

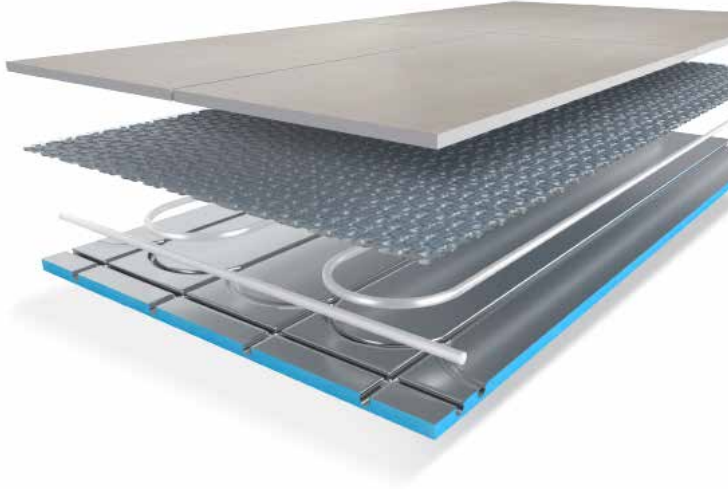
# IndorTec® THERM-W

## Sulu Sistem Yerden Isıtma Sistemi

İç mekânlarda seramik, doğal taş ve beton esaslı taş kaplamalar için uygundur.

Diğer tüm zemin kaplamaları için lütfen

“IndorTec® THERM-W – Elastik ve tekstil kaplamalar ile ahşap/laminat için” teknik bilgi föyüne başvurunuz.



### Sistem özellikleri ve kullanım alanları

#### IndorTec® THERM-W

- Seramik ve doğal taş yüzeylerin ısıtılması için sıcak suyla çalışan yerden ısıtma sistemi
- Şapsız kuru yapı sistemi
  - Son derece hızlı döşeme, kuruma bekleme süreleri ortadan kalkar, önemli ölçüde azaltılmış ağırlık
- Evrensel ısıtma elemanı
  - Tüm boru döşemesi için tek bir ısıtma elemanı kullanımı uygulamayı kolaylaştırır, boru aralığı 150 mm
- Sadece 28 mm sistem yüksekliğinden itibaren
  - Yenileme çalışmaları için idealdir
- Fabrika çıkışlı alüminyum kaplama sayesinde kaplamanın eşit şekilde ısınması sağlanır
- Hızlı tepki verir ve enerji tasarrufu sağlar, çünkü kalın şap katmanlarının ısıtılmasına gerek kalmaz
- Modern ısıtma teknolojilerinin ve ısı pompası ya da güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının optimum kullanımı, düşük besleme sıcaklığı ve etkili ısıtma gücü sayesinde mümkün olur
- 400 kPa basınca dayanıklı ve ısı yalıtımı sağlayan XPS sayesinde yüksek konfor, ayrıca gelişmiş darbe sesi yalıtımı sağlanır

#### İç Mekanda kullanımı için uygundur.

- DIN 1991-1-1 standardına göre A1, A2, A3, B1, D1 kategorisindeki alanlar için uygundur:
  - A1, A2, A3: Konut ve yaşam alanları
  - B1: Ofis alanları, çalışma alanları ve koridorlar
  - D1: 50 m<sup>2</sup>'ye kadar satış alanları
- Mevcut radyatör sistemlerine entegre edilebilir
- Seramik ve doğal taş için idealdir
- Çatlaklı şaplar üzerine uygulanabilir
- Ahşap alt zeminler ve kuru şaplar üzerine uygundur
- Boşluklu döşemelerde kullanılabilir
- Farklı malzemelerden oluşan karışık zeminler için uygundur
- Dökme asfalt şaplar üzerinde uygulanabilir

Sicher besser.

**GUTJAHR**

## Isı ihtiyacı ve döşeme planı

### Isı ihtiyacının belirlenmesi ve ısı yükü hesabı

Sistemin yaklaşık ısıtma kapasitesini belirlemek için 7. sayfadaki "Isı Performansı" tablosuna başvurulabilir.

Detaylı bir döşeme planı ve hesaplama, ücret karşılığında harici bir uzman tarafından hazırlanabilir.

Bu hesaplamadan gerekli besleme suyu sıcaklığı ile birlikte debi miktarları ve basınç kaybı gibi hidrolik dengeleme için gerekli veriler elde edilir.

Bu işlemin temelinde DIN EN 12831 standardına uygun bir ısı yükü hesabı yapılması gerekmektedir.

## Zemin türleri / Uygun alt zeminler

### Uygun alt zeminler

- Ham beton döşemeler
- Beton alt zeminler
- Çimento şaplar
- En az IC 10 sınıfında kalsiyum sülfat şaplar
- Dökme asfalt şaplar
- Ahşap zeminler ve kuru şap sistemleri
- Farklı malzemelerden oluşan taşıyıcı karışık zeminler

### Zemin özellikleri

- Alt zeminler düzgün, basınca dayanıklı, taşıyıcı, büzülme ve sehim yapmayan özellikte olmalıdır. Yüzeyde yapışmayı engelleyici kalıntılar varsa temizlenmelidir.
- Mevcut yüzey düzensizlikleri ve kot farkları, uygulama öncesinde alt zemine uygun tesviye şapları ile düzeltilmelidir. Sistem elemanlarının ve kaplamanın güvenli bir şekilde uygulanabilmesi için, DIN 18202 Tablo 3 Satır 4'e göre artırılmış yüzey düzlüğü toleransları sağlanmalıdır. IndorTec® THERM-W ayırıcı matı üzerinde tesviye yapılması uygun değildir.
- Yüzer şaplardaki çatlaklar, yapısal olarak zımbalanmalı ve reçine ile doldurularak onarılmalıdır.
- Kalsiyum sülfat esaslı şapların nem oranı %1,5 CM değerini geçmemelidir. Bu tür şaplar uygun şekilde ön işlem görmeli ya da sistem elemanları uygun yapıştırıcılarla uygulanmalıdır.
- Yüksek emiciliğe sahip alt zeminler, uygun bir astar ile önceden işleminden geçirilmelidir.
- Ahşap alt konstrüksiyonlar burulmaya karşı rijit olmalı ve maksimum 1/600 oranında sehim yapmamalıdır (örneğin 60 cm'de en fazla 1 mm). Ayrıca, ilgili kategoriye göre DIN EN 1991-1-1'e uygun maksimum noktasal yük taşıma kapasitesine sahip olmalıdır.

### Ek yalıtım

- Bu sistem yapısı, EN 1264 ve DIN 1991-1-1 standartlarına göre sıcaklık açısından benzer kullanım alanlarına sahip daireler arası döşemeler için geçerlidir.
- Farklı amaçla kullanılan alanlar üzerinde yer alan (örneğin; ticari alanların üzerindeki daireler, ısıtılmayan alanlar [örneğin bodrumlar] veya toprakla temas eden zeminler) ham beton döşemelerde doğrudan kullanımda, ilave yalıtım amacıyla 25 mm kalınlığında IndorTec® THERM-W Füllelement (dolgu paneli) önerilir. (Mevcut döşeme yapısında yeterli ısı yalıtımı varsa bu gerekli değildir.)
- XPS esaslı ek yalıtım katmanlarının kullanımı uygundur. Ancak bu katmanlar da alt zemine boşluksuz ve sehim yapmayacak şekilde tam yüzeyli olarak yapıştırılmalıdır.

- Minimum basınç dayanımı:  $\geq 300$  kPa

- Emici olmayan yüzeylere uygun, sistemle uyumlu yapıştırıcılar tercih edilmelidir.

- Katmanlar arası yapıştırma, sonraki uygulama adımları için yeterince sertleşmiş olmalıdır; gereken bekleme süreleri için yapıştırıcı üreticisinin talimatlarına uyulmalıdır.

## Genel bilgiler / Genel uyarılar

IndorTec® THERM-W ayırıcı matının tesviyesi ve kaplama malzemelerinin döşenmesi için uygun, düşük büzülme özelliğine sahip yapıştırma harçları kullanılmalıdır.

### Kaplamalar

#### Uygun kaplama malzemeleri

Kullanım alanına uygun olarak kaplama üreticisi tarafından önerilen malzemeler uygundur.

Almanya'da geçerli olan ZDB (Merkezi İnşaat Teknikleri Kurulu) teknik bültenleri, özellikle iç mekân uygulamaları için şu konularda referans sağlar:

"Ayrıcı sistemler üzerinde seramik ve plakaların döşenmesi"

"Büyük ebatlı kaplamalar" Ayrıca, "Mekanik olarak yüksek yüklere dayanıklı seramik kaplamalar"

başlıklı bülten, en düşük yük sınıfı olan 1 (konut kullanımı)

için dahi uygunluk kriterlerini tanımlar.

Diğer tüm kaplamalar (doğal taş, beton esaslı taşlar, yapay taş plakalar vb.) için de ilgili ZDB teknik bültenleri örnek alınabilir. Düşük kırılma dayanımına sahip kaplamalarda sert cisim darbelerinden kaçınılmalıdır.

Kaplama yatağının kalitesi, sistemin mekanik dayanımı üzerinde doğrudan etkilidir.

Minimum kaplama ölçüleri için uygulama matrisine bakınız.

#### Uygun olmayan kaplamalar

Neme maruz kaldığında deformasyona uğrayan kaplama malzemeleri uygun değildir.

### Derz uygulamaları

#### Yapı dilatasyon derzleri / Bitiş derzleri / Hareket derzleri

- Yapı dilatasyon derzleri, her zaman IndorTec® THERM-W sistemi ve üst kaplama içinde aynı konumda ve belirtilen genişlikte aynen devam ettirilmelidir.
- Yükselen yapı elemanlarına ve kaplama geçişlerine komşu olan bitiş derzleri, taşıyıcı (rijit) şekilde yapılmamalıdır. Bu bölgelerde doğru detay çözümü, AquaDrain® RD kenar yalıtım bandı kullanılarak sağlanmalıdır.
- Şap alt zeminden gelen hareket derzleri, önceki genişlikleriyle IndorTec® THERM-W sistemi ve üst kaplama içinde aynı hizada alınmalıdır. Şap içindeki bu derzler, beklenen yüklere göre (örneğin hareketli derz bağlantı dübelleri ile) önceden stabilize edilmişse, bu derzler revize edilebilir.
- Seramik kaplama içindeki alan sınırlama derzleri, teknik kurallara uygun şekilde hem üst kaplamada hem de IndorTec® THERM-W ayırıcı matında yer almalıdır.
- Derzle sınırlanmış alanlar maksimum 40 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olmalı, ve maksimum 8 metre uzunluğu geçmemelidir.
- Farklı sıcaklık kontrolüne sahip ısıtma bölgeleri arasında mutlaka alan sınırlama derzleri uygulanmalıdır.

### Bağlantı işlemleri ve fonksiyonel ısıtma

Isıtma borularının ısıtma kolektörüne bağlantısı, sızdırmazlık testi, fonksiyonel ısıtma (ilk ısıtma) ve hidrolik dengeleme işlemleri bir ısıtma uzmanı tarafından gerçekleştirilmelidir.

## Uygulama



Dağıtım dolabının yüksekliği ayarlanmalı ve şap kapak paneli (estrich blende) çıkarılmalıdır.



Alt zeminin uygunluğu kontrol edilmeli ve gerekiyorsa tesviye işlemleri yapılmalıdır.



Alt zeminin astarlanması



IndorTec® THERM-W yüzey elemanlarının döşenmesinden önce, bitişik yapı elemanları ve kaplama geçişleri boyunca AquaDrain® RD kenar yalıtım bandı uygulanmalıdır.



IndorTec® THERM-W yüzey elemanlarının alt zemine uygulanması için uygun bir dişli mala (örneğin 8 mm) kullanılarak yapıştırma harcı sürülmelidir. Hızlı priz alan yapıştırıcılar, kuruma süresini kısaltır.



Isıtılmayan alanlar veya toprakla temas eden ham beton döşemeler üzerindeki daireler arası döşemelerde, IndorTec® THERM-W dolgu elemanı ilave ısı yalıtımı olarak kullanılabilir. Bu elemanlar, uygun bir yapıştırma harcı ile birbirine yapıştırılmalıdır.



Ardından, IndorTec® THERM-W yüzey elemanlarının döşenmesi; serbest yerleşimle ya da döşeme planına uygun şekilde gerçekleştirilir.



Yüzey elemanları birbirine bitişik şekilde ve aynı seviyede döşenmelidir. Elemanlardaki boru kanalları her zaman aynı hizada olacak şekilde hizalanmalıdır.



Alt zemine iyi bir yapışma sağlamak için elemanlar, taze yapıştırma harcına tüm yüzeyleriyle bastırılarak yerleştirilmelidir. Bir sonraki uygulama adımlarına yalnızca önceki yapıştırma işlemi yeterince sertleştikten sonra geçilmelidir.



Bağlantı hattını (gidiş hattı) ısıtma plakasındaki boru kanalına yönlendirebilmek için ilgili dönüş yönü uygun şekilde ayarlanır.



Bu işlem için ısıtma elemanı genişlik yönünde 15 cm kısaltılır.



Ardından, kesilen 15 cm'lik parça uzunluk yönünde 3,75 cm kısaltılır (boru kanalının orta noktasında).

## Döşeme



...ve bu parça, karşı tarafta yeniden yerleştirilir. Böylece bağlantı hattı için ısıtma devresine giden basit bir boru güzergâhı oluşturulmuş olur.



Boru kanallarının kişiye özel kesimi için sıcak kesim cihazı kullanılması önerilir. Bu kesimler, cihazın malzeme üzerinde hafifçe çekilmesi veya itilmesiyle kolayca yapılabilir.



Cihaz kullanılırken, derinlik ayarına sahip kılavuz plakanın her zaman tüm yüzeyiyle işlenecek malzeme üzerinde yatay şekilde temas ettiğiinden emin olunmalıdır. Bu işlem için Ø 16 mm oluk freze ucu kullanılır.



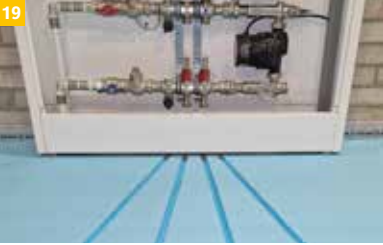
Alternatif olarak, ilave boru kanalları bir freze (el frezesi) ve 19 mm yuvarlak oluk freze ucu kullanılarak da oluşturulabilir.



Yapıştırma harcı sertleştikten sonra, ısıtma boruları ısıtma elemanlarına döşenebilir. Bunun için gerekli boru kanalları bir maket bıçağı (cutter) ile kesilerek oluşturulur.



İpucu: Dönüş kısımlarında yalnızca her iki dönüşten biri kesilmelidir.



Isıtma devrelerinin kolektöre düzgün şekilde bağlanabilmesi için, kolektörün önüne genellikle bir IndorTec® THERM-W dolgu elemanı yerleştirilir. Kolektöre giden boru kanalları, bu dolgu elemanına üst freze (el frezesi) ve 19 mm yuvarlak oluk freze ucu ile ya da sıcak kesim cihazı kullanılarak açılabilir.



Sistemle uyumlu ısıtma borusu, kolektörden başlayarak IndorTec® THERM-W ısıtma elemanlarında yer alan özel biçimli Ω (omega) şeklindeki boru kanallarına yerleştirilmelidir.



Boru açma makarası (abrollhaspel) kullanımı, ısıtma borularının döşenmesini kolaylaştırır.



Isıtma borusunun dönmesini (bükülmesini) önlemek için, boru makarası (veya boru rulosu) ile döşenecek ısıtma alanı arasında 3-4 metre mesafe bırakılması önerilir.



Isıtma borusu bir uçtan başlayarak kolektöre bağlanmalıdır. Dıştan geçen ısıtma boruları her zaman kolektörün üst bağlantı hattına bağlanmalıdır; bu, boru geçişlerinin çakışmasını önler.



Isıtma borularının dönüşleri, mutlaka sistemle birlikte verilen açılı boru klipsleri (Winkelrohrspangen) ile yapılmalıdır. Bu parçalar, minimum bükme yarıçapının korunmasını sağlar, boruları mekanik hasarlardan korur ve kolektöre bağlantıyı kolaylaştırır. Minimum bükme yarıçapı 8 cm'den küçük olmamalıdır.

## Döşeme



25 Kısaltılmış boru üzerine, sistemle birlikte gelen kelepçeli rakor bağlantısı takılır ve öne açık halka anahtarı ile ısıtma devre kolektörüne bağlanır. Tüm boru bağlantıları çekme, basınç veya burulma gerilmelerinden arındırılmış şekilde monte edilmelidir.



26 Sızdırmazlık testi gerçekleştirilmelidir (bkz. Sayfa 6).



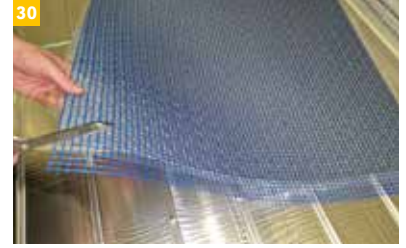
27 Fonksiyonel ısıtma işlemi yapılmalı ve ardından projelendirme hesaplarına uygun şekilde hidrolik dengeleme gerçekleştirilmelidir (bkz. Sayfa 6).



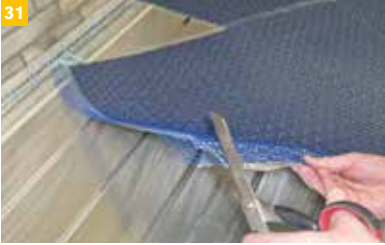
28 Daha sonra, bağlantı plakası yüzeyle aynı seviyede kalacak şekilde, uygun bir yapıştırma harcıyla mala yardımıyla tesviye edilir.



29 IndorTec® THERM-W ayırıcı matı döşenmeden önce, sistem elemanları toz ve kirden arındırılarak temizlenmelidir. Takip eden uygulama işlemleri sırasında oluşabilecek zararları önlemek için yürüyüş alanları uygun malzemelerle korunmalıdır.



30 İlk matta, kısa kenarda yer alan taşan file kesilir ve bu kesilen kenar, kenar yalıtım bandına (Randdämmstreifen) bitişik şekilde döşenir.



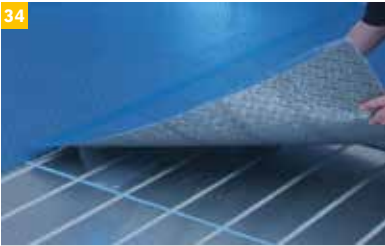
31 İlk sıradaki sonraki matlarda da, her seferinde kısa kenarda yer alan taşan file kesilerek uzaklaştırılır.



32 Kendinden yapışkanlı IndorTec® THERM-W ayırıcı matın döşenmesi için, arka yüzündeki koruyucu film yaklaşık dörtte bir oranında sökülür ve mat, daha önce temizlenmiş sistem elemanlarına hizalanarak yerleştirilir. Ardından kalan film tamamen çıkarılır ve ayırıcı mat tüm yüzeye tam olarak yapıştırılır.



33 Lütfen dikkat edin: Matlar doğru pozisyonda yerleştirilmelidir, çünkü bastırıldıktan sonra tekrar kaldırılmaları durumunda yüzey elemanlarında hasar oluşabilir. Döşemeye, kapıya en uzak olan odanın sağ köşesinden başlanmalıdır.



34 Döşeme işlemi sağdan sola doğru yapılır; bu sırada taşan file, komşu matların üzerine bindirilerek yerleştirilir.



35 Mat ek yerleri, ince yatak harcının bu birleşim noktalarından sızamayacağı şekilde üst üste bindirilerek yerleştirilmelidir.



36 IndorTec® THERM-W ayırıcı matın uzun ek yerleri, \*\*kendinden yapışkanlı Watec® ST ek yeri takviye bandı\*\* ile kapatılır.

## Döşeme



Şimdi ayırıcı mat, kademeli olarak spatula ile tesviye edilir ve ardından doğrudan üzerine uygun dişli mala ile ince yatak harcı uygulanır.

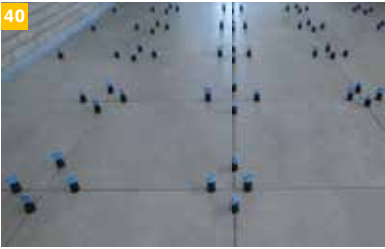
\*\*IndorTec® THERM-W ayırıcı mat ile seramik alt yüzeyi arasındaki yapıştırma harcı kalınlığı en az 3 mm\*\* olmalıdır.



Döşenecek seramikler, önce temas macunu (kontakt şerbeti) ile kaplanır ve ardından boşluksuz bir şekilde yapıştırma harcına yerleştirilerek bastırılır.



Büyük ebatlı seramiklerde, sağlam bir yapıya ve yüzeyde seviye dengelemesi sağlamak amacıyla, seramiğin arka yüzeyine de dişli mala ile yapıştırıcı uygulanmalıdır.



Seramik ve plakaların düzgün ve yatay bir şekilde döşenebilmesi için IndorTec® FN karo seviyeleme sisteminin kullanılması tavsiye edilir.



Yapıştırıcı tabakasının kalın olması ve alt zeminin emici olmaması nedeniyle, normal prizli yapıştırma harçlarında \*\*daha uzun bir kuruma süresi\*\* olacağını lütfen dikkate alın.



Yüzey üzerine basılabilir duruma geldikten sonra derz dolgu işlemi yapılır. İşlem tamamlanmıştır.



Son olarak, yapı sahibi; \*\*teslim tutanağını\*\*, ayrıca \*\*sızdırmazlık testi\*\* ve \*\*ilk ısıtma (fonksiyonel ısıtma)\*\* işlemlerine ait protokollerle birlikte teslim alır.

## Sızdırmazlık testi

Yüzey ısıtma/soğutma sistemine ait ısıtma ve soğutma devrelerinin sızdırmazlığı, IndorTec® THERM-W kendinden yapışkanlı ayırıcı matın döşenmesinden hemen önce, su basınç testi ile sağlanmalıdır.

- Bu testte, VOB C (DIN 18380) standardından farklı olarak, minimum 4 bar - maksimum 6 bar basınç uygulanmalıdır.
- Bu basınç, üst zemin kaplaması uygulaması boyunca korunmalıdır.
- Sızdırmazlık testi, tüm ısıtma devreleri durulanıp temizlendikten sonra gerçekleştirilmelidir.
- Diğer sistem bileşenlerinin aşırı basınca karşı korunması sağlanmalıdır (örneğin, kolektör önüne ana kesme vanası yerleştirilerek).
- Alternatif olarak, test basıncı en fazla 3 bar olmak üzere hava ile de sızdırmazlık testi yapılabilir. Bu durumda, testin ardından sistem basıncı tekrar 0 bara düşürülmelidir.

## Sıcaklık kontrolü

- Seramik ve doğal taş kaplamalarda maksimum gidiş suyu sıcaklığı 50 °C olmalıdır.
- Dönüş suyu sıcaklık sınırlayıcıları bu sistem için uygun değildir ve kullanılmamalıdır.

## Fonksiyonel ısıtma (ilk sistem çalıştırması)

Isıtılmalı veya soğutulmalı zemin yapısının işlevselliğini kontrol etmek için fonksiyonel ısıtma işlemi uygulanmalıdır. Yukarıda belirtilen ve kaplama taşıyıcı içeren sistemlerde, fonksiyonel ısıtma ayırıcı mat döşenmeden hemen önce gerçekleştirilmelidir. Bu işlem, yüzeyin eşit şekilde ısındığını kontrol etmeye yönelik saf bir işlev testidir. DIN 18560 standardına göre tip A yapılar için yapılan fonksiyonel ısıtmadan farklı olarak, bu sistemde genleşme derzleri gibi ek yapı elemanları teste tabi tutulmaz. Fonksiyonel ısıtma ile eş zamanlı olarak hidrolik dengeleme yapılmalıdır. Bu süreçte, sistem en az bir saat boyunca maksimum tasarım gidiş sıcaklığında çalıştırılmalıdır. Don riski varsa, sistem bu işlemden sonra uygun şekilde çalışır durumda bırakılmalıdır. Isı kaynağının kapasitesine bağlı olarak, fonksiyonel ısıtma işlemi bölgesel olarak da yapılabilir. Bu durumda, her bir ısıtma alanındaki tüm ısıtma devreleri aynı anda devreye alınmalıdır. Fonksiyonel ısıtma tamamlandığında, ısıtma yüzeyi gecikmeden kaplama taşıyıcı malzeme ile kaplanmalıdır. Zemin kaplama çalışmaları tamamlanana kadar, sistemin alt yapısı izinsiz girişlere karşı korunmalıdır.

## Isı performansı

DIN EN 1264 standardına göre IndorTec® THERM-W sisteminin ısı yoğunluğunun hesaplanması

Ortalama Isıtma Suyu- sıcaklığı  (°C)	Aşırı Isınma sıcaklığı  (°K)	Oda- sıcaklığı  (°C)	Kaplama taşıyıcısı, THERM-W ayırıcı mat		Kaplama taşıyıcısı, TUB – Kuru alt zemin elemanı			
			Kaplama Türü <b>Seramik/Doğaltaş</b> ısı iletim direnci $R_{AB}$ (m <sup>2</sup> K/W) 0,00		Kaplama Türü <b>Laminant</b> -Parke -Halı $R_{AB}$ (m <sup>2</sup> K/W) 0,00 0,05 0,10 0,15			
			Isı Performansı (W/m <sup>2</sup> )		Isı Performansı(W/m <sup>2</sup> )			
35	17	18	54		40	35	32	29
	15	20	48		35	31	28	26
	11	24	35		26	23	21	19
<b>40</b>	22	18	70		51	46	41	38
	20	20	64		47	42	38	34
	16	<b>24</b>	51		37	<b>33</b>	30	27
<b>45*</b>	27	18	86		63	56	51	46
	25	<b>20</b>	<b>80</b>		58	52	47	43
	21	24	67		49	44	39	36
50	32	18	-		75	67	60	55
	30	20	-		70	62	56	51
	26	24	-		61	54	49	44

\*Seramik ve doğal taş kaplamalar için maksimum ortalama ısıtma suyu sıcaklığı

Tabloda, ısı çıkışı; ortalama ısıtma suyu sıcaklığına, oda sıcaklığına ve zemin kaplama türüne bağlı olarak belirlenebilir.

Örnek 1: 30 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki bir oda için toplamda 990 W ısı çıkışına ihtiyaç vardır. Hesaplama: 990 W / 30 m<sup>2</sup> = 33 W/m<sup>2</sup>.  
Oda, laminat kaplama ile döşenebilir ve bu durumda \*\*40 °C ortalama ısıtma suyu sıcaklığında\*\* maksimum \*\*24 °C oda sıcaklığı\*\* elde edilir.

Örnek 2: Ortalama ısıtma suyu sıcaklığı 45 °C olarak ayarlanmış, hedeflenen oda sıcaklığı 20 °C olup, üst kaplama olarak seramik tercih edilmiştir; bu durumda \*\*maksimum ısı çıkışı 80 W/m<sup>2</sup>\*\* olur.

Not: Bağlantı hattı dahil olmak üzere maksimum ısıtma devresi uzunluğu 120 metreyi aşmamalıdır (bu da en fazla 18 m<sup>2</sup>'lik bir ısıtma alanına karşılık gelir).

## Soğutma Performansı

DIN EN 1264 Bölüm 5'e göre soğutmalı bir zeminin ısı akı yoğunluğunun hesaplanması

Zemin ısı iletim direnci	m <sup>2</sup> K/W	Oda ile soğutma sıvısı arasındaki sıcaklık farkı (°C cinsinden)														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ayırım Şiltesi + Seramik	0,00	5	8	11	13	16	18	21	<b>24</b>	26	29	32	34	37	40	42
Yoğuşma	0,00	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	33
Yoğuşma + Laminant	0,05	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	29
Yoğuşma+ Parke	0,10	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27
Yoğuşma + Halı	0,15	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	22	23	25

\*Soğutma sıvısının sıcaklığı 16 °C'nin altına düşmemelidir. Uygun ölçüm ve kontrol ekipmanları kullanılarak yoğuşma oluşumu önlenmelidir.

Soğutma kapasitesinin hesaplanmasına yönelik örnek hesaplama:

Eğer gidiş suyu sıcaklığı 18 °C, dönüş suyu sıcaklığı 20 °C ise ve oda sıcaklığı 28 °C'den düşürülmek isteniyorsa, oda ile soğutma sıvısı arasındaki sıcaklık farkı \*\*9 °C\*\* olur.

Bu durumda, seramik veya doğal taş kaplama kullanıldığında \*\*24 W/m<sup>2</sup>\*\* soğutma kapasitesi elde edilir.

## Taşıma Yüğü

DIN EN 1991-1-1 standardına göre belirlenmiş kategorilere uygun izin verilen taşıma yükleri

Kategori	Kullanım Yeri	Örnekler	q <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Q <sub>k</sub> <sup>o</sup> kN	
A	A1	Çatı Arası	Konut amaçlı kullanıma uygun değildir, ancak en fazla 1,80 m net yükseklığe sahip erişilebilir çatı arası alanıdır.	1,0	1,0
	A2	Konut ve Yaşam Alanları	Yüklerin yeterli şekilde yatay dağıldığı alanlardır. Bunlar; konutlardaki odalar ve koridorlar, hastanelerdeki hasta odaları, otel odaları ile bunlara ait mutfak ve banyoları kapsar.	1,5	-
	A3		A2 ile aynı kullanım alanları, ancak yüklerin yeterli yatay dağılımının sağlanamadığı durumlar için geçerlidir.	2,0	1,0
B	B1*	Ofis alanları, çalışma alanları, koridorlar	Ofis binalarındaki koridorlar, ofis alanları, muayenehaneler, servis odaları, bekleme ve dinlenme alanları (koridorlar dahil), küçükbaş hayvan barınakları.	2,0	2,0
D	D1*	Mağaza gibi alanlar	Konut, ofis ve benzeri binalarda yer alan, **50 m <sup>2</sup> 'ye kadar taban alanına sahip satış alanları**.	2,0	2,0

\*Bitte Rücksprache mit der Gutjahr Anwendungstechnik

## Ses Yalıtımı

Ses yalıtımı, \*\*DIN EN ISO 717-2\*\* standardına göre değerlendirme

Yükseklik (yakl.)	Zemin katmanı yapısı	ΔL <sub>w</sub> = 20 dB	ΔL <sub>w</sub> = 18 dB	ΔL <sub>w</sub> = 10 dB
28 mm	Yapıştırıcısı dâhil THERM-W ısıtma elemanı	x	x	x
3 mm	THERM-W ayırıcı mat (decoupling mat)			x
10 mm	THERM-W TUB kuru alt zemin elemanı	x	x	
13 mm	Seramik kaplama, yapıştırıcısı dâhil			x
4 mm	Vinil kaplama, yüzeyde serbest (yüzer sistem) döşenmiş	x		
15 mm	Yapıştırılarak uygulanan parke, yapıştırıcısı dâhil		x	
	Toplam yapı yüksekliği, yaklaşık (yakl.)	42 mm	53 mm	44 mm

\*DIN EN ISO 10140-1:2021-09 standardına uygun olarak, masif referans döşeme üzerinde test edilmiştir.

## Uygulama matrisi

## Kaplama malzemelerinin özellikleri ve kullanım alanları

Format boyutları*	Seramik ve doğal taş	≥ 20 x 20 cm
Kategori A'ya göre min. kırılma dayanımı	Seramik ve doğal taş	1500 N
Kategori B ve D'ye göre min. kırılma dayanımı	Seramik ve doğal taş	3000 N

Not: Kırılma veya bükülmeye karşı hassas olan doğal taş kaplamalar uygun değildir.

\*Format boyutlarının altına inildiği durumlarda, lütfen GUTJAHR Uygulama Tekniğı departmanı ile iletişime geçin.

## Sistem Elemanları

**IndorTec® THERM-W ısıtma elemanı**  
Boyutlar: 1200 x 600 x 25 mm (UxGxY),  
katlandığında 600 x 600 mm olur  
Alüminyum kaplamalı  
Isıtma boruları arası mesafe: 150 mm



**IndorTec® THERM-W dolgu elemanı**  
Boyutlar: 1200 x 600  
x 25 mm (UxGxY)



**IndorTec® THERM-W ısıtma borusu**  
Çap: 16 x 2 mm  
Yüksek kaliteli, 5 katmanlı boru (PE-RT  
malzemenen) DIN 4726'ya uygun,  
oksijen geçirmez özellikte. Uzunluk:  
500 metre



**IndorTec® THERM-W kendinden yapışkanlı ayırıcı mat**  
Boyutlar: 800 x 1000 mm  
Kalınlık: 3 mm



## Sistem Bileşenleri

**IndorTec® THERM-W kelepçeli rakor bağlantısı**  
Boyutlar: 16 x 2 mm  
Bağlantı: 3/4" iç dişli, Eurokonik bağlantı tipi



**IndorTec® THERM-W açılı boru kelepçesi, plastik malzemenen**



**Watec® ST Yalıtım Bandı**  
Rulo halinde: 25 m



**AquaDrain® RD kenar yalıtım bandı, kendinden yapışkanlı tabanlı**  
Boyutlar: 80 x 40 x 8 mm (Yükseklik x Genişlik x Kalınlık)  
Rulo uzunluğu: 25 metre



**IndorTec® FN karo seviyeleme sistemi, çekme başlığı, 2 parçalı**



**IndorTec® FN karo seviyeleme sistemi, Dişli Klips 1,5 mm (beyaz), 2 mm (gri), 3 mm (bej)**



**IndorTec® FA Derz mesafe aparatı / boşluk sabitleyici**



## Malzeme

## Isıtma elemanları

- Yüksek basınç dayanımı ve üstün ısı yalıtımı sağlayan, yenilikçi ve yüksek dayanımlı XPS malzemenen oluşur, 400 kPa basınç direnci
- %10 görelî deformasyonda basınç dayanımı  $\geq 400$  kPa
- Sistem elemanının üst yüzeyine yapıştırılmış alüminyum folyo, yüzeyde optimal ısı dağılımını garanti eder

Kendinden yapışkanlı sistem ayırıcı katmanı / ayırım şiltesi

- Seramik ve doğal taş kaplamalar için
- Yaklaşık 3 mm kalınlığında, delinmiş, özel şekillendirilmiş ve çürümeye dayanıklı plastik folyo (PP) malzemenen oluşur. Üst yüzeyi alkalilere dayanıklı cam elyaf örgü ile takviye edilmiştir. Alt yüzeyi ise koruyucu folyo kaplı kendinden yapışkanlıdır.

Ayırıcı matın tesviyesi için yakl. 1,75 litre/m<sup>2</sup> yapıştırıcı harcı kullanılır.

## Yapı yüksekliği / Katman kalınlığı

- Sistem, yapıştırılmamış ve seramik/doğal taş olmadan: 28 mm
- Sistem yapıştırılmış ve 10 mm kalınlığında seramik ile birlikte: yaklaşık 43 mm

## Ağırlık

- Seramik kaplama dahil sistem ağırlığı: yaklaşık 33 kg/m<sup>2</sup> (25 mm XPS, ısıtma elemanı) veya 34 kg/m<sup>2</sup> (25 + 25 mm XPS, ısıtma elemanı ve dolgu elemanı olarak ilave yalıtım ile)

## Yangın güvenliği / Yangın koruması

Yangın davranışı: E sınıfı (DIN EN 13501-1 yapı malzemesi sınıflandırmasına göre); normal derecede yanıcıdır.

## Zemin yapısının ısı iletkenliği

Isı iletkenlik sınıfı WLG 033 (0,033 W/(m·K))

## Zemin yapısının ısı geçiş direnci

0,76 m<sup>2</sup>·K/W (25 mm XPS, ısıtma elemanı)

1,52 m<sup>2</sup>·K/W (25 + 25 mm XPS, ısıtma elemanı ve dolgu elemanı olarak ilave yalıtım)

Bu teknik bilgi föyünde yer alan bilgiler, özenle yapılan incelemelerimiz ve deneyimlerimiz temel alınarak hazırlanmıştır. Ancak, tüm yapı bileşenlerinde kullanılan malzeme ve maddeler ile şantiye ve uygulama koşullarındaki farklılıklar tek tek kontrol edilip etkilenebilir. Kalifiye bilgi, doğru teknik değerlendirme ve ürünün uygun kullanımı, kalıcı ve güvenilir yapı performansının temelini oluşturur. Şüphe durumunda, kendi denemelerinizi yapmanız veya uygulama teknik danışmanlığı almanız önerilir. Bu teknik bilgi föyünde yer alan bilgiler dışında, ilgili kurumlar ve meslek birliklerinin düzenlemeleri ile ulusal standartlar da dikkate alınmalıdır. Bu teknik bilgi föyünün yayınlanması ile önceki tüm bilgi föylerinin geçerliliği sona ermiştir.

Baskı hatalarından sorumluluk kabul edilmez. Değişiklikler saklıdır.

Güncel teknik bilgi föyleri ve uygulama talimatlarına aşağıdaki adresten ulaşabilirsiniz:  
<https://www.gutjahr.com/downloads/>(<https://www.gutjahr.com/downloads/>)

Sicher besser.

**GUTJAHR**



Gutjahr Systemtechnik GmbH  
Philipp-Reis-Str. 5-7 · D-64404 Bickenbach  
Tel.: +49 62 57/93 06-0 · Fax: 93 06-31  
[www.gutjahr.com](http://www.gutjahr.com)