²
Oberflächenmaterial	Dimensionsstabiles Malervlies
Heizfolienmaterial	Kohlenstoffbasiert
Integrierte Spannungszuführung	Längsseitig gegenüberliegende Kupferbänder, Leitungsquerschnitt 1,2 mm ²
Minimale Verarbeitungstemperatur	+ 5°C
Maximale Verarbeitungstemperatur	bestimmt durch Eigenschaften Kleber / Spachtel bzw. Endbeschichtung
Minimaler Biegeradius	150 mm
Produkteigenschaften	Im Verbund mit mineralischen Untergründen und Endbeschichtung gemäß DIN 4102- B1 schwer entflammbar
Typische Oberflächentemperaturen	unter 40°C
Lagerung und Einbau	trocken, vor Feuchtigkeit geschützt
Gefahrenkennzeichnung	Entfällt
Leistungsklassen	Heizungssteuerung HS 6.2 für bis zu 600 W (bis zu 4 Heizelemente) Heizungssteuerung HS 12.2 für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente) Heizungssteuerung HSP 12A für bis zu 1200 W (bis zu 8 Heizelemente)

Technische Zeichnung Bodenheizbahn SV

Heizbahn 2 konfektioniert



Schnitt A-A

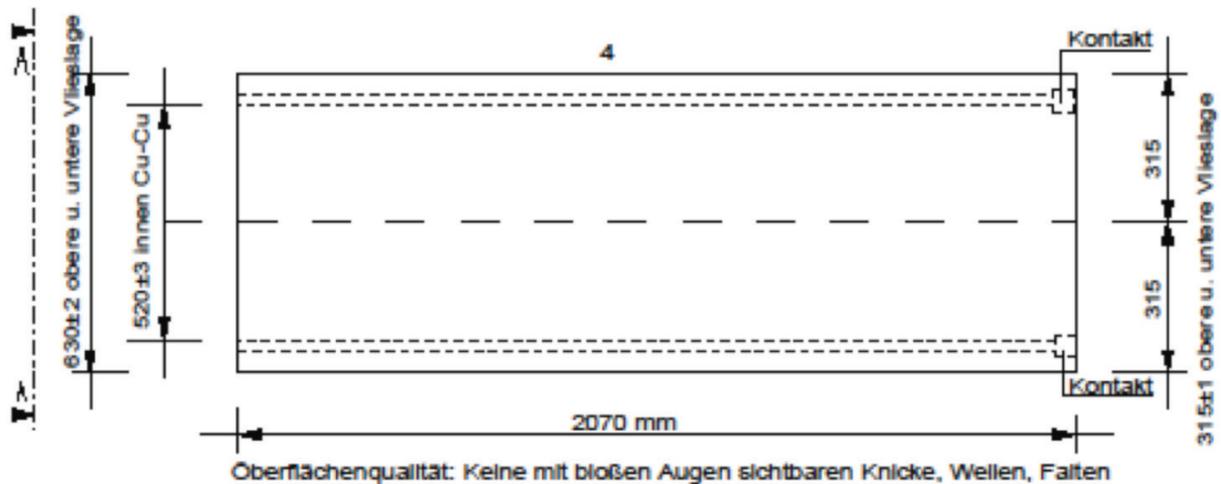


Heizbahn 2 Dicke: ca. 290 µm, im Bereich der Kupferstreifen ca. 360 µm

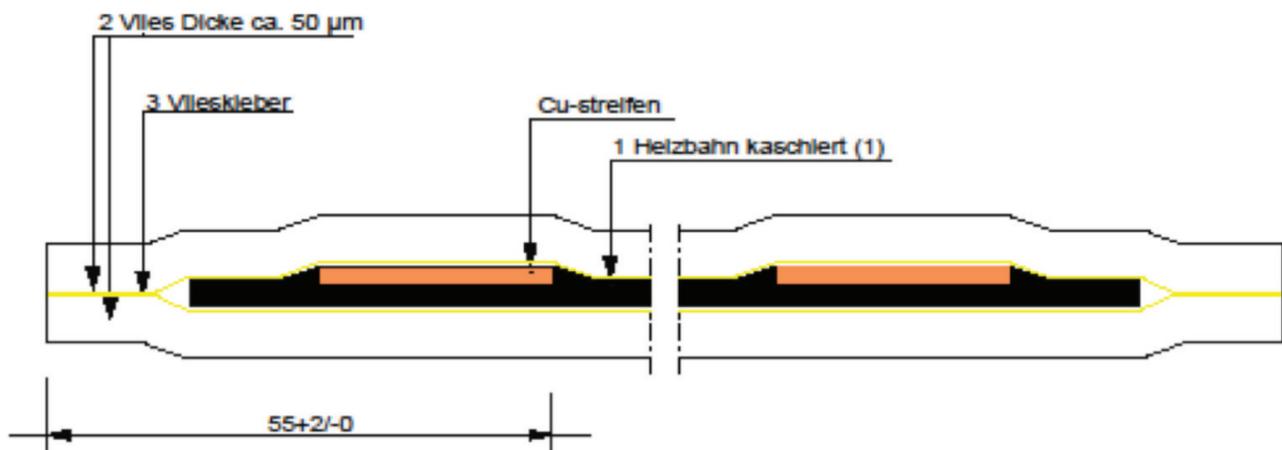
Niedriggabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich schriftlich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksausstattung vorbehalten. Diese Zeichnung bleibt Eigentum der M-THERM, Newsted Schutzmarke nach DIN ISO 16016				(Oberfläche)	Maßstab 1 : 15	Gewicht 373 g/m ²
					Werkstoff s. Stückliste	
Heizbahn 2 konfektioniert Dokumentenname					Ident-Nr. 1002 Heizbahn 2 konfektioniert	
Nr. Änderung Datum Name				M-Therm Comfort-Heating GmbH		Blatt 1 von 2

Technische Zeichnung Fliesenheizbahn

Heizbahn 8 konfektioniert



Schnitt A-A

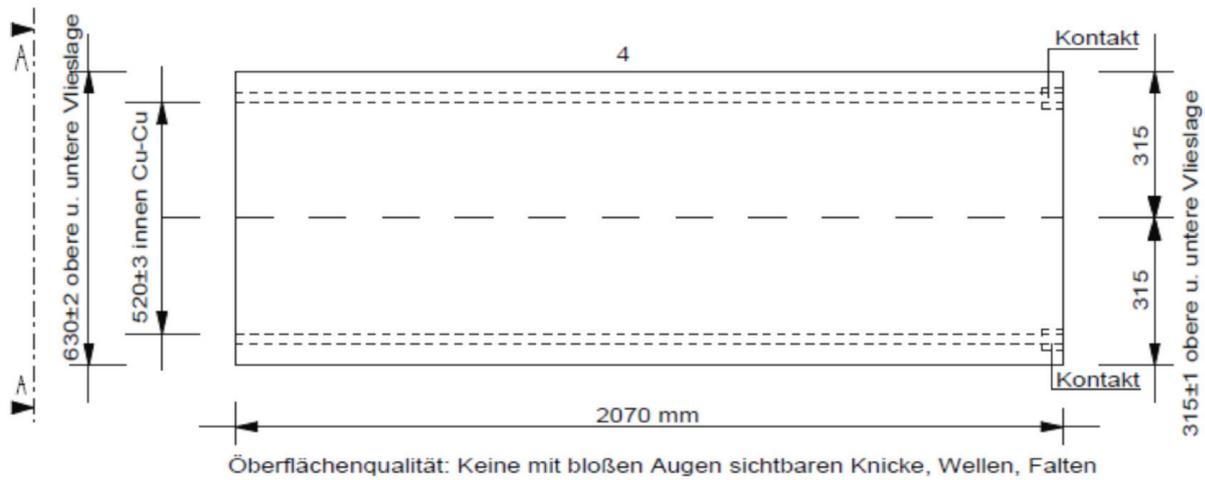


Heizbahn 8 Dicke: ca. 500 μm, Im Bereich der Kupferstreifen ca. 570 μm

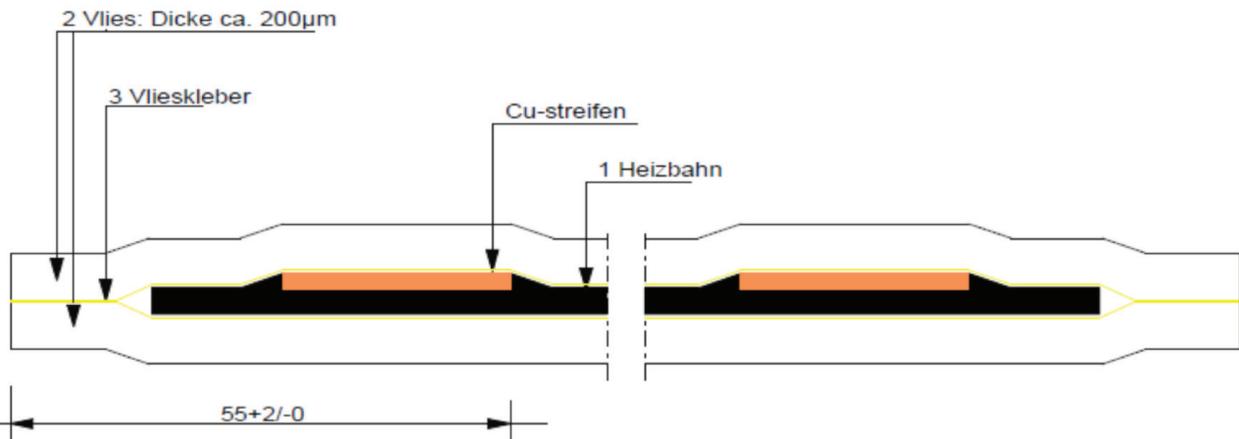
<small>Alle Angaben sind die Verantwortung dieses Dokumentes. Verwendung und Montage müssen strikt nach den Anweisungen des Herstellers erfolgen. Die Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmarkteintragung vorbehalten. Eine Zeichnung bildet Eigentum der M-Therm, Patent Schutzmarke nach DIN 250 100/101</small>				Maßstab 1 : 15		Gewicht 500 g/m ²			
				(Oberfläche)		Werkstoff s. Stückliste			
				Heizbahn 8 konfektioniert					
				Dokumentenname					
				1006 Heizbahn 8 konfektioniert					
				Ident-Nr.					
Nr. Änderung Datum Name				M-Therm Comfort-Heating GmbH				Blatt 1 von 2	

Technische Zeichnung Wandheizbahn

Heizbahn 1 konfektioniert



Schnitt A-A

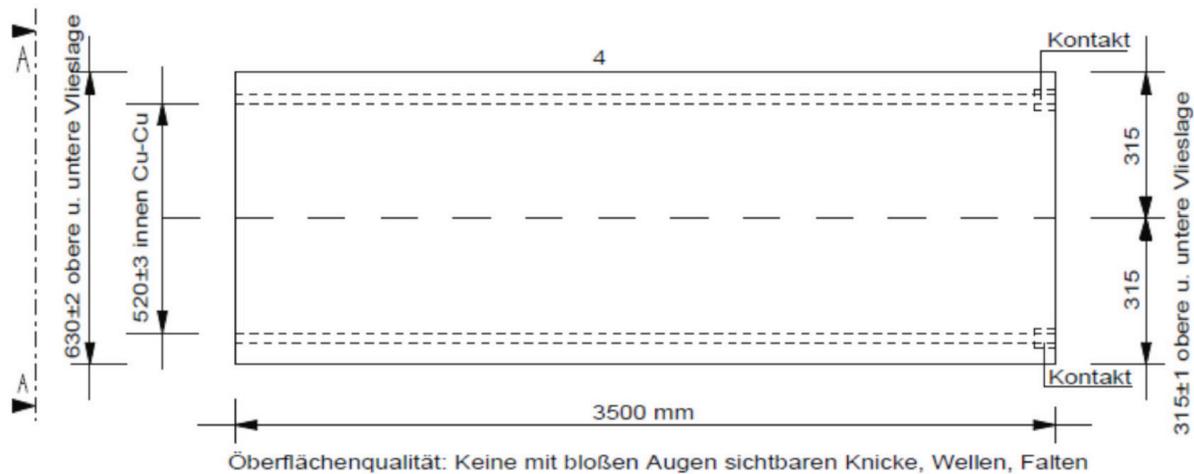


Heizbahn 1 Dicke: ca. 400 µm im Bereich der Kupferstreifen ca. 460 µm

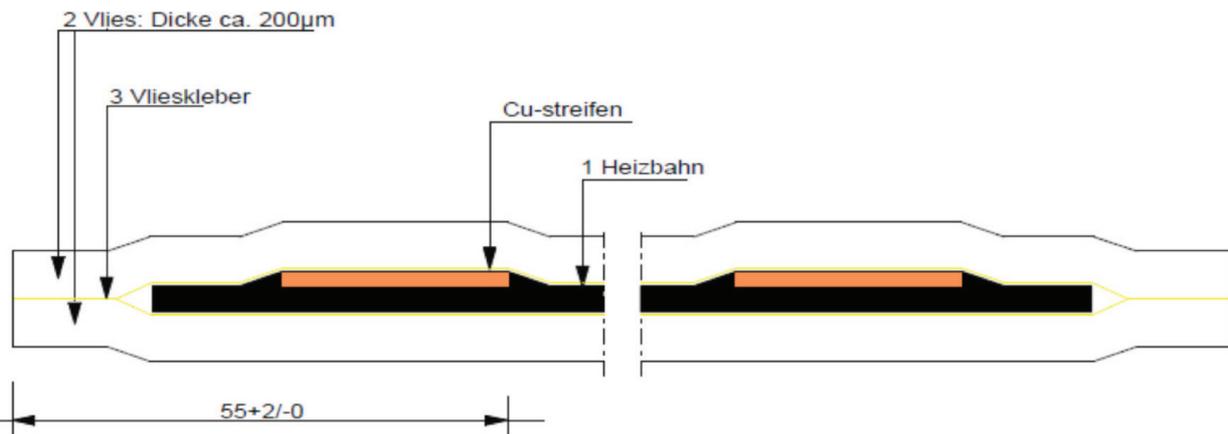
Wiedergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich schriftlich gestattet. Zusicherungen verpflichten zum Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksustereintragung vorbehalten. Diese Zeichnung bleibt Eigentum der M-THERM, Newvald Schutzmarke nach DIN ISO 16016				Maßstab 1 : 15		Gewicht 280 g/m ²	
				(Oberfläche)		Werkstoff s. Stückliste	
				Heizbahn 1 konfektioniert Dokumentenname			
Bearb		Datum						Name
Gepr							
Norm							
				M-Therm Comfort-Heating GmbH			
Nr.		Anderung						Datum		Name
				1002 Heizbahn 1 konfektioniert			
				Ident-Nr.			
				Blatt 1 von 2			

Technische Zeichnung Deckenheizung

Heizbahn 3 konfektioniert



Schnitt A-A



Heizbahn 3 Dicke: ca. 400 µm im Bereich der Kupferstreifen ca. 460 µm

Niedriggabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich schriftlich gestattet. Zukunftsänderungen verpflichten zum Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschw.-Auswertung vorbehalten. Diese Zeichnung bleibt Eigentum der M-THERM, Newöed Schutzmarke nach DIN ISO 16016				(Oberfläche)	Maßstab 1 : 15	Gewicht 280 g/m ²
					Werkstoff s. Stückliste	
				Heizbahn 3 konfektioniert Dokumentenname		
Bearb.	Datum	Name				
Gepr.						
Norm						
M-Therm Comfort-Heating GmbH				1002 Heizbahn 3 konfektioniert		Blatt 1
				Ident-Nr.		von 2
Nr.	Änderung	Datum	Name			

Planung / Materialbedarf

Gebäudetypermittlung wird für die Planung der Wandheizung benötigt.

Bestimmen Sie aufgrund Ihrer Kenntnisse den Gebäudetyp.

Die Klassifizierungen lauten Passivhaus, 3-Liter-Haus, Niedrigenergiehaus, gedämmtes Haus und Altbau.

In einem ungedämmten Altbau ist die Energieeffizienz unserer Heizungssysteme eingeschränkt und der Energieverbrauch gegenüber einem gedämmten Haus ist ca. 40% höher.

Materialbedarf: Wandheizung:

Die Abmessung der Heizbahn beträgt 2070 mm x 630 mm und hat eine Leistung von 150 Watt (135 W pro m²). Die Heizbahn kann in der Länge gekürzt werden. Bitte Raumfläche ausmessen und Materialbedarf laut **M-Therm** Verarbeitungsrichtlinie Seite 6 und 7 zugrunde legen.

Die von uns in der Verarbeitungsrichtlinie genannte Materialermittlung beinhaltet folgende Richtwerte:

Richtwerte in Watt pro m² Raumgröße (bei Raumhöhe bis 2,60 m):

Passivhaus	15 W/m²
3-Liter Haus	30 W/m²
Niedrigenergiehaus	50 W/m²
EnEV (gedämmtes) Haus WLK 035-040	60-80 W/m²
Altbau (nicht gedämmtes Haus)	120 W/m²

Als Beispiel haben wir einen Raum mit **20 m² Raumgröße** angenommen, daraus ergeben sich folgende Bedarfsgrundlagen:

EnEV (gedämmtes) Haus WLK 035

20 m² x 60 W/m² = 1200 W installierte Leistung

Somit benötigen Sie **8 Wandheizbahnen, 1 Heizungssteuerung 1200 W, 1 Digital-Thermostat** und **1 Kabelset**.

Altbau

20 m² x 120 W/m² = 2400 W installierte Leistung

Somit benötigen Sie **16 Wandheizbahnen, 2 Heizungssteuerungen à 1200 W, 1 Digital-Thermostat** und **2 Kabelsets**.



Bodenheizung SV (schwimmende Verlegung):

Bodenheizung:

80% der Bodenfläche mit **M-Therm** Bodenheizung SV auslegen.

Eine Bahn hat ca. 2 m² Fläche (3500 mm x 630 mm) und 150 Watt Leistung (85 W pro m²).

Die Heizbahn kann in der Länge gekürzt werden.

Beispiel: 10 m² Raum =

4 Bodenheizbahnen, 1 Heizungssteuerung 600 W, 1 Digital-Thermostat und 1 Kabelset.

Beispiel: 20 m² Raum =

8 Bodenheizbahnen, 1 Heizungssteuerung 1200 W, 1 Digital-Thermostat und 1 Kabelset.

Für die schwimmende Verlegung mit Endbelag Parkett, Laminat und Kork wird die **Bodenheizbahn SV** mit **PET Beschichtung** verwendet.

Materialkalkulation:

Raumgröße	10 m ²	20 m ²	30 m ²	40 m ²	50 m ²	60 m ²
Bodenheizbahn SV 150 W	4	8	12	16	20	24
Steuergerät 1200 W		1	1	2	2	3
Steuergerät 600 W	1		1		1	
Digitaler Thermostat	1	1	1	1	1	1
Kabelset	1	1	2	2	3	3
Installierte Leistung (kW)	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6

Bodenheizung VV (Verbundverlegung):

Für die Verbundverlegung (Parkett Verklebung) wird die **M-Therm** Bodenheizung VV mit Vliesbelag verwendet.

Eine Bahn hat ca. 2 m² Fläche (3500 mm x 630 mm) und 150 Watt Leistung (85 W pro m²).

Die Heizbahn kann in der Länge gekürzt werden.

Materialkalkulation:

Raumgröße	10 m ²	20 m ²	30 m ²	40 m ²	50 m ²	60 m ²
Bodenheizbahn VV 150 W	4	8	12	16	20	24
Steuergerät 1200 W		1	1	2	2	3
Steuergerät 600 W	1		1		1	
Digitaler Thermostat	1	1	1	1	1	1
Kabelset	1	1	2	2	3	3
Installierte Leistung (kW)	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6

Deckenheizung:

80% der Decke mit **M-Therm** Deckenheizung auslegen.

Eine Bahn hat ca. 2 m² Fläche (3500 mm x 630 mm) und 150 Watt Leistung (85 W pro m²). Die Heizbahn kann in der Länge gekürzt werden.

Beispiel: 10 m² Raum =

4 Deckenheizbahnen, 1 Heizungssteuerung 600 W, 1 Digital-Thermostat und 1 Kabelset.

Beispiel: 20 m² Raum =

8 Deckenheizbahnen, 1 Heizungssteuerung 1200 W, 1 Digital-Thermostat und 1 Kabelset.

Materialkalkulation:

Raumgröße	10 m ²	20 m ²	30 m ²	40 m ²	50 m ²	60 m ²
Deckenheizbahn 150 W	4	8	12	16	20	24
Steuergerät 1200 W		1	1	2	2	3
Steuergerät 600 W	1		1		1	
Digitaler Thermostat	1	1	1	1	1	1
Kabelset	1	1	2	2	3	3
Installierte Leistung (kW)	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6

Fliesenheizung:

Freie Grundfläche mit **M-Therm** Fliesenheizung auslegen.

Fliesenheizbahnen dürfen nicht unter Badewanne, Dusche bzw. Toilette ausgelegt werden.

Eine Heizbahn hat ca. 1.3 m² Fläche (2070 mm x 630 mm) und 150 Watt Leistung (135 W pro m²). Die Heizbahn kann in der Länge gekürzt werden.

Materialkalkulation:

freie belegbare Fläche	1 m ²	2 m ²	3 m ²	4 m ²	5 m ²	6 m ²	7 m ²	8 m ²	9 m ²	10 m ²
Heizbahn 150 W	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8
Steuergerät 1200 W						1	1	1	1	1
Steuergerät 600 W	1	1	1	1	1					
Digitaler Thermostat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kabelset	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Installierte Leistung (kW)	0.15	0.30	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	0.90	1.05	1.20

Kosten einzelner Wärmequellen (Stand September 2010):

Beispiel: 100 m² Wohnfläche, gedämmtes Gebäude, alle genannten Preise sind netto.

Kosten €	Erdgas	Wärmepumpe	Holzpellets	Ölheizung	Nachtspeicher	M-Therm
Anschaffung	13.100	24.200	21.700	14.800	7.900	6.000
Verbrauch 1. Jahr	600	300	450	600	1.600	1.044
Betrieb im 1. Jahr	140	—	200	250	—	—
Gesamtkosten 1. Jahr	13.840	24.500	22.350	15.650	9.500	7.044
Verbrauch + Betrieb Folgejahr	740	300	650	850	1600	1044
Gesamtkosten inkl. Anschaffung nach 10 Jahren	20.500	27.200	28.200	23.300	23.900	16.396

Energiebedarf von M-Therm Heizsystemen:

Der Energiebedarf richtet sich nach dem Haustyp, der gewünschten Raumtemperatur in der Heizphase, der Nachtabsenkungstemperatur sowie den klimatischen Verhältnissen.

Bei Wohnraumtemperaturen von 20 Grad Celsius in der Zeit von 6.00 Uhr bis 23.00 Uhr und einer Nachtabsenkung auf 16 Grad Celsius in der übrigen Zeit, ergeben sich folgende Verbrauchswerte je Haustyp:

Passivhaus	15 kWh/m²/a
3-Liter Haus	30 kWh/m²/a
Niedrigenergiehaus	50 kWh/m²/a
EnEV (gedämmtes) Haus WLG 035-040	60-80 kWh/m²/a
Altbau (nicht gedämmtes Haus)	120 kWh/m²/a

kWh/m²/a = Kilowattstundenverbrauch pro Quadratmeter Raumfläche im Jahr

Noch effizienter wird das System durch den benutzerfreundlichen, digitalen Thermostat, der nach den jeweiligen Bedürfnissen der anwesenden Personen auf Komfortmodus und Sparmodus programmiert werden kann – und so wird automatisch die Umwelt und die Geldbörse geschont.

Rechenbeispiel eines Wohnraumes:

Wohnraum, 20 m² groß, gedämmtes Haus:

$$20 \text{ m}^2 \times 60 \text{ kWh} = 1200 \text{ kWh}$$

Diese 1200 kWh werden nun mit dem aktuellen Strompreis multipliziert. Beispiel:

$$1200 \text{ kWh} \times 0.20 \text{ €} = 240 \text{ € Energiekosten pro Jahr für das Zimmer.}$$

Praktisches Beispiel anhand einer Installation in einem Wohnhaus:

Wohnraum, 20 m² groß, gedämmtes Haus, 8 Heizbahnen installiert (=1200 Watt bzw. 1,2 kW).

$$1200 \text{ Watt} \times 1000 \text{ Betriebsstunden} = 1200.000 \text{ Watt oder } 1200 \text{ kWh im Jahr.}$$

Betriebsstundenberechnung pro Jahr:

Wohnzimmer = installierte Leistung x **1000** Betriebsstunden

Kinderzimmer = installierte Leistung x **800** Betriebsstunden

Schlafzimmer = installierte Leistung x **600** Betriebsstunden

Flur = installierte Leistung x **700** Betriebsstunden

Esszimmer = installierte Leistung x **1000** Betriebsstunden

Küche = installierte Leistung x **700** Betriebsstunden

Erklärung: In unseren Breitengraden haben wir durchschnittlich 277 Heiztage im Jahr. Im Tagesdurchschnitt dieser Heiztage werden ca. 10,5 Volllastheizstunden pro Tag für einen Wohnraum (Esszimmer, Wohnzimmer) benötigt.

Somit ergeben sich im Jahr 2919 Volllastheizstunden (aufgerundet auf 3000 Stunden). Alle Heizsysteme sind somit für Wohnräume im Jahr 3000 Stunden aktiv, aber nicht mit Volllast (z.B. in den Monaten September, Oktober, März, April und Mai). Die Heizsysteme laufen erfahrungsgemäß nur während einem Drittel der Zeit auf Volllast. Die Heizung in einem Wohnzimmer ist somit rund 3000 Stunden eingeschaltet, heizt aber effektiv nur 1000 Stunden. Die Unterschiede der Betriebsstunden für die einzelnen Räume ergeben sich daher, dass z.B. Schlafzimmer in der Regel nicht so hoch geheizt werden wie Wohnzimmer. Das gleiche gilt für Flure und Küchen. Kinderzimmer werden von der zeitlichen Komponente her mit 20% weniger Betriebsstunden als andere Wohnräume geheizt.

Praktisches Beispiel anhand einer Installation und den jeweiligen Betriebsstunden:

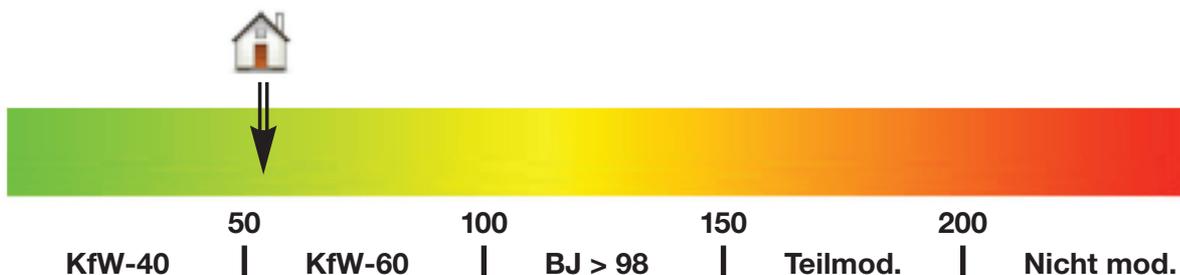
Haus, 100 m² groß, gedämmtes Haus, 42 Heizbahnen installiert (6.3 kW):

Wohnzimmer:	30 m ² ,	installierte Leistung 1.8 kW	x 1000 h	= 1800 kWh
Kinderzimmer:	20 m ² ,	installierte Leistung 1.2 kW	x 800 h	= 960 kWh
Schlafzimmer:	20 m ² ,	installierte Leistung 1.2 kW	x 600 h	= 720 kWh
Flur:	8 m ² ,	installierte Leistung 0.6 kW	x 700 h	= 420 kWh
Esszimmer:	14 m ² ,	installierte Leistung 0.9 kW	x 1000 h	= 900 kWh
Küche:	8 m ² ,	installierte Leistung 0.6 kW	x 700 h	= 420 kWh
Gesamt:	100 m²	6.3 kW		= 5220 kWh

Gesamtheizkosten bei 5220 kWh x 0,20 € = **1044 € pro Jahr.**

Durchschnittliche Heizkosten pro m² = 10,44 €

Durchschnittlicher Verbrauch in kWh pro m² = 52,2 kWh



Vorteile der M-Therm Heizsysteme:

- **Alle Heizsysteme sind CE-zertifiziert (TÜV Rheinland, Registrier Nr. AN 60029085 0001)**
- **Alle Heizsysteme von M-Therm sind miteinander kombinierbar**
- **Erleben Sie die Wellness-Strahlungswärme wie Sonnenstrahlen in Ihrem Wohnzimmer:** Die 2-3 °C tieferen Lufttemperaturen bei gleichem Wärme- und Wohlempfinden erlauben Energieeinsparungen bis zu **20%!**
- **Direkte Wärme ohne lange Vorlaufzeiten: Dies spart Geld und Energie**
- **Höchster Heizkomfort durch individuelle Digitalsteuerung:** Sie heizen nur dann, wenn es auch nötig ist: Dies hilft ebenfalls massiv **Energie sparen!**
- **Sehr hohe Energieeffizienz:** Energie wird direkt in Wärme umgesetzt, ohne Leitungsverluste
- **Studien haben gezeigt, dass unsere Systeme bis zu 50% weniger Energie verbrauchen als herkömmliche Konvektorenheizsysteme.**
- **Kein CO₂-Ausstoß**
- **Sichere 24 Volt Niederspannungstechnik**
- **Unsichtbare Heizung durch verschwindend dünne Heizbahnen (0.5 mm)**
- **Wartungsfreies Heizsystem mit nahezu unbegrenzter Lebensdauer**
- **Kein Austrocknen der Luft & keine Staubaufwirbelung:** für Allergiker besonders geeignet!
- **Wegfall von herkömmlichen Heizkörpern**
- **Raum für Brennstofflager bzw. Heizungsanlage entfällt**
- **Kamin entfällt und somit auch Schornsteinfegerkosten**
- **Planung und Installation durch Fachbetriebe**
- **Problemlose Installation oder Nachrüstung**
- **Made in Germany**



Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die DIN EN ISO 7730 (Behaglichkeit) wird heizungstechnisch bisher nicht beachtet: Heizungen werden heutzutage nur unter dem Aspekt des Normwärmebedarfs berechnet und installiert. Der Aspekt der Behaglichkeit, der ebenfalls in dieser Norm abgehandelt wird, wird grundsätzlich vernachlässigt. Die **M-Therm** Heizsysteme erfüllen allerdings auch diese Norm!

Es braucht weniger Energie Flächen zu erwärmen als Luft!

Die Berechnungsvorschriften der EnEV gelten nur für elektrische Konvektionsheizungen, nicht aber für Flächenstrahlungsheizungen!

In Passivhäusern werden elektrische Zusatzheizungen anerkannt.

Ökonomische Vorteile von Flächenstrahlungsheizungen: geringe Investitionskosten, keine Wartung

Ökologische Vorteile von Flächenstrahlungsheizungen: 100% regenerativ betreibbar, lange Betriebsdauer

Gesundheitliche Vorteile von Flächenstrahlungsheizungen: angenehmes Raumklima, allergikerfreundlich, Verhinderung von Schimmelbildung

Korrekturen des Primärenergiefaktors sind für Flächenstrahlungsheizungen anhand der Erfahrungswerte möglich.

Entwicklung des Primärenergiefaktors (fp):

Jahr	2010	2020	2025	2040
fp	2.6	1.7	1.0	0

Maßnahmen zur Erfüllung der EnEV:

1. Nachweis des tatsächlichen Energieverbrauchs
2. Korrektur des Primärenergiefaktors
3. Erzeugung von regenerativem Strom einbeziehen
4. Nachweis der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit einer anderen Lösung

Auszeichnungen:

Diese Wandheizung ist im Jahre 2009 von **Saint-Gobain** mit dem **Innovations-Preis des Jahres** (Kategorie „Wohnen“) ausgezeichnet worden.



Referenzobjekte 2010:

- Neubau eines Einfamilienhauses, 09112 Chemnitz, Waldenburger Straße
Heizungsart: Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- Altbausanierung eines Einfamilienhauses, 66763 Diefflen, Düppenweiler Straße
Heizungsart: Wand- und Deckenheizung, Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- 160 Einfamilienpassivhäuser, „Leben am Eltzhof“, 51147 Köln-Wahn
Heizungsart: Wand- und Deckenheizung, Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- Einfamilienmusterhaus, 91325 Adelsried/Mittelfranken, Bergstraße
Heizungsart: Bodenheizung SV, Fliesenheizung
- Altbausanierung eines Einfamilienhauses, Balantonboglar, Ungarn
Heizungsart: Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- Neubau eines Einfamilienhauses, L' Armentera, Spanien
Heizungsart: Wandheizung, Bodenheizung SV, Fliesenheizung
- Altbausanierung bzw. Modernisierung von 30 Wohnungen in einem Mehrfamilienhaus,
08008 Barcelona, Spanien, Passage Bernardi, Mortorell
Heizungsart: Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- Neubau eines Ferienhauses, 03096 Burg, Jugendherbergsweg
Heizungsart: Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung
- Altbausanierung bzw. Modernisierung einer Wohnung in einem Mehrfamilienhaus,
08008 Barcelona, Spanien, Calle Comte de Urgell
Heizungsart: Bodenheizung SV, Fliesenheizung
- Neubau eines Einfamilienhauses, 68130 Carspach, Frankreich, Rue de Faubourg
Heizungsart: Bodenheizung SV, Fliesenheizung
- Neubau eines Einfamilienhauses, 54450 Freudenburg, Mühlacker
Heizungsart: Wand- und Deckenheizung, Bodenheizung SV und VV, Fliesenheizung

ca. 800 Einzelräume in Neu- sowie Altbauten
in Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg, Schweiz, Polen





M-Therm
Comfort-Heating
GmbH

Im Schützengrund 57
56566 Neuwied, Deutschland
Telefon: +49 2622 921 49 0
Fax: +49 2622 921 49 29
E-Mail: info@m-therm.com

www.m-therm.com