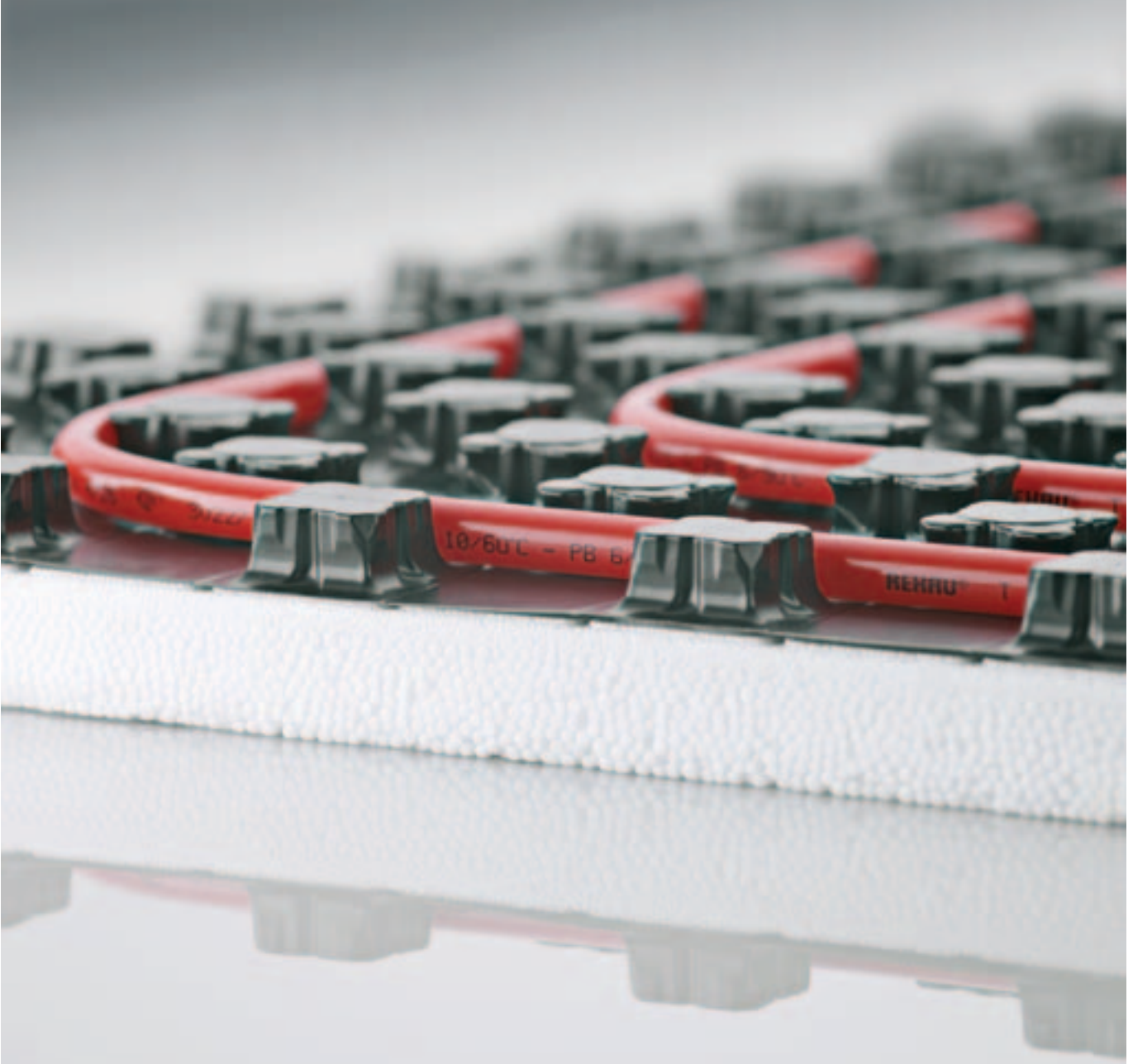




REHAU TEKNİK KATALOĞU

YERDEN ISITMA/SERİNLETME

864600 TR

YAPI TEKNIĞİ KATALOĞU

Yapı tekniği ile ilgili bu teknik katalog Nisan 2011 itibariyle geçerlidir.

Bu sürümün basımı ile birlikte 864600 TR numaralı (güncellik Mayıs 2009) geçerliliğini yitirir.

Bu döküman telif hakları uyarınca koruma altındadır. Telif hakkıyla ilişkilendirilen haklar, özellikle başka dillere çevrilmesi, yeniden basılması, içinden resimlerin, radyo yayınlarının alınması, fotomekanik veya benzer yollarla aktarılması ve veri düzenleme sistemlerine kaydedilmesi gibi haklar korunmuştur.

**Tüm ölçü ve ağırlıklar baz değerlerdir.
Hata ve değışiklik yapma hakkı saklıdır.**



YERDEN ISITMA/SERİNLETME

İÇİNDEKİLER

1. Bilgiler ve güvenlik uyarıları	7
2. Giriş	9
2.1 Yerden ısıtma	9
2.2 Yerden serinletme	11
3. Zemin için döşeme sistemleri	13
3.1 Temel bilgiler	14
3.1.1. . . Standartlar ve yönetmelikler	14
3.1.2. . . Yapıya yönelik ön koşullar	14
3.2 Planlama	14
3.2.1. . . Isı ve basma sesi yalıtımı	14
3.2.2. . . Islak yapı tarzı	15
3.2.3. . . Kuru yapı tarzı / kuru şap elemanları	17
3.2.4. . . Modülasyon şekilleri ve ısıtma devreleri	20
3.2.5. . . İşletime alma ile ilgili talimatlar	22
3.2.6. . . Zemin kaplamaları	22
3.3 REHAU Noppenplatte Varionova sistemi	24
3.4 REHAU Noppenplatte vario sistemi	32
3.5 REHAU çivileme sistemi	38
3.5.1. . . RAUTAC çivileme iğnesi ve REHAU çivileme iğnesi	40
3.5.2. . . REHAU çivileme cihazı multi	41
3.5.3. . . RAUTAC çivileme cihazı ve REHAU çivileme cihazı için sonradan montaj takımı	41
3.6 REHAU RAUFIX sistemi	45
3.7 REHAU boru taşıyıcı hasır sistemi	51
3.8 REHAU kuru yapı sistemi	58
3.9 REHAU yenileme sistemi 10	63

4 Tavan ve duvar için döşeme sistemleri	67
4.1 REHAU kuru yapı tarzında ısıtım/soğutma sistemi	67
4.1.1 . . . Sistem tanımı	67
4.1.2 . . . Montaj	69
4.1.3 . . . Yüzey işleme	73
4.1.4 . . . Derzler ve bağlantılar	74
4.1.5 . . . Planlama	75
4.2 Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme	78
4.2.1 . . . Sistem tanımı	78
4.2.2 . . . Duvar tesisatının temelleri	82
4.2.3 . . . Planlama	84
4.3 Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme	89
4.3.1 . . . Sistem tanımı	89
4.3.2 . . . Montaj	91
4.3.3 . . . Yüzey işleme	94
4.3.4 . . . Derzler ve bağlantılar	95
4.3.5 . . . Planlama	96
5 Sistem bileşenleri	98
5.1 REHAU Kenar izolasyon bandı	98
5.2 REHAU Genleşme derzi profili	99
5.3 REHAU Sistem yalıtım plakaları	100
5.4 REHAU Yapıştırıcı bant / REHAU Bant tabancası	102
5.5 REHAU Basma pompası	102
5.6 REHAU Şap katkı maddesi P	103
5.7 REHAU Şap katkı maddesi "Mini" ve REHAU Polimer Elyaf	104
5.8 REHAU Kalan nem için ölçüm yeri	105
5.9 REHAU Döşeme makarası	105
5.10 . . . REHAU Sıcak döşeme makarası	106
6 Kolektör tekniği	107
6.1 REHAU Isıtma kolektörü HKV-D (Pirinç)	107
6.2 REHAU Isıtma kolektörü HKV-D (Çelik)	109
6.3 REHAU Kolektör dolapları	112
6.4 REHAU Kalorimetre montaj seti	117

7. Kontrol tekniği	119
7.1 . . . Temel bilgiler	119
7.2 . . . REHAU Sıcaklık ayar istasyonu TRS-V	121
7.3 . . . REHAU Sabit değeri ayar seti	123
7.4 . . . REHAU Kompakt istasyonlar	124
7.4.1. . . REHAU Sıcaklık ayar istasyonu TRS-20	124
7.4.2. . . REHAU Pompa karıştırıcı grubu PMG-25, PMG-32	126
7.4.3. . . REHAU Gidiş sıcaklığı ayar seti	127
7.5 . . . RAUMATIC M Oda bazında kontrol	128
7.5.1. . . Sistem bileşenleri	128
7.5.2. . . Genişletmelerin tanımı	128
7.5.3. . . Planlama ile ilgili talimatlar	130
7.5.4. . . Montaj ve işleme alma	130
7.5.5. . . REHAU Kontrol paneli EIB 6 Kanal / 12 Kanal	131
7.6 . . . RAUMATIC R Radyo dalga kumanda	132
7.6.1. . . Sistem bileşenlerinin tanımı	133
7.6.2. . . Montaj ve işleme alma	134
7.7 . . . REHAU Isıtma/serinletme kontrol tekniği	134
7.7.1. . . Standart sistem	138
7.7.2. . . Temel sistem	146
7.7.3. . . Ölçüm sistemi	150
7.7.4. . . Aksesuarlar	153
7.7.5. . . Teknik veriler	154
8. Beton ısısı kontrolü	159
8.1 . . . Giriş	159
8.1.1. . . Genel	159
8.1.2. . . Prensi	160
8.2 . . . Sistem seçenekleri	160
8.2.1. . . REHAU BKT-Modülleri ve REHAU BKT-RAUFIX-Modülleri	160
8.2.2. . . REHAU BKT - Şantiyede döşeme	161
8.3 . . . Sistem bileşenleri	161
8.4 . . . BKT Modüllerinin Monte edilmesi	168
8.5 . . . Ön koşullar	169
8.5.1. . . Yapısal ön koşullar	169
8.5.2. . . Bina kullanımı	169
8.5.3. . . Yapı tekniği	169
8.6 . . . Güçler	170
8.7 . . . Hidrolik bağlantı türleri	171

9.	Yerden ısıtma/serinletme-özel uygulamalar	173
9.1 . . .	REHAU Endüstriyel yerden ısıtma	173
9.1.1. . .	Montaj	175
9.1.2. . .	Planlama	176
9.2 . . .	REHAU esnek zemin yerden ısıtma - standart kolektör ile	179
9.2.1. . .	Montaj	180
9.3 . . .	REHAU esnek zemin yerden ısıtması - boru kolektörü ile	182
9.3.1. . .	Montaj	183
9.4 . . .	REHAU açık alan yerden ısıtma	185
9.4.1. . .	Planlama	186
9.4.2. . .	Montaj	186
9.5 . . .	REHAU Çim saha ısıtması	187
9.6 . . .	REHAU Endüstriyel kolektör	188
9.6.1. . .	REHAU Endüstriyel kolektör 1 ^{1/4} " IVK	188
9.6.2. . .	REHAU Endüstriyel kolektör 1 ^{1/2} " IVKE	189
9.6.3. . .	REHAU Endüstriyel kolektör 1 ^{1/2} " IVKK	189
10.	Projelendirme	190
10.1. . . .	İnternet	190
10.2. . . .	REHAU Planlama yazılımı	190
10.3. . . .	Planlama ile ilgili temel bilgiler	191
10.4. . . .	Güç diyagramı	195
10.5. . . .	RAU-VPE boruları için basınç kaybı diyagramı	196
10.6. . . .	Hassas ayar vanaları ve debi ölçer için debi diyagramı HKV-D (pirinç)	197
10.7. . . .	Hassas ayar vanaları ve debi ölçer için debi diyagramı HKV-D (paslanmaz çelik)	199
11.	Test Protokolleri	199

Bu teknik katalog ile ilgili açıklamalar

Geçerlilik

Bu teknik katalog Türkiye'de geçerlidir.

Yönlendirme

Bu teknik katalogun başında, aşamalı başlıklar ve ilgili sayfa sayıları ile ayrıntılı bir "İçindekiler" bölümü bulabilirsiniz.

Piktogramlar ve logolar



Güvenlik uyarısı



Yasal uyarı



Dikkate alınması gereken önemli bilgi



İnternetteki bilgi



Avantajlarınız



Lütfen güvenliğinizi ve ürünlerimizin doğru kullanımı için, elinizdeki teknik katalogun yeni sürümünün çıkıp çıkmadığını düzenli aralıklarla kontrol edin. Teknik dokümanın baskı tarihi daima kapak sayfasının sol alt bölümünde yer almaktadır. Güncel teknik dokümanı REHAU satış ofisinizden, ilgili bayiden ve aşağıdaki internet sayfamızdan edinebilirsiniz:

www.rehau.com.tr



- Kendi güvenliğiniz ve diğer kişilerin güvenliği için montaj işlemine başlamadan önce güvenlik uyarılarını ve kullanım talimatlarını okuyun.
- Kullanım talimatlarını saklayın ve kullanmak için hazır tutun.
- Güvenlik uyarıları veya münferit montaj talimatları sizin için anlaşılır değilse veya karmaşıksa, REHAU satış ofisinize başvurun.

Talimatlara uygun kullanım

REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemleri yalnızca bu teknik broşürde tarif edildiği gibi planlanabilir, kurulabilir ve işletilebilir. Herhangi bir farklı kullanım talimatlarına uygun değildir ve bu nedenle bunlara izin verilmez.



REHAU boru sistemlerinin kurulumunu yaparken tüm geçerli ulusal ve uluslararası döşeme, kurulum, kaza önleme ve güvenlik talimatlarını ve bunlara yönelik açıklamaları dikkate alın. Teknik bilgilerde yer almayan uygulama alanları (özel uygulamalar) için uygulama tekniği bölümümüze danışılmalıdır. REHAU satış ofisine başvurun.



Genel tedbirler

- Çalışma yerinizi temiz tutun ve engelleyici nesneleri uzaklaştırın.
- Çalışma yerinizin yeterli şekilde aydınlatılmasını sağlayın.
- Çocukları, evcil hayvanları ve yetkin olmayan kişileri aletlerden ve montaj yerlerinden uzak tutun. Bu durum özellikle ikamet edilen yerlerde yenileme çalışmaları yapılırken geçerlidir.
- Yalnızca ilgili REHAU boru sistemi için öngörülen bileşenleri kullanın. Sistem dışı bileşenlerin veya ilgili REHAU sistemine ait olmayan aletlerin kullanılması, kazalara veya diğer tehlikelere yol açabilir.



Personel koşulları

- Sistemlerimizin montajını yalnızca yetkili ve eğitimli uzmanlara yaptırın.
- Elektrik sistemlerinde veya iletim hatlarında yapılacak çalışmaların yalnızca bunun için eğitilmiş ve yetkilendirilmiş kişiler tarafından gerçekleştirilmesini sağlayın.



İş kıyafeti

- Koruyucu gözlük, uygun bir iş kıyafeti, emniyetli ayakkabılar, koruyucu kask ve uzun saçlar için saç filesi kullanın.
- Bol kıyafetler veya takılar kullanmayın, bunlar hareketli parçalara takılabilir.
- Baş seviyesinde veya üzerinde montaj çalışmaları yaparken bir koruyucu kask takın.



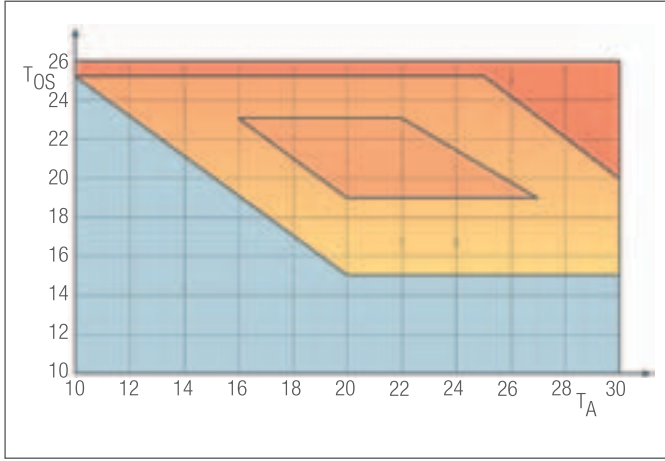
Montaj sırasında

- Daima kullanılan REHAU montaj aletinin ilgili kullanım talimatlarını okuyup dikkate alın.
- REHAU boru makasları keskindir. Bunları, REHAU boru makaslarından kaynaklanabilecek yaralanma tehlikesinin söz konusu olmayacağı şekilde depolayın ve kullanın.
- Boruları uzunlamasına keserken boruyu tutan el ile kesme aleti arasındaki güvenlik mesafesini dikkate alın.
- Kesme işlemi sırasında asla aletin kesme bölgesine ya da hareketli parçalara dokunmayın.
- Genişletme işleminden sonra genişletilen boru ucu önceki şeklini geri alır (Hafıza efekti). Bu safhada genişletilen boru ucuna yabancı cisimler sokmayın.
- Presleme işlemi sırasında asla aletin presleme bölgesine ya da hareketli parçalara dokunmayın.
- Presleme işlemi bitene kadar kalıp parçaları borunun içinden düşebilir. Yaralanma tehlikesi!
- Koruyucu bakım veya donanım değiştirme çalışmalarında ve montaj yerini değiştirirken mutlaka aletin fişini çekin ve istenmeden çalışmasına karşı emniyet altına alın.

2.1 Yerden ısıtma

Isıl rahatlık

REHAU yerden ısıtma sistemleri, sağladıkları düşük yüzey sıcaklığı ve eşit sıcaklık dağılımı nedeniyle hafif ve rahat ısıtma enerjisi ile ısıtırlar. Statik ısıtma sistemlerine göre bu şekilde insan ile oda çevreleme alanı arasında ısıtma dengesi oluşturulur ve optimum rahatlık hissi elde edilir.



Şekil 2-1 T_{OS} oda hava sıcaklığına ve T_A oda çevreleme alanlarının sıcaklığına bağlı olarak ısı konforu.

- | | |
|--|--|
| Sıcak, konforsuz | Halen konforlu |
| Konforlu | Soğuk, konforsuz |

Enerji tasarrufu

REHAU yerden ısıtma sistemleri sahip oldukları yüksek ısıtma enerjisi oranı ile düşük sıcaklıklarda dahi konfor sağlayabilir. Bu şekilde konfor sıcaklığı 1 °C ile 2 °C arasında düşürülebilir. Bu da yılda %6 ile %12 arasında enerji tasarrufu yapılmasını sağlar.

Çevre dostu

Düşük gidiş suyu sıcaklıklarında dahi yüksek ısıtma gücü sağlayan REHAU yerden ısıtma sistemleri gaz kazanlarıyla, ısı pompalarıyla veya ısı güneş enerjisi sistemleriyle ideal olarak kombine edilebilir.

Alerjik bünye dostu

REHAU yerden ısıtma sistemlerinin düşük taşıma oranı sayesinde odada sadece minimum seviyede bir hava hareketi oluşur. Toz sirkülasyonu ve toz yanması böylece asgariye indirilmiş olur.

Radyatörsüz, görsel yönden çekici odalar

REHAU yerden ısıtma sistemleri

- kullanıcının odayı istediği gibi düzenlemesine izin verir
- mimarlara planlamada serbestlik sağlar
- örneğin kreşlerde, okullarda, hastanelerde veya bakım evlerinde yaralanma tehlikelerini azaltır

TS EN 12831 (Ek 1) uyarınca oda sıcaklıkları

- Oturma ve yaşam odalarında 20°C
- Banyolarda 24°C

TS EN ISO 7730 baz değerleri

Oda içinde bulunan kişilerin en üst seviyede memnuniyetlerini sağlamak için TS EN ISO 7730 uyarınca şu kriterlere uyulmalıdır:

Etkin oda sıcaklığı:

- Yaz: 23 – 26°C
- Kış: 20 – 24°C

Etkin oda sıcaklığı, ortalaması alınmış oda sıcaklığı ile çevreleme alanlarının ortalama sıcaklığının ortalamasıdır.

Yüzey sıcaklıkları

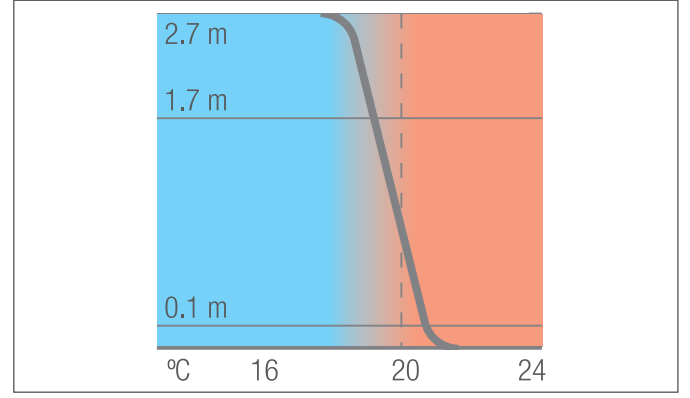
İnsanın doğrudan temas ettiği yüzey için tıbbi ve fizyolojik nedenlerle **izin verilen maksimum yüzey sıcaklıkları** dikkate alınmalıdır:

- Zemin:
 - Yaşam alanı 29 °C
 - Nadiren basılan alanlar (kenar bölgeler) 35 °C
- Duvar: 35 °C

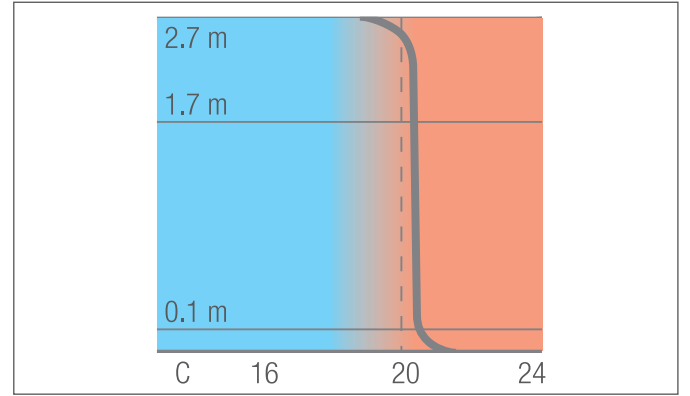
Karşılıklı olan yüzeylerin maksimum ısıma asimetrisi (TS EN ISO 7730 uyarınca):

- Sıcak tavan < 5 °C
- Sıcak duvar < 23 °C
- Serin tavan < 14 °C
- Serin duvar < 10 °C

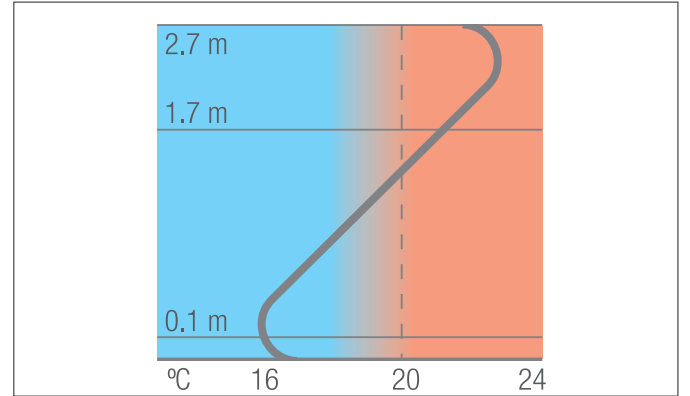
Isıtılan mahallerdeki örnek sıcaklık profilleri



Şekil 2-2 İdeal ısı dağılımı



Şekil 2-3 Yerden ısıtma

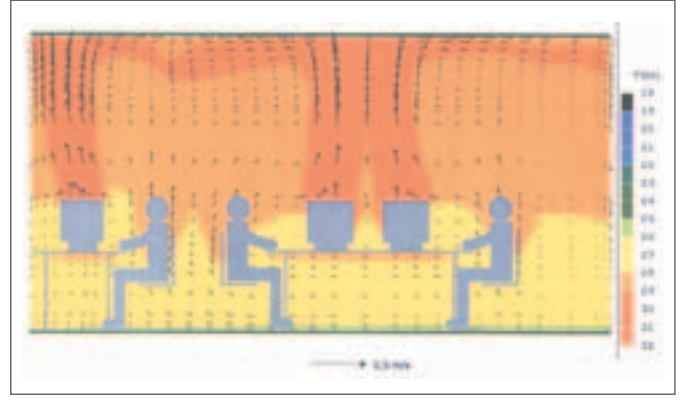


Şekil 2-4 Radyatörle ısıtma

2.2 Yerden serinletme



- Maksimum rahatlık
- Hava ceyyani yok
- Düşük yatırım giderleri
- Düşük yıllık giderler
- Kaynakları koruyucu
- Döşemeden ısıtma
- Oda planlama rahatlığı



Şekil 2-6 Yerden serinletmede hava sıcaklıkları ve hava hızları

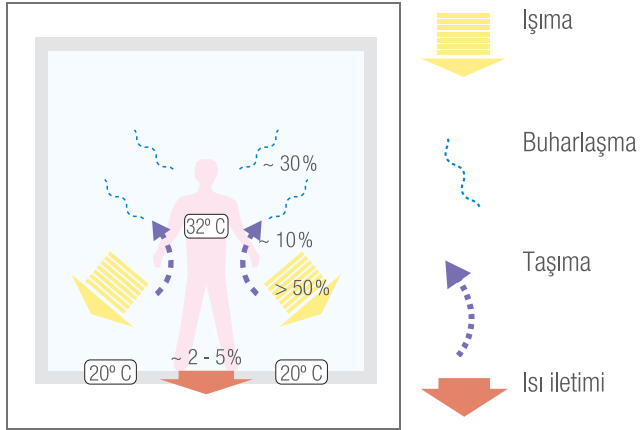
Isıl konfor

Odada bulunan bir kişinin ısıl konforunu aşağıdaki unsurlar belirler:

- Kişinin etkinliği
- Kişinin kıyafeti
- Hava sıcaklığı
- Hava hızı
- Hava nemi
- Yüzey sıcaklıkları

İnsan bedeninin ısı yayma özelliği temel olarak üç mekanizmaya dayanır:

- Işıma
- Buharlaşma
- Taşıma



Şekil 2-5 İnsanın ısı dolaşımı

İnsan vücudu yaydığı ısıнын en az %50'sini ışıma üzerinden ayarlayabildiği durumda, en büyük rahatlığı hisseder.



REHAU yerden serinletme sisteminde insan ve serinletme alanı arasında enerji değişimi büyük oranda ve ağırlıklı olarak ışıma ile gerçekleşir. Böylece rahat bir oda iklimi için optimum önkoşullar yerine getirilmiş olur.

Klasik klima sistemleri

Klasik klima sistemleri, meydana gelen soğutma yüklerini **hava değişimi** sayesinde, aşağıdaki olumsuz etkilerle giderir:

- Cereyan belirtileri
- Odada yüksek hava hızları
- Düşük hava giriş sıcaklıkları
- Yüksek ses seviyesi

Netice olarak, **Sick-Building (hasta bina) sendromu** da denilen, kullanıcı için genellikle rahat olmayan bir oda iklimi meydana gelir. Klasik klima sistemlerinin ekonomik yönden dezavantajları:

- Yüksek yatırım giderleri
- Yüksek yıllık giderler

Serinletme gücü

REHAU yerden serinletme sisteminin **norm serinletme gücü** **50 W/m²**'dir.

Bu güç değeri aşağıdaki parametreler ile belirlenmiştir:

- Sistem RAUFIX
- Modülasyon aralığı 10 cm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm boru
- Soğutucu akışkanın ortalama alt sıcaklığı 10 K
- Gidiş - dönüş suyu sıcaklığı farkı 2 K

Pratik kullanım şartlarında,

- 19 - 20 °C yüzey sıcaklığında
- 26 °C oda sıcaklığında

35 - 40 W/m² mertebesine erişilebilir.

Serinletme gücüne etki edenler

Yerden serinletmenin erişebileceği maksimum güç aşağıdaki unsurlara bağlıdır:

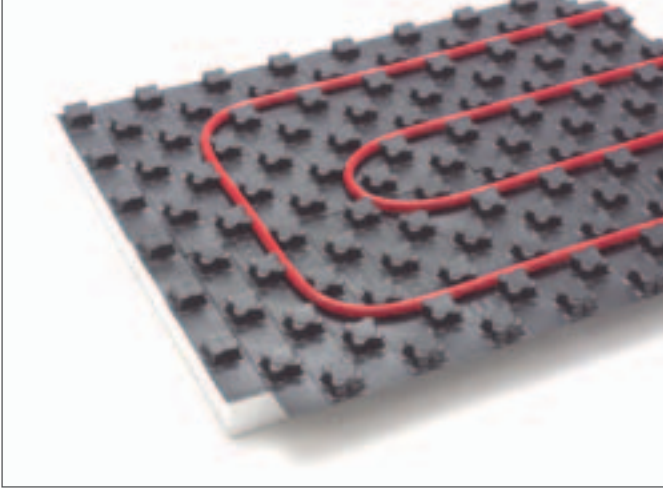
- Zemin/duvar kaplaması
- Modülasyon aralığı
- Boru ebatı
- Zemin/duvar yapısı
- Sistem

Ancak faktörlerin her biri serinletme gücüne farklı yoğunlukta etki eder.



Zemin/duvar kaplamaları ve modülasyon aralığı, "hafif serinletmenin" gücünü belirleyici etkiye sahiptir.

REHAU Noppenplatte Varionova sistemi



REHAU Noppenplatte vario sistemi



REHAU çivileme sistemi



REHAU RAUFIX sistemi



REHAU boru taşıyıcı hasır sistemi



REHAU yenileme sistemi



3.1 Temel bilgiler

3.1.1 Standartlar ve yönetmelikler

REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemlerinin planlaması ve uygulaması yapılırken kısmen aşağıdaki norm ve yönetmelikler dikkate alınmalıdır:

- DIN 18202, Binalarda toleranslar
- DIN 18195, Yapı izolasyonları
- TS EN 13163-13171, Isı yalıtım mamülleri – Binalarda kullanılan
- DIN 4108, Binalarda ısı yalıtımı
- DIN 4109, Binalarda ses emniyeti
- VDI 4100, Evlerde ses emniyeti
- DIN 18560, İnşaatlarda şap
- TS EN 1264, Döşemeden ısıtma sistemleri
- TS EN 15377, Binalarda ısıtma sistemleri
- Enerji tasarruf düzenlemesi (EnEV) (Avrupa'da geçerli)
- VDI 2078, Soğutma yükünün hesaplanması
- DIN 4102, Yüksek binalarda yangın emniyeti

3.1.2 Yapıya yönelik önkoşullar

- Odaların üstleri kapalı, pencere ve kapılar takılmış olmalıdır.
- Duvarlar sıvalı olmalıdır.
- Kolektör dolaplarının montajı için niş/duvar boşluklarıyla bağlantı hatlarının duvar ve tavan geçişleri mevcut olmalıdır.
- Elektrik ve su tesisatı hazır olmalıdır (montaj aleti ve basınç testi için).
- Ham taban yeterince sağlam, temiz ve kuru olmalıdır ve DIN 18202 uyarınca düzlük toleranslarını yerine getirmelidir.
- "Duvar hizalama çizgisi" mevcut ve kontrol edilmiş olmalıdır.
- Toprağa komşu olan mahallerde yapı izolasyonu DIN 18195 uyarınca yerine getirilmiş olmalıdır.
- Isıtma devreleri düzeninin ve ısıtma devresi başına gerekli boru uzunluklarının tam olarak belirtildiği bir döşeme planı mevcut olmalıdır.
- Gerekli olabilecek derzler için geçerli bir derz planı bulunmalıdır.

3.2 Planlama

3.2.1 Isı ve basma sesi yalıtımı



- Bir zemin yapısına ikiden fazla basma sesi yalıtım tabakasının yerleştirilmesine izin verilmez.
- Yerleştirilen tüm yalıtım tabakalarının toplam sıkıştırılabilirliği aşağıdaki değerleri geçmemelidir:
 - 3 kN/m²'den küçük yüzey yüklerinde 5 mm
 - 5 kN/m²'den küçük yüzey yüklerinde 3 mm
- Kılıf borular veya diğer boru hatları dengeleme yalıtım tabakası içerisine döşenmelidir. Dengeleme yalıtım tabakasının yüksekliği kılıf boruların veya boru hatlarının yüksekliği ile aynıdır.
- Kılıf borular veya diğer boru hatları gerekli basma sesi yalıtım tabakasını kesintiye uğratmamalıdır.
- Çözücü madde içerikli ziftli yapı yalıtımlarına veya ziftli yapııştırıcılarla işlenmiş yapı yalıtımlarına dayalı polistiren yalıtımlarının kullanılması durumunda, her iki yapı tabakasının arasına mutlaka bir koruyucu folyo konulmalıdır.
- REHAU döşeme sistemleri ve ek yalıtımları kuru ortamda depolanmalıdır.

Gerekli basma sesi yalıtımının belirlenmesi

Doğru basma sesi yalıtımı, zemin konstrüksiyonlarında ses emniyeti için belirleyicidir. Basma sesi yalıtımının iyileştirme ölçüsü yalıtımın dinamik sertliğine ve kullanılan şap kütlesine bağlıdır. DIN 4109 ve VDI 4100 ses emniyeti konusunda basma sesi yalıtımı için gerekli verileri içermektedir.

Tavan konstrüksiyonunun temizlenmiş, değerlendirilmiş norm basma sesi seviyesi DIN 4109 veya VDI 4100 taleplerinden küçük ise, seçilen basma sesi yalıtımının kullanılması yeterlidir. Belirli bir taban konstrüksiyonunda hesap aşağıdaki gibi gerçekleştirilir:

$$L_{n,w,R} = L_{n,w,eş,R} - \Delta L_{w,R} + 2 \text{ dB}$$

ile:

$$L_{n,w,R} = \text{temizlenmiş, değerlendirilmiş basma sesi}$$

$$L_{n,w,eş,R} = \text{eşdeğer, değerlendirilmiş norm basma sesi (ham tabanın)}$$

$$\Delta L_{w,R} = \text{şap/yalıtım tabakasının basma sesi iyileştirme ölçüsü}$$

$$2 \text{ dB} = \text{düzeltme değeri}$$

EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ile ilgili talepler

Avrupa'da bina mantosuna yönelik ısı tekniği talepleri enerji tasarruf düzenlemesi (EnEV) tarafından belirlenir ve ilgili bina için oluşturulan enerji kimlik belgesi ile gösterilir. Enerji kimlik belgesinde gösterilen ısı bina mantosundan bağımsız olarak toprağa komşu mahallerde, aşağıda açık havaya komşu mahallerde ve aşağıda ısıtılmayan mahalle komşu mahallerde uygulanacak yerden ısıtma sistemleri için ek olarak belirlenen asgari ısı iletim dirençleri dikkate alınmalıdır (bkz. Tablo 3-1).

Uygulama durumu	Isı iletim direncinin en küçük değeri	Gerekli ek yalıtım
1: Aşağıda ısıtılan mahale komşuluk	$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{Ek yalıtım}} = 0,75 - R_{\text{Sistem plakası}}$
2: Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan odaya veya doğrudan toprağa komşuluk ¹⁾	$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	$R_{\text{Ek yalıtım}} = 1,25 - R_{\text{Sistem plakası}}$
3: Aşağıda dış havaya komşuluk	$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ ($-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$)	$R_{\text{Ek yalıtım}} = 2,00 - R_{\text{Sistem plakası}}$

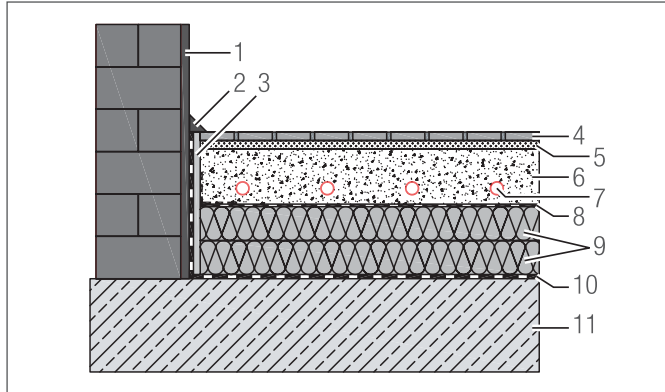
Tablo 3-1 TS EN 1264 uyarınca borulu döşemeden ısıtma/serinletme sistemleri altındaki ısı yalıtımı ile ilgili asgari talepler

1) Yer altı suyu seviyesinin $\leq 5 \text{ m}$ olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir.

3.2.2 Islak yapı tarzı

Zemin yapısı

REHAU borulu yerden ısıtma ve serinletme sistemlerinin örnek zemin yapısı şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3-1 Sulu yerden ısıtma ve serinletme sisteminin ıslak yapı uygulamasındaki kesiti

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 REHAU kenar izolasyon bantı
- 4 Zemin kaplaması
- 5 Harç yatağı
- 6 Şap
- 7 REHAU boru
- 8 Koruyucu folyo
- 9 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 10 Yapı yalıtımı (gerekliyse)
- 11 Kat betonu

Alman Yapı Tekniği Enstitüsü (DIBt) tarafından verilen bilgilere göre ısıtma yüzeyi ile dışta duran konstrüktif yapı parçası arasında en az $2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ ısı iletim direncine sahip bir ısı yalıtımında ya da konstrüktif yapı parçası ile ısıtılmayan oda arasında, ısıtmanın özel ek transmisyon ısı kayıpları göz ardı edilebilir ve bu nedenle yıllık enerji ihtiyacının hesaplanmasında dikkate alınmaları gerekmez.

Islak şap kullanımı

Islak şap kullanımında aşağıdaki noktalar özellikle dikkate alınmalıdır:

- Yüzeyin tamamı eksiksiz bir şekilde yalıtılmış olmalıdır (yüzme meydana gelebilir).
- Sürekli işletme sıcaklığı 55°C 'yi geçmemelidir.
- Nemli odalar için kalsiyum sülfatlı şaplar sınırlı uygunluk gösterir. Burada üretici talimatlarına özellikle dikkat edilmelidir.

Şaplar ve derzler



Isıtma şaplarının planlanması ve uygulanmasında DIN 18560 uyarınca öngörülen esaslar geçerlidir. Bunun dışında şap üreticisinin uygulama talimatları ve izin verdiği uygulama alanları geçerlidir.

Aşağıdaki saptamalar henüz planlama safhasında mimar, projeci ve inşaat biriminden katılan ısıtmacı, şap uygulayıcı ve üst zemin kaplayıcı arasında yapılmalıdır.

- Şap ve taban kaplamalarının türü ve kalınlığı
- Şapın yüzeydeki dağılımı ile derzlerin düzeni ve oluşumu
- Kalan nem ölçümü için ölçüm yerlerinin sayısı

Zemin kaplamaları ve derzler

Sert kaplamalarda (seramik, parke vs.) derzler kaplamanın üst köşesine kadar çekilmelidir. Bu önlem, tümsek veya oluk oluşumunu önlemek amacıyla, yumuşak zemin kaplamalar (plastik ve tekstil kaplamalar) için de önerilir. Tüm kaplama türlerinde üst zemin kaplayıcısı ile mutlaka koordinasyon sağlanmalıdır.

Derz düzenleri

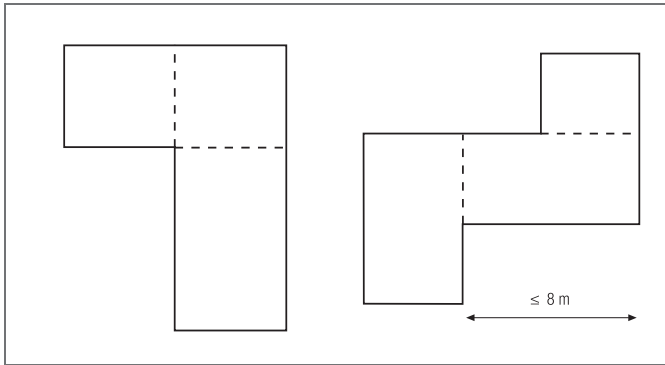


Zemin konstrüksiyonlarında, derzlerin yanlış düzenlenmesi ve oluşturulması şap hasarlarının başlıca nedenidir.



DIN 18560 ve TS EN 1264 uyarınca aşağıdaki hususlar geçerlidir:

- Yapı planlayıcısı tarafından bir derz planı oluşturulmalı ve uygulayıcıya, iş tanımının bir parçası olarak verilmelidir.
- Isıtma şapları, kenar izolasyon bantlarının yardımıyla çepçevre ayrılmalarının yanı sıra aşağıdaki durumlarda ek derzlerle ayrılmalıdır:
 - 40 m²'den büyük şap alanlarında **veya**
 - 8 m'den büyük kenar uzunluklarında **veya**
 - $a/b > 1/2$ kenar oranlarında
 - yapının hareket derzlerinin üzerinde
 - geniş geçişli alanlarda
 - aniden atlama yapan alanlarda



Şekil 3-2 Derz düzeni
- - - Hareket derzi

Bir şap plakasının sıcaklığa bağlı uzunluk değişimi yaklaşık olarak aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\Delta l = l_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$$\Delta l = \text{Boyca uzama (m)}$$

$$l_0 = \text{Plaka uzunluğu (m)}$$

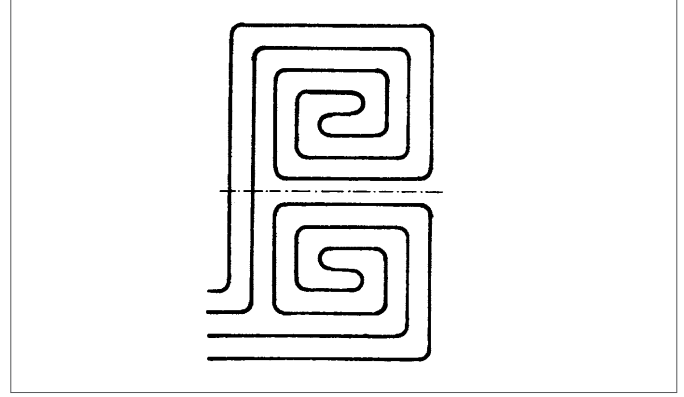
$$\alpha = \text{Boyca uzama katsayısı (1/K)}$$

$$\Delta T = \text{Sıcaklık farkı (K)}$$

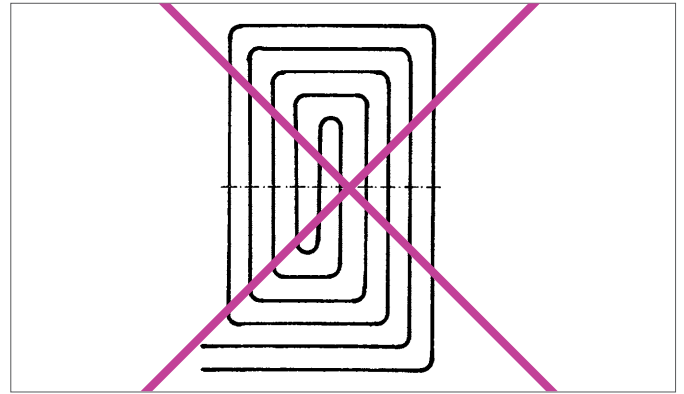
Isıtma devrelerinin düzeni

Isıtma devreleri ve derzler birbirlerine aşağıdaki gibi uyarlanmalıdır:

- Boru ağı, hiçbir şekilde derzlerin içinden geçmeyecek şekilde planlanmalı ve döşenmelidir.
- Yalnızca bağlantı hatları derzleri kesebilir.
- Bu alanlarda ısıtma boruları derz üzerinden iki taraftan her biri yaklaşık 15 cm'lik bir kılıf boru (REHAU kılıf boru veya bir izolasyon tabakası) ile olası kesme yüklerine karşı korunmalıdır.



Şekil 3-2 Isıtma devrelerinde doğru derz düzeni



Şekil 3-2 Isıtma devrelerinde yanlış derz düzeni

3.2.3 Kuru yapı tarzı / kuru şap elemanları

Yükleme kapasitesi ve uygulama alanı



Alçı elyaftan üretilen kuru şaplara maksimum 45 °C sıcaklık yüklenebilir.

Taban konstrüksiyonunun tamamının yüklemeye kapasitesi, masif ve ahşap kirişli tavan üzerine uygulanan REHAU kuru yapı tarzında döşeme sistemlerinin uygulama alanı için kuru şap elemanlarının üreticileri tarafından garanti edilen noktasal yük ve yüzey yük dayanımları belirleyicidir.

REHAU kuru yapı sistemi

Kullanım alanı (yüzey yükü qK [kN/m ²] ile)	Fermacell 2E11 Şap elemanı (Kalınlık = 20 mm) ¹⁾	Fermacell 2E22 Şap elemanı (Kalınlık = 25 mm) ²⁾	Fermacell 2E22 + 12,5 mm Şap elemanı (Kalınlık = 37,5 mm) ³⁾	Knauf-Brio 18 Şap elemanı (Kalınlık = 18 mm) ⁴⁾	Knauf-Brio 23 Şap elemanı (Kalınlık = 23 mm) ⁴⁾
- Konutlardaki oturma odaları, koridorlar ve çatı katı odaları; otel odaları ve içindeki banyolar A1 (1,0) + A2	✓	✓	✓	✓	✓
- İş yerlerindeki bürolar, koridorlar ve çatı katı odaları, doktor muayenahaneleri, koridorlar dahil doktor muayenahanelerindeki bekleme salonları B1 (2,0)	✓	✓	✓	—	✓
- Konut ve büro binalarındaki 50 m ² 'lik alana kadar satış 50 m odaları D1 (2,0)	—	—	—	—	—
- Otel koridorları, bakım evleri, dernekler vs., ağır cihaz olmayan operasyon odaları dahil tedavi odaları B2 (3,0).	—	✓	✓	—	—
- Masalı alanlar; örn. bekleme salonları, konferans salonları, sınıf odaları, okul odaları, yemek salonları, kafeler, restoranlar, kabul odaları C1 (3,0)	—	—	—	—	—
- Hastane koridorları, bakım evleri vs., ağır cihaz bulunan operasyon odaları dahil tedavi odaları B3 (5,0).	—	—	✓	—	—
- Kalabalık toplantı alanları, örn. konferans odası koridorları ve sınıf odaları, camiler, tiyatro veya sinemalar C2 (4,0)	—	—	—	—	—
- Kongre salonları, toplantı odaları, bekleme salonları, konser salonları C5 (5,0)	—	—	—	—	—
- Dolaşma alanları, örn. müze alanları, fuar alanları vs. ve halka açık bina ve otellerdeki giriş bölümleri C3 (5,0)	—	—	—	—	—
- Spor ve oyun alanları, örn. dans salonları, spor salonları, jimnastik ve vücut geliştirme salonları, sahneler C4 (5,0)	—	—	—	—	—
- Perakende satış mağazalarındaki ve alışveriş merkezlerindeki alanlar D2 (5,0)	—	—	—	—	—

Tablo 3.2 REHAU kuru yapı sisteminin DIN 1055 uyarınca Fermacell ve Knauf kuru şap elemanlarıyla kombinasyonlu uygulama alanları

¹⁾ Müsaade edilen maksimum noktasal yük 1,5 kN

²⁾ Müsaade edilen maksimum noktasal yük 2,5 kN

³⁾ Müsaade edilen maksimum noktasal yük 3,5 kN

⁴⁾ Daha yüksek talepli uygulama alanları yalnızca Knauf zemin uygulama tekniği birimi ile görüşülerek mümkündür

Kullanım alanı (yüzey yükü qK [kN/m ²])	Fermacell 2E11 Şap elemanı (Kalınlık = 20 mm) ¹⁾	Fermacell 2E22 Şap elemanı (Kalınlık = 25 mm) ²⁾	Fermacell 2E22 + 10,0mm Şap elemanı (Kalınlık = 35 mm) ³⁾	Knauf-Brio18 Şap elemanı (Kalınlık = 18 mm) ⁴⁾	Knauf-Brio23 Şap elemanı (Kalınlık = 23 mm) ⁴⁾
- Konutlardaki oturma odaları, koridorlar ve çatı katı odaları, otel odaları içindeki banyolar A1 (1,0) + A2	✓	✓	✓	✓	✓
- İş yerlerindeki bürolar, koridorlar ve çatı katı odaları, doktor muayenehaneleri, koridorlar dahil doktor muayenehanelerindeki bekleme salonları B1 (2,0)	✓	✓	✓	—	—
- Konut ve büro binalarındaki 50 m ² 'lik alana kadar satış odaları D1 (2,0)	—	—	—	—	—
- Otel koridorları, bakım evleri, dernekler vs., ağır cihaz olmayan operasyon odaları dahil tedavi odaları B2 (3,0).	—	✓	✓	—	—
- Masalı alanlar; örn. bekleme salonları, konferans salonları, sınıf odaları, okul odaları, yemek salonları, kafeler, restoranlar, kabul odaları C1 (3,0)	—	—	—	—	—
- Hastane koridorları, bakım evleri vs., ağır cihaz bulunan operasyon odaları dahil tedavi odaları B3 (5,0).	—	—	✓	—	—
- Kalabalık toplantı alanları, örn. konferans odası koridorları ve sınıf odaları, camiler, tiyatro veya sinemalar C2 (4,0)	—	—	—	—	—
- Kongre salonları, toplantı odaları, bekleme salonları, konser salonları C5 (5,0)	—	—	—	—	—
- Dolaşma alanları, örn. müze alanları, fuar alanları vs. ve halka açık bina ve otellerdeki giriş bölümleri C3 (5,0)	—	—	—	—	—
- Spor ve oyun alanları, örn. dans salonları, spor salonları, jimnastik ve vücut geliştirme salonları, sahneler C4 (5,0)	—	—	—	—	—

Tablo 3.3 REHAU zemin plakasının DIN 1055 uyarınca Fermacell ve Knauf kuru şap elemanlarıyla kombinasyonlu uygulama alanları

1) Müsaade edilen maksimum noktasal yük 1,5 kN

2) Müsaade edilen maksimum noktasal yük 2,5 kN

3) Müsaade edilen maksimum noktasal yük 3,5 kN

4) Daha yüksek talepli uygulama alanları yalnızca Knauf zemin uygulama tekniği birimi ile görüşülerek mümkündür

Zemin ile ilgili talepler

Alt zemin taşıyıcı, kuru ve temiz olmalıdır. REHAU kuru yapı döşeme sistemlerinin üstünde kullanılan kuru şap plakalarının yük dağılım tabakası olarak kendinden düzleşme özellikleri bulunmadığı için, REHAU kuru yapı döşeme sistemlerinin uygulanacağı zeminin altı düz olmalıdır. Bu nedenle zeminin düzlüğü döşeme işlemine başlamadan önce kontrol edilmeli ve düz olmaması durumunda uygun önlemler alınarak dengelenmelidir.

Uygun önlemler şunlardır:

- 0-10 mm arası pürüzlerde:
 - Küçük yüzeyler: Harç kütlesi uygulayın (Knauf + Fermacell).
 - Büyük yüzeyler: Kendinden düzleşen sıvı harcı uygulayın (Knauf + Fermacell).
- Daha derin pürüzlerde:
 - Kendinden prizlenen kuru yalıtım kaplama uygulayın ve en az 10 mm kalınlıkta alçıpan plaka ile kapatın (Fermacell).
 - Dengeleme harcı karışımını 15 mm ile maks. 800 mm arasında uygulayın.

Ahşap kirişli tavanlar

REHAU kuru döşeme sistemleri, söz konusu kuru şap üreticisinin döşeme talimatları uygulanarak ahşap kirişli tavanlarda kullanılabilir. Ahşap kirişli tavanlar döşemeye başlamadan önce konstrütf durumları yönünden kontrol edilmelidir. Zemin esnememeli veya yaylanmamalıdır. Gevşek çıtalar gerekirse sıkılaştırılmalıdır. Kaplamanın gerekli kalınlığı konusunda kaplama/kalıp ile ilgili talepler yerine getirilmelidir. Tereddüt durumunda ham tavanın taşıyıcı özelliği statik olarak sağlanmalıdır.

Isı yalıtımı

İlave ısı yalıtımı plakaları aşağıdaki talepleri yerine getirmelidir:

- Genleştirilmiş Ekspande polistiren (EPS):
 - Yoğunluk: En az 30 kg/m³
 - Kalınlık: Maksimum 60 mm
- Poliüretan sert köpük (PUR):
 - Yoğunluk: En az 33 kg/m³
 - Kalınlık: Maksimum 90 mm
- REHAU kuru yapı döşeme sistemine maksimum 2 ilave ısı yalıtım plakasını, kaydırarak döşeyin.

Basma sesi yalıtımı

İlave basma sesi yalıtımı için yalnızca aşağıdaki malzemelere izin verilmiştir.

- Ahşap elyaf yalıtım plakası (Knauf + Fermacell)
- Mineral yünü yalıtım plakası (Fermacell)

Yerden ısıtma sisteminin altına mineral yününden yalıtım plakaları uygulanacaksa bu yalıtım plakası ile yerden ısıtma sistemi arasına 10 mm kalınlığında bir alçı elyaf plaka gevşek olarak döşenmelidir (Fermacell).

İzin verilen yapı türleri

REHAU kuru yapı döşeme sistemlerinin uygulanmasına müsaade edilen yapı türleri yapı planlayıcının ısı ve basma sesi yalıtımı taleplerine ve ham tabanın düzlüğüne bağlıdır.

3.2.4 Modülasyon şekilleri ve ısıtma devreleri

Bir odanın ısı ihtiyacı modülasyon şekline bağlı olmaksızın karşılanabilir. Modülasyon şekli yalnızca taban yüzeyi ve oda içindeki sıcaklık dağılımını etkiler.

Bir odanın ısı ihtiyacı dış duvar bölümünden odanın içine doğru azalır. Isıtma boruları bu nedenle prensip olarak daha yüksek ısı ihtiyacı olan bölgede (kenar bölge) yaşam alanında olduğundan daha sık döşenir.

Kenar bölgeler

Bir kenar bölgesi planlama gerekliliği aşağıdaki unsurlara bağlıdır:

- Dış duvarın tipi (duvarın U değeri, pencere alanlarının oranı ve pencerelerin kalitesi)
- Oda kullanım amacı

Modülasyon aralığı

Kenar bölgelerde küçük bir modülasyon aralığı ve yaşam bölgelerinde büyük bir modülasyon aralığı ile (salyangoz ve çift – U modülasyonda mümkün)

- Oda tamamında yüksek rahatlık hissi
- Yüksek ısıtma gücüne rağmen konforlu taban sıcaklıkları
- Gerekli gidiş sıcaklığının azalması ve böylece daha düşük enerji tüketimi sağlamak mümkündür.

REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin modülasyon şekilleri

REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin ısıtma devreleri için aşağıdaki modülasyon şekilleri mevcuttur:

-Salyangoz

- REHAU Noppenplatte Varionova
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU boru taşıyıcı hasır

- Çift - U

- REHAU Noppenplatte Varionova (yalnızca alt kısmında basma sesi yalıtımı olan tip 30-2 ile uygulayınız)
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU RAUFIX
- REHAU boru taşıyıcı hasır
- REHAU yenileme sistemi 10

- Tek - U

- REHAU Noppenplatte Varionova (yalnızca alt kısmında basma sesi yalıtımı olan tip 30-2 ile uygulayınız)
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU RAUFIX
- REHAU boru taşıyıcı hasır
- REHAU kuru yapı sistem
- REHAU zemin plakası TS-14
- REHAU yenileme sistemi 10

Salyangoz modülasyon



- Tüm ısıtma devresinde eşit yüzey sıcaklığı
- Sorunsuz 90° dönüşleri sayesinde boruyu koruyucu döşeme



Şekil 3.5 Sıkıştırılmış entegre kenar bölgesi salyangoz modülasyon



Şekil 3.6 Ön fazlı kenar bölgesi salyangoz modülasyon

Tek - U modülasyon



Tek - U modülasyonla uygulamada 180°'lik dönüş bölgelerinde ısıtma borusunun müsaade edilen bükme yarıçapı mutlaka dikkate alınmalıdır.



Şekil 3.7 Tek - U modülasyon



Şekil 3.8 Sıkıştırılmış kenar bölgesi Tek - U modülasyon

Çift - U modülasyon



Tüm ısıtma devresinde eşit yüzey sıcaklığı elde edilebilir.



Çift - U modülasyonla uygulamada 180°'lik dönüş bölgelerinde ısıtma borusunun müsaade edilen bükme yarıçapı mutlaka dikkate alınmalıdır.



Şekil 3.9 Sıkıştırılmış entegre kenar bölgesi Çift - U modülasyon



Şekil 3.10 Ön fazlı kenar bölgesi Çift - U modülasyon

3.2.5 İşletmeye alma ile ilgili talimatlar

REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin işletmeye alınması aşağıdaki adımları kapsar:

- Yıkama, doldurma ve havasını alma.
- Basınç kontrolü yapma.
- İşlevsel ısıtma uygulama.
- Gerekirse şap ısıtması uygulama.

Bu esnada aşağıdaki talimatlar dikkate alınmalıdır:



Basınç kontrolü ve işlevsel ısıtma **REHAU yerden ısıtma/serinletme** (bkz. Ek) **basınç kontrol protokolüne** uygun olarak gerçekleştirilmeli ve kontrol altına alınmalıdır.



İşlevsel ısıtma

- Şap uygulaması ile işlevsel ısıtma arasında en az aşağıdaki zaman aralıkları olmalıdır:
 - Çimento şaplarında 21 gün
 - Anhidrit akışkan şaplarda 7 gün
 - veya üretici bilgisine göre
- Sistemi ısıtma evresinden sonra kapatırken şapın hava ceyyanına ve aşırı hızlı soğumaya maruz kalmamasına dikkat edilmelidir.
- Dengeleme kütleleri kullanılırken (REHAU yenileme sistemi 10 ile ilgili olarak) dengeleme kütlesi üreticisinin bilgileri dikkate alınmalıdır.



Şap ısıtması

- Şapın zemin kaplama için sahip olması gereken kalan nem miktarı bir zemin kaplama firması tarafından uygun ölçüm yöntemiyle belirlenmelidir.
- Gerekirse iş verenden gerekli olan kalan nem seviyesine ulaşılması için bir şap ısıtması talep edilmelidir.
- Dengeleme kütleleri kullanılırken (REHAU yenileme sistemi 10 ile ilgili olarak) dengeleme kütlesi üreticisinin talimatları dikkate alınmalıdır.

3.2.6 Zemin kaplamaları



Zemin kaplaması üreticilerinin montaj, uygulama ve işletim ile ilgili tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.

Kumaş zemin kaplaması

Daha iyi bir ısı iletimi elde etmek için halılar genel olarak yapıştırılmalıdır. **Döşenecek halının kalınlığı 10 mm'yi geçmemelidir.**

Parke

Ahşap parke kaplamalar yerden ısıtma sistemleriyle birlikte kullanılabilir. Ancak derz oluşumu hesaba katılmalıdır. Yapıştırma uygundur. Döşeme sırasında ahşap ve şap neminin norm uyarınca izin verilen değere uygun olduğundan ve yapıştırıcının sürekli esnek kaldığından emin olunmalıdır.

Polimer kaplamalar

Polimer kaplamalar da esas olarak yerden ısıtma sistemleri için uygundur. Polimer plakaların veya polimer tabakaların yapıştırılması önerilir.

Taş, klinker, seramik

Taş, klinker veya diğer seramik zemin malzemeleri yerden ısıtma sistemleri için mükemmel uygunluk gösterir. Fayans ve plaka döşeme işçiliğinde bilinen yöntemler sınırsız olarak kullanılabilir:

- Sertleşmiş şap üzerinde ince yataklama işlemi
- Sertleşmiş şap üzerinde kalın yataklama işlemi
- Ayırıcı tabaka üzerinde harç yatağı

Isı iletim direncinin belirlenmesi

Bir yerden ısıtma sisteminin ısı hesapları yapılırken (ısıtma suyu sıcaklığının ve modülasyon aralıklarının belirlenmesi) zemin kaplamasının ısı iletim direnci dikkate alınmalıdır.



Taban kaplamasının ısı iletim direnci $R_{\lambda,T} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ değerini aşmamalıdır.

Taban kaplamalarının ısı iletim direnci değerleri her döşeme durumunda doğru hesaplanmalıdır. Ortalama bir döşeme için tablodaki değerler kullanılabilir.

Taban kaplaması	Kalınlık d [mm]	Isıl iletkenlik λ [W/mK]	Isı iletim direnci $R_{\lambda,B}$ [m ² K/W]
Kumaş zemin kaplaması	10	0,07	azami 0,15
Parke yapıştırma kütlesi	8	0,2	0,04
	2	0,2	0,01
	topl. 10		topl. 0,05
Polimer kaplama, örn. PVC	5	0,23	0,022
Seramik zemin fayansları	10	1,0	0,01
ince yataklama harcı	2	1,4	0,001
	topl. 12		topl. 0,011
Seramik zemin fayansları	10	1,0	0,01
harç yatağı	10	1,4	0,007
	topl. 20		topl. 0,017
Doğal veya yapay taş plakalar, burada: Mermer, harç yatağı	15	3,5	0,004
	10	1,4	0,007
	topl. 25		topl. 0,011

Tablo 3.4 Yaygın zemin kaplamalarının ısı iletkenlik ve ısı iletim direnç değerleri



Şekil 3.11 Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova sistemi



- 14-17 mm REHAU borular için uygun
- Kolay ve hızlı döşeme
- Çok iyi basılabilirlik
- Emniyetli boru sabitleme
- Kolay kesme işlemi

Sistem bileşenleri

- REHAU Noppenplatte Varionova
 - 30-2 basma sesi yalıtımlı
 - Alt tarafı yalıtımsız
- REHAU birleştirme şeridi
- REHAU bağlantı şeridi
- REHAU mantar köprüsü
- REHAU plaka tutucu eleman

Kullanılabilir REHAU boruları

Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte için:

- RAUTHERM S
 - 14 x 1.5 mm
 - 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex
 - 16 x 2.2 mm
- RAUTITAN stabil
 - 16.2 x 2.6 mm

Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte için:

- RAUTHERM S
 - 14 x 1.5 mm
- RAUTITAN stabil
 - 16.2 x 2.6 mm

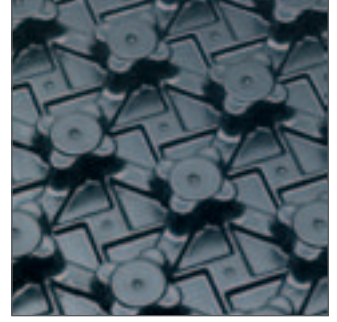
Aksesuar

- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU genişleme derzi profili

REHAU Noppenplatte Varionova alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı tip veya alt kısmı yalıtımsız tip olarak tedarik edilmektedir.

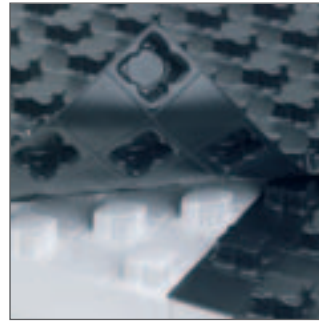


Şekil 3.12 Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova'nın üstü

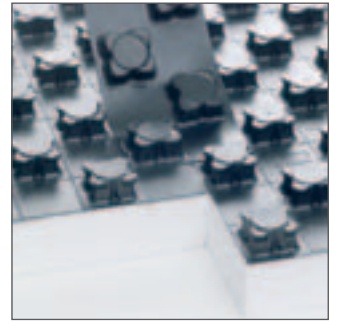


Şekil 3.13 Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova'nın üstü

Her iki uygulama şeklinde polistiren çok işlevli koruyucu folyo çok iyi boru tutma, çok iyi basılabilirlik ve şap prizleme suyuna ve neme karşı güvenli bir yalıtım sağlar. Basma sesi yalıtımlı tipte kalitesi denetlenen polistiren köpükten oluşan yalıtım TS EN 13163 standartının taleplerini yerine getirmektedir. Alt kısımda oluşturulan ızgara sistemi hızlı ve düz çizgili kesme işlemlerini mümkün kılar. Özel mantar deseni 5 cm ve katlarında modülasyon aralıklarına ve boru dönüş bölgesi de dahil olmak üzere çok yönlü ve emniyetli boru tutma işlemine izin verir.



Şekil 3.14 Plaka bağlantı tekniği



Şekil 3.15 REHAU birleştirme şeridi ile kolay kesme işlemi

Plakanın her iki tarafındaki şekillendirilmiş bağlantı mantarları hızlı ve güvenli bir bağlantı yapılmasını sağlarken ses ile ısı köprülerini önler. Plaka bağlantı tekniği hasar görmeden tekrar çözülebilir. REHAU birleştirme şeritleri, REHAU bağlantı şeritleri ve REHAU mantar köprüleri REHAU Noppenplatte Varionova'nın her iki tipi için kullanılabilir.

REHAU Noppenplatte Varionova sistemi DIN 18560'a uygun şaplarla kullanılmak üzere öngörülmüştür.



Şekil 3.16 Mantar köprüsü

REHAU mantar köprüsü ile 45° açıyla döşenen REHAU boruları güvenli bir şekilde sabitlenir.



Şekil 3.17 Plaka tutucu eleman

REHAU plaka tutucu eleman basma sesi yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova'nın, yapı tarafındaki yalıtıma güvenli bir şekilde sabitlenmesini sağlar.



Şekil 3.18 Bağlantı şeridi

REHAU bağlantı şeridi ile kapı geçiş ve şap hareket derzleri işçilikleri kusursuz olarak gerçekleştirilebilir. Bağlantı şeridinin çevresinde ihtiyaca göre alta bir REHAU yalıtım malzemesi döşenebilir.

Montaj

1. REHAU kolektör dolabını monte edin
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bantını sabitleyin.
4. REHAU sistem yalıtım maddelerini döşeyin (eğer gerekiyorsa).
5. REHAU Noppenplatte Varionova'yı kesin ve REHAU kenar izolasyon bantından itibaren döşeyin.



- Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova ile yapılan uygulamada kenar izolasyon bantı boyunca taşan folyo kesilmelidir.
- Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova'yı REHAU plaka tutucu elemanlarıyla alt kısımdaki yalıtımın üzerinde emniyete alın.
- REHAU kenar izolasyon bantının folyo ayağını gerilimsiz olarak REHAU Noppenplatte Varionova'ya yapıştırın.
- REHAU Noppenplatte Varionova'nın düz olarak kesilmiş artık parçaları birleştirme şeritleriyle işlenmeye devam edilebilir.

6. REHAU borunun bir ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
7. REHAU boruyu REHAU Noppenplatte Varionova'nın mantar ızgarasına döşeyin.
8. 45°'lik döşemede REHAU boruyu REHAU mantar köprüleriyle sabitleyin.
9. REHAU borunun diğer ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
10. Genleşme derzi profilini monte edin.



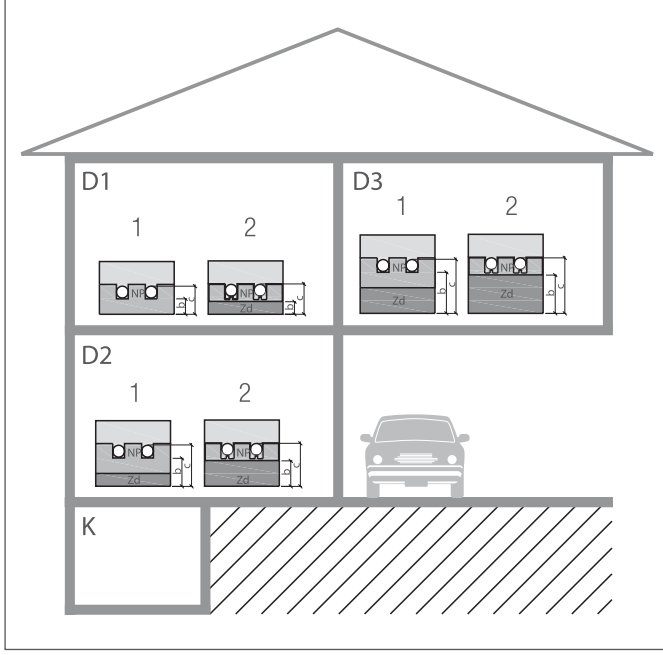
Şekil 3.19 Noppenplatte Varionova üzerindeki bağlantı şeritleri ve genleşme derzi profili

Teknik veriler

Sistem plakası		Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova	Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova
Yalıtım malzemesi		EPS 040 DES sg	
Çok işlevli folyo malzemesi		PS-Folyo	PS-Folyo
Ölçüler	Uzunluk	1450 mm	1450 mm
	Genişlik	850 mm	850 mm
	Toplam yükseklik	50/48 mm	24mm
	Isıtma borusu altındaki yalıtım tabakası	30 mm	—
Döşeme ölçüsü	Uzunluk	1400 mm	1400 mm
	Genişlik	800 mm	800 mm
	Alan	1,12 m ²	1,12 m ²
Modülasyon aralıkları		5 cm ve katları	5 cm ve katları
Boru kaldırma		—	3 mm
DIN 18560 ve TS EN 13813 uyarınca yapı şekli		A	A
Isıl iletkenlik		0,040 W/mK	—
Isı iletim direnci		0,75 m ² K/W	—
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı		B2	B2
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı		E	E
Yüzey yükü maks.		5,0 kN/m ²	60 kN/m ² ¹⁾
Basma sesi iyileştirme ölçüsü ²⁾ Δ L _w , R		28	—

¹⁾ Kullanılan yalıtıma bağlı olarak.

²⁾ Masif tavana ve basma sesi izolasyonu üzerine uygulanan ≥ 70 kg/m² kütleli şapta



Şekil 3.20 REHAU Noppenplatte Varionova sisteminde asgari yalıtım tabakası yapıları

- 1 Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı
REHAU Noppenplatte Varionova
- 2 Alt kısmı basma sesi yalıtımsız
REHAU Noppenplatte Varionova
- K Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Aşağıda ısıtılan mahal

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan oda veya doğrudan toprak üzerinde

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin ≤ 5 m olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



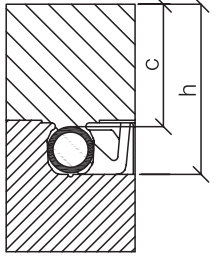
Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

	Alt kısmı basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova		
	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3
Ek yalıtım Z_d [mm]		$Z_d = 20$ EPS 035 DEO dh	$Z_d = 50$ EPS 040 DEO dm
Yalıtım yüksekliği [mm]	$b = 28$	$b = 48$	$b = 78$
Borunun üstüne kadar olan montaj yüksekliği [mm]	$c_{14} = 42$ $c_{16} = 44$ $c_{17} = 45$	$c_{14} = 62$ $c_{16} = 64$ $c_{17} = 65$	$c_{14} = 92$ $c_{16} = 94$ $c_{17} = 95$

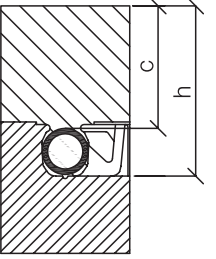
Tablo 3.5 Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı REHAU Noppenplatte Varionova için önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

	Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova					
	Basma sesine yönelik talep var ise			Basma sesine yönelik talep yok ise		
	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3
Ek yalıtım Z_d [mm]	$Z_d = 30-2$ EPS 040 DES sg	$Z_d = 50-2$ EPS 040 DES sg	$Z_d = 70-2$ EPS 035 DES sg	$Z_d = 30$ EPS 040 DEO dm	$Z_d = 50$ EPS 040 DEO dm	$Z_d = 50$ PUR 025 DEO dh
Yalıtım yüksekliği [mm]	$b = 28$	$b = 48$	$b = 68$	$b = 30$	$b = 50$	$b = 50$
Borunun üstüne kadar olan montaj yüksekliği [mm]	$c_{14} = 46$ $c_{16} = 48$	$c_{14} = 66$ $c_{16} = 68$	$c_{14} = 86$ $c_{16} = 88$	$c_{14} = 48$ $c_{16} = 50$	$c_{14} = 68$ $c_{16} = 70$	$c_{14} = 68$ $c_{16} = 70$

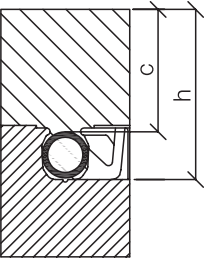
Tablo 3.6 Alt kısmı yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova için önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	

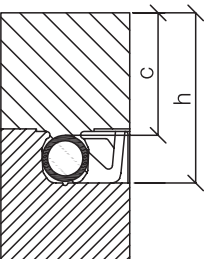
Tab. 3-7 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 65 mm	h = 65 mm	h = 65 mm	

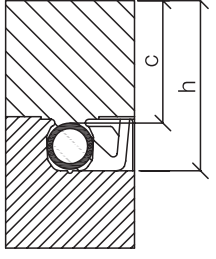
Tab.3-8 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tab.3-9 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

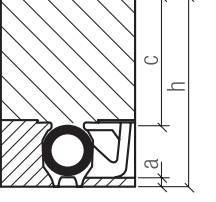
Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tab.3-10 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

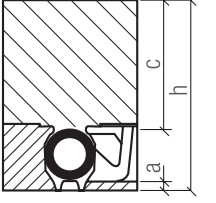
Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex / stabil 16x2,2 / 16,2x2,6 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tablo 3-11 DIN 18560-2 uyarınca F7 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

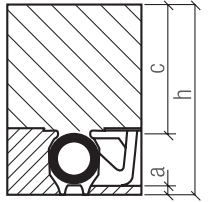
Alt kısmı basma sesi yalıtımsız REHAU Noppenplatte Varionova için DIN 18560-2 uyarınca önerilen asgari şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 62 mm	h = 64 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 67 mm	c = 67 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 84 mm	h = 86 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 72 mm	c = 72 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 89 mm	h = 91 mm	

Tablo 3-12 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

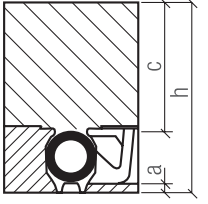
Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	

Tablo 3-13 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 57 mm	h = 59 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 57 mm	c = 57 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 62 mm	c = 62 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	

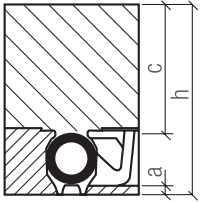
a = 3 mm

Tablo 3-14 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 42 mm	c = 22 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 52 mm	c = 52 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	

a = 3 mm

Tablo 3-15 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN stabil 16,2x2,6 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 47 mm	h = 49 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 37 mm	c = 37 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 42 mm	c = 42 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 47 mm	c = 47 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	

a = 3 mm

Tablo 3-16 DIN 18560-2 uyarınca F7 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Isı tekniği testleri

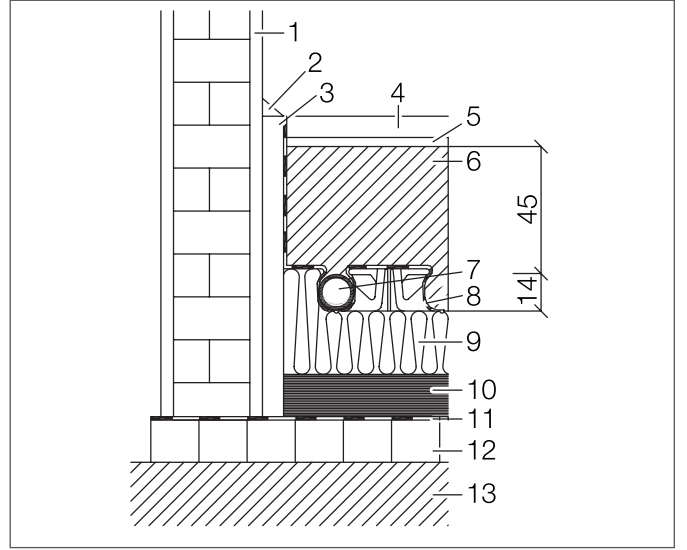
REHAU Noppenplatte Varionova sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 218



REHAU Noppenplatte Varionova sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile gelen talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3.21 RAUTHERM S borusu takılı REHAU Noppenplatte Varionova

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Doğal veya yapay taş plakalar
- 5 Harç yatağı
- 6 DIN 18560 uyarınca şap
- 7 RAUTHERM S boru
- 8 Kenar izolasyon bantının folyo ayağı
- 9 BSY'lı REHAU Noppenplatte Varionova
- 10 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 11 Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
- 12 Ham tavan
- 13 Toprak



Şekil 3.22 REHAU Noppenplatte vario sistemi



Şekil 3.23 REHAU Noppenplatte vario



- Akışkan şapa mukavim
- Kolay ve hızlı döşeme
- Esnek boru kılavuzu
- %100 geri dönüştürülebilmesi nedeniyle çevre dostu

Sistem bileşenleri

- REHAU Noppenplatte vario
- Basma sesi yalıtımsız
- Basma sesi yalıtımlı (PST 17-2)

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S
 - 14 x 2,0 mm
 - 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex
 - 16 x 2.2 mm

Aksesuar

- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU genişleme derzi profili
- REHAU dolgu profili

REHAU Noppenplatte vario kalite denetimli polistiren köpükten oluşur ve TS EN 13163'ün taleplerini yerine getirir. Üst kısma kaplanan polistiren folyo DIN 18560 ve TS EN 1264 uyarınca şap prizleme suyuna ve neme karşı yalıtım sağlar. Mantar alanlarının ve boş alanların değişken düzeni 5 cm ve katları modülasyon aralıklarına ve 15° ile 180° arası son derece esnek boru dönüşlerine olanak sağlar. Böylece sistem özellikle boru dağılımının kolon, havalandırma ve elektrik rezervasyonlarına, öne çıkmalara, cumbalara, eğri duvarlara vs. uyarlanması için uygunluk taşır. Çepeçevre geçme profili hızlı ve güvenli bir bağlantı yapılmasını sağlar ve ses ile ısı köprülerinin oluşmasını önler. PST 17-2'ye sahip REHAU Noppenplatte vario ek bir basma sesi yalıtımı sunar. Alt kısımda oluşturulan ızgara sistemi hızlı ve düz çizgili kesim yapılmasını sağlar. REHAU Noppenplatte vario sistemi DIN 18560'a uygun şaplarla kullanmak üzere tasarlanmıştır.



Şekil 3.24 PST 17-2'ye sahip REHAU Noppenplatte vario'nun geçme profili

Montaj

1. REHAU kolektör dolabını monte edin.
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bandını sabitleyin.
4. REHAU sistem yalıtım plakalarını döşeyin (eğer gerekiyorsa).
5. REHAU Noppenplatte vario'yu kesin ve REHAU kenar izolasyon bandından itibaren döşeyin.



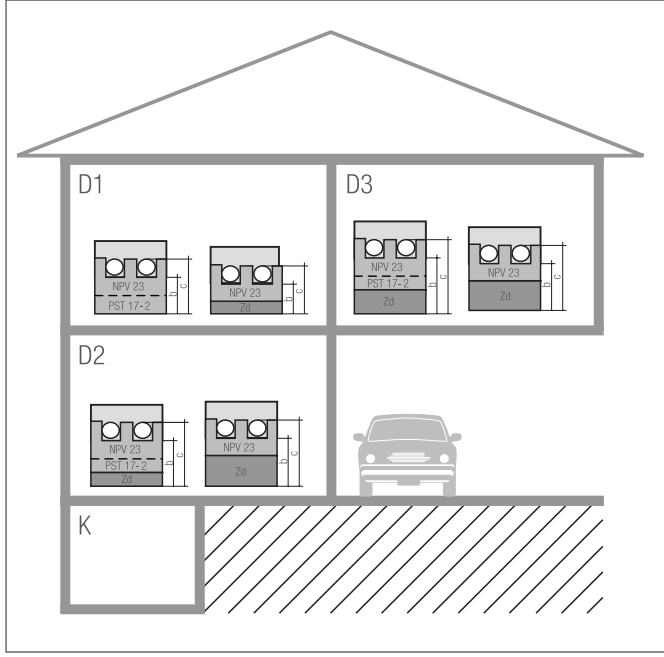
- Öngörülen modülasyon aralığına bağlı kalınabilmesi için, bir köşedeki mantar ızgara sistemleri birbirine uymalıdır.
- Şap tabakasının altında tümsek oluşmasını önlemek için REHAU izolasyon bandının etrafından kanca geçesini kesin.
- REHAU kenar izolasyon bantının folyo ayağını gerilimsiz olarak REHAU Noppenplatte vario ile yapıştırın.
- Biten bir döşeme sırasının düz kesilmiş artık parçaları yeni bir döşeme sırasının başlangıç parçaları olarak kullanılabilir.

6. REHAU borunun bir ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
7. REHAU boruyu REHAU Noppenplatte vario'nun mantar ızgarasına döşeyin.
8. REHAU borunun diğer ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
9. Genleşme derzi profilini ve dolgu profilini monte edin.

Sistem plakası		REHAU Noppenplatte vario	PST 17-2'ye sahip REHAU Noppenplatte vario
Zemin plakası malzemesi		EPS 035 DEO dh	EPS 035/045 DESsg
Koruyucu folyo malzemesi		PS-Folyo	PS-Folyo
Ölçüler	Uzunluk	1230 mm	1230 mm
	Genişlik	830 mm	830 mm
Toplam yükseklik		46 mm	63/61 mm
Isıtıcı boru altındaki yalıtım tabakası kalınlığı		23 mm	40 mm
Döşeme ölçüsü	Uzunluk	1200 mm	1200 mm
	Genişlik	800 mm	800 mm
Alan		0,96 m ²	0,96 m ²
Modülasyon aralıkları		5 cm ve katları	5 cm ve katları
Boru kaldırma		≤ 5 mm	≤ 5 mm
DIN 18560 ve TS EN 13813 uyarınca yapı tipi		A	A
Isıl iletkenlik		0,035 W/mK	0,035 W/mK
Isı iletim direnci		0,65 m ² K/W	0,65 m ² K/W
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı		B2	B2
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı		E	E
Yüzey yükü maks.		80,0 kN/m ²	5,0 kN/m ²
Basma sesi yalıtım ölçüsü ¹⁾ Δ Lw, R		--	26

Tab. 3-17

1) Masif tavana ve basma sesi izolasyonu üzerine uygulanan ≥ 70 kg/m² kütleli şapta



Şekil 3.20 REHAU Noppenplatte Varionova sisteminde asgari yalıtım tabakası yapıları

- 1 Alt kısmı 30-2 basma sesi yalıtımlı
REHAU Noppenplatte Varionova
- 2 Alt kısmı basma sesi yalıtımsız
REHAU Noppenplatte Varionova
- K Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Aşağıda ısıtılan mahal

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan oda veya doğrudan toprak üzerinde

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin ≤ 5 m olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

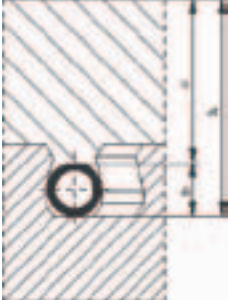
	Basma sesine yönelik talep var ise			Basma sesine yönelik talep yok ise		
	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3
Ek yalıtım Z_d [mm]		$Z_d = 10$	$Z_d = 40$	$Z_d = 10$	$Z_d = 30$	$Z_d = 50$
		EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh
Yalıtım yüksekliği [mm]	$b = 38$	$b = 48$	$b = 78$	$b = 33$	$b = 53$	$b = 73$
Borunun üstüne kadar olan montaj yüksekliği [mm]	$c_{14} = 52$ $c_{16} = 54$ $c_{17} = 55$	$c_{14} = 62$ $c_{16} = 64$ $c_{17} = 65$	$c_{14} = 92$ $c_{16} = 94$ $c_{17} = 95$	$c_{14} = 47$ $c_{16} = 49$ $c_{17} = 50$	$c_{14} = 67$ $c_{16} = 69$ $c_{17} = 70$	$c_{14} = 87$ $c_{16} = 89$ $c_{17} = 90$

Tab. 3-18 REHAU Noppenplatte vario için önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

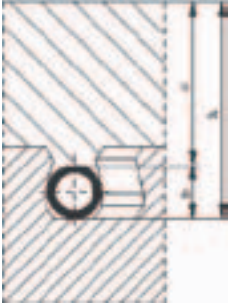
REHAU Noppenplatte vario için DIN 18560-2 uyarınca önerilen asgari şap yüksekliği

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	$c = 45$ mm	$c = 45$ mm	$c = 45$ mm	
	Yapı yüksekliği	$h = 59$ mm	$h = 61$ mm	$h = 62$ mm	
≤ 3	Kaplama	$c = 65$ mm	$c = 65$ mm	$c = 65$ mm	
	Yapı yüksekliği	$h = 79$ mm	$h = 81$ mm	$h = 82$ mm	
≤ 4	Kaplama	$c = 70$ mm	$c = 70$ mm	$c = 70$ mm	
	Yapı yüksekliği	$h = 84$ mm	$h = 86$ mm	$h = 87$ mm	
≤ 5	Kaplama	$c = 75$ mm	$c = 75$ mm	$c = 75$ mm	
	Yapı yüksekliği	$h = 89$ mm	$h = 91$ mm	$h = 92$ mm	

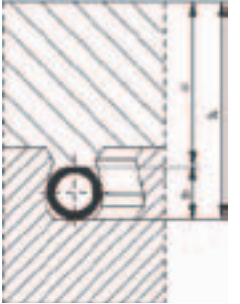
Tab. 3-19 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği				

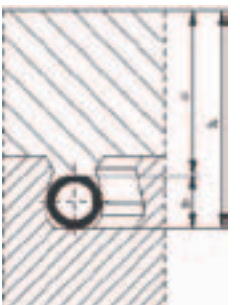
Tablo 3-20 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	

Tablo 3-21 DIN 18560-2 uyarınca bükme mukavemeti sınıfı F4 kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	

Tablo 3-22 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	

Tablo 3-23 DIN 18560-2 uyarınca F7 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Isı tekniği testleri

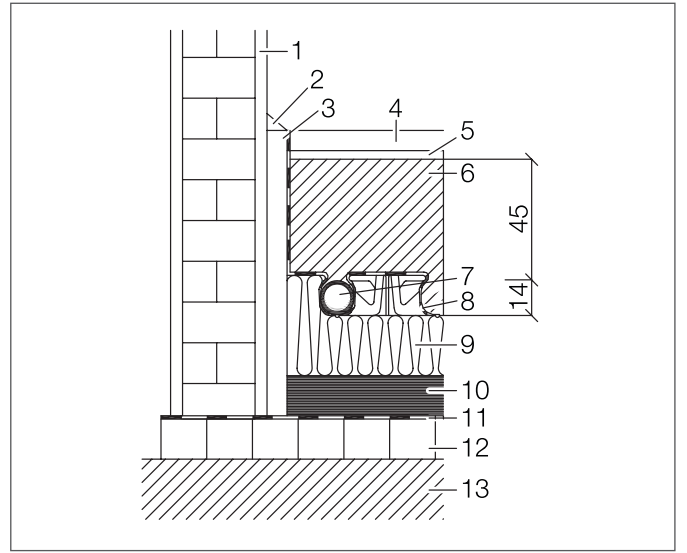
REHAU Noppenplatte vario sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 218



REHAU Noppenplatte Varionova sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile gelen talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3-26 RAUTHERM S borusu takılı REHAU Noppenplatte vario

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Doğal veya yapay taş plakalar
- 5 Harç yatağı
- 6 DIN 18560 uyarınca şap
- 7 RAUTHERM S borusu
- 8 Kenar izolasyon bantının folyo ayağı
- 9 REHAU Noppenplatte Varionova
- 10 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 11 Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
- 12 Ham tavan
- 13 Toprak



Şekil 3-27 REHAU çivileme sistemi



- Hızlı döşeme
- Üstün döşeme esnekliği
- Akışkan şapa karşı mukavim
- Kombine ısı ve basma sesi yalıtımı

Sistem bileşenleri

- REHAU çivileme plakası
 - rulo yalıtım olarak
 - katlama yalıtım olarak
- REHAU RAUTAC çivileme iğnesi
- REHAU çivileme iğnesi
- REHAU çivileme cihazı multi

Aksesuar

- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU genişleme derzi profili
- REHAU yapıştırıcı bant
- Yapıştırıcı bant için REHAU bant tabancası

REHAU çivileme plakası TS EN 13163 uyarınca kalite denetimi yapılan polistirenden oluşur. TS EN 1264 ve EnEV uyarınca uygun ısı ve basma sesi yalıtım değerlerini garanti eder.

REHAU çivileme plakası, şap prizleme suyuna ve neme karşı yalıtım sağlayan su geçirilmeyen ve kopmaya karşı dayanıklı PE folyo ile kaplanmıştır. Boyuna taraftaki folyo çıkıntısı ısı ve ses köprüsü oluşumunu önler.

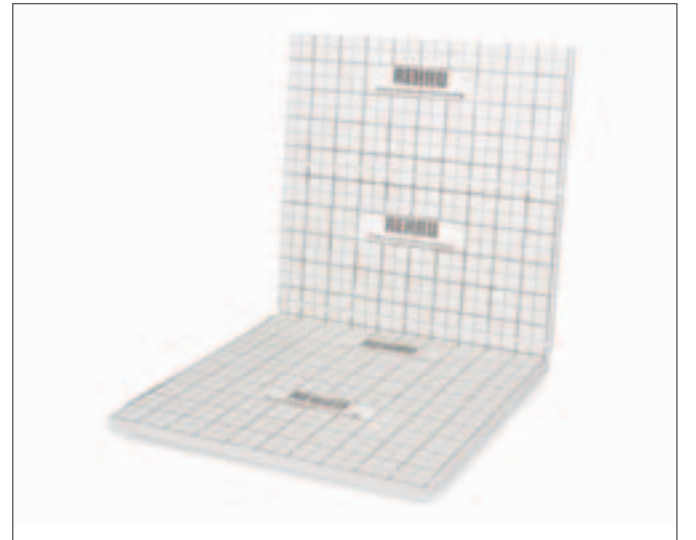
Boru döşemesi DIN 18560 ve TS EN 13813 uyarınca yapı şekli A'ya uygundur.

Düşük döşeme ölçüsü sayesinde REHAU çivileme plakası katlama plakası olarak özellikle küçük açılı odalar için uygundur. 5 cm ve katlarında modülasyon aralıklarını uygulamak mümkündür. Baskılı döşeme ızgarası hızlı ve hassas boru döşeme işlemini mümkün kılar.

REHAU çivileme sistemi DIN 18560'a uygun şaplarla kullanmak üzere tasarlanmıştır.



Şekil 3-28 Rulo yalıtım olarak REHAU çivileme plakası



Şekil 3-29 Katlama yalıtım olarak REHAU çivileme plakası

Montaj



Çivileri monte ederken tutamağı eşit olarak aşağı bastırın ve ardından tamamen geri çekin. Bu sayede optimum yerleştirme sağlanır.

1. REHAU kolektör dolabını monte edin.
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bantını sabitleyin.
4. REHAU çivileme plakasını REHAU kenar izolasyon bantından itibaren döşeyin. REHAU çivileme plakası REHAU kenar izolasyon bantına gergin bir şekilde bitişik durmalıdır.
5. REHAU çivileme plakasının taşan folyosunu REHAU yapıştırıcı bant ile folyoya yapıştırın.
6. REHAU kenar izolasyon bantının kendinden yapışan folyo ayağını REHAU çivileme plakasının üzerine koyun ve sabitleyin.
7. REHAU borusunu REHAU kolektörüne bağlayın.
8. REHAU borusunu döşeme ızgarasına göre döşeyin ve yakl. 50 cm mesafeyle REHAU çivileme cihazı multi ile sabitleyin. Bu sırada çivileme cihazını daima çivileme plakasına dik konumda kullanın.

Teknik veriler

REHAU çivileme plakası	20-2	30-2	30-3	30-2	50-2	70-2
Uygulama	Rulo yalıtım			Katlama yalıtım		
Zemin plakası malzemesi	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sm	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg
Folyo malzemesi	PE	PE	PE	PE	PE	PE
Ölçüler	Uzunluk [m]	12	12	2	2	2
	Genişlik [m]	1	1	1	1	1
	Yükseklik [mm]	20	30	30	50	70
	Alan [m ²]	12	12	2	2	2
Modülasyon aralıkları [cm]	5 ve katları	5 ve katları	5 ve katları	5 ve katları	5 ve katları	5 ve katları
Boru kaldırma [mm]	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
DIN 18560 ve TS EN 13813 uyarınca yapı şekli	A	A	A	A	A	A
Isı iletkenlik [W/mK]	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,035
Isı iletim direnci [m ² K/W]	0,50	0,75	0,75	0,75	1,25	2,00
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı ¹⁾	B2	B2	B2	B2	B2	B2
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı	E	E	E	E	E	E
Yüzey yükü maks. [kN/m ²]	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	10,0
Dinamik sertlik [MN/m ³]	30	20	20	20	15	30
Basma sesi iyileştirme ölçüsü $\Delta L_{w,R}$ (dB) ²⁾	26	28	28	28	29	26

¹⁾ Yapı malzemesi sınıfı bilgisi PS zemin plakası ve PE folyonun fabrikada birleştirildiği durum için geçerlidir.

²⁾ Masif tavana ve basma sesi izolasyonu üzerine uygulanan $\geq 70 \text{ kg/m}^2$ kütleli şapta

3.5.1 RAUTAC çivileme iğnesi ve REHAU çivileme iğnesi



- İğnelerin her biri 30 iğneli kartuşlara ısıtılarak kaynak edilmiştir.
- Sabitleme bandının ve sabitleme bandının kalan parçalarının yapışarak uygulamayı zorlaştırması söz konusu değildir.

RAUTAC çivileme iğneleri



Şekil 3-30 RAUTAC çivileme iğnesi

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

Açıklama

RAUTAC çivileme iğneleri özel oluşturulan tutucu uçları sayesinde REHAU borularının yüzmeyecek şekilde sabitlenmesini garanti eder.

REHAU çivileme iğneleri



Şekil 3-31 REHAU Noppenplatte vario

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm

Açıklama

REHAU çivileme iğneleri özel oluşturulan tutucu uçları sayesinde REHAU borularının yüzmeyecek şekilde sabitlenmesini garanti eder.

3.5.2 REHAU çivileme cihazı multi



Şekil 3-31 REHAU çivileme cihazı multi

Kullanılabilir REHAU iğneleri

- RAUTAC çivileme iğnesi
- REHAU çivileme iğnesi

Açıklama

REHAU çivileme cihazı multi RAUTAC çivileme iğnelerinin veya REHAU çivileme iğnelerinin REHAU çivileme plakalarına monte edilmesi için tasarlanmıştır. Böylece her iki iğnenin işlenmesi için yalnızca bir yerleştirme cihazı yeterli olur.

Kartuşlu iğneler kartuş çubuğunun yuvasına yerleştirilir.

Bir besleme desteği, iğnelere giden basıncı artırır ve iğnelerin sorunsuzca yerleştirilmesini ve böylece de kısa döşeme sürelerini garanti eder.

Ergonomik olarak biçimlendirilmiş tutamağın eşit olarak aşağı bastırılmasıyla iğneler REHAU çivileme plakalarının folyolarına batırılır. Tutamağın üzerindeki yük kaldırıldığında tutamak bir yay tarafından tekrar çıkış konumuna getirilir ve yerleştirme işlemi anında tekrarlanabilir.

3.5.3 RAUTAC çivileme cihazı ve REHAU çivileme cihazı için sonradan montaj takımı



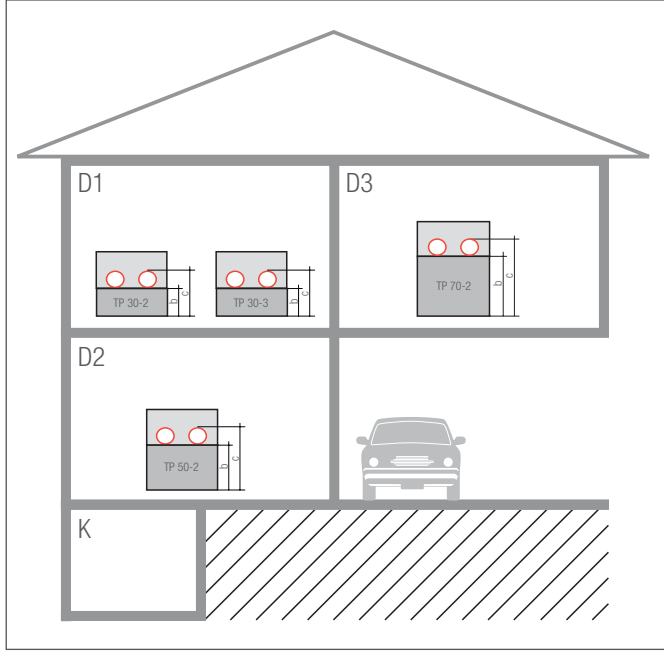
Isıl kaynaklı iğne kartuşlarını başlıkta belirtilen cihazlarla işleyebilmek için, yerleştirme cihazının bir sonradan montaj takımıyla donatılması gereklidir. Bu takımı yetkili REHAU satış ofisinizden temin edebilirsiniz.

Sonradan montaj takımı birkaç el hareketiyle çivileme cihazına monte edilir. Bunun için her sonradan montaj takımıyla birlikte bir montaj talimatnamesi verilir.

Sonradan montaj takımının yanına iğne kartuşlarına ağırlık yüklemek için bir besleme desteği de konulmuştur.

İğnelerin eşit düzeyde beslenmesi ve optimum yükleme basıncını sağlamak için besleme desteğini dolu kartuş çubuğuna takın.

TS EN 1264-4 uyarınca asgari yalıtım ihtiyaçları



Şekil 3.20 REHAU çivileme sisteminde asgari yalıtım tabakası yapıları
K Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Aşağıda ısıtılan mahal

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan oda veya doğrudan toprak üzerinde

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin ≤ 5 m olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

	Yalıtım durumu 1	Yalıtım durumu 2	Yalıtım durumu 3
	BSY'lı	BSY'lı	BSY'lı
Yalıtım yüksekliği	b = 28/27 mm	b = 48 mm	b = 68 mm
Borunun üstüne kadar olan montaj yüksekliği	c ₁₄ = 42/41 mm c ₁₆ = 44/43 mm c ₁₇ = 45/44 mm c ₂₀ = 48/47 mm	c ₁₄ = 62 mm c ₁₆ = 64 mm c ₁₇ = 65 mm c ₂₀ = 68 mm	c ₁₄ = 82 mm c ₁₆ = 84 mm c ₁₇ = 85 mm c ₂₀ = 88 mm

Tab. 3-24 Önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

DIN 18560-2 uyarınca önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	c = 75 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

Tab. 3-25 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tablo 3-26 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tablo 3-27 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şapı CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tablo 3-28 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şapı CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 44 mm	h = 46 mm	h = 47 mm	h = 50 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tablo 3-28 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şapı CAF için şap yükseklikleri

Isı tekniği testleri

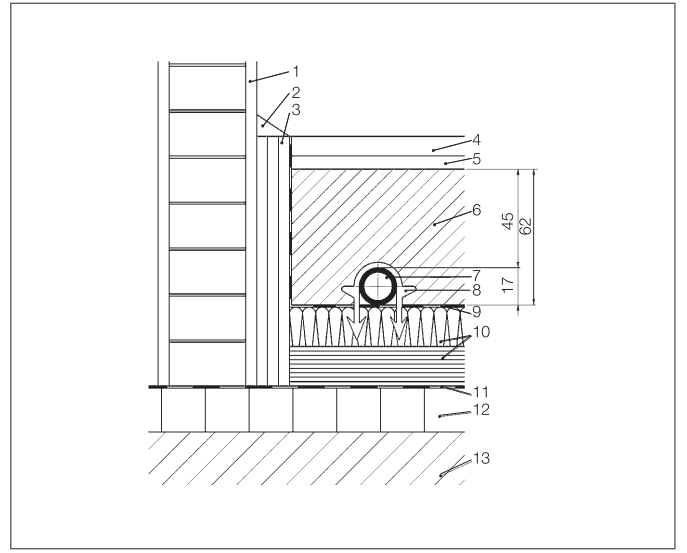
REHAU Çivileme sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 027



REHAU çivileme sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile ilgili talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3-34 RAUTHERM S borusunu sabitlemek için çivileme iğneli REHAU çivileme plakası (kombine ısı ve basma sesi yalıtımı)

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Doğal veya yapay taş plakalar
- 5 Harç yatağı
- 6 DIN 18560 uyarınca şap
- 7 RAUTHERM S boru
- 8 Çivileme iğnesi
- 9 Kaplı PE folyo
- 10 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 11 Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
- 12 Ham tavan
- 13 Toprak



Şekil 3-35 REHAU RAUFIX sistemi



- Kuvvet bağlı boru sabitleme
- Takım çantasız ray montajı
- Hassas boru sabitleme
- Kolay sistem yapısı

Sistem bileşenleri

- REHAU RAUFIX rayı 12/14
- REHAU RAUFIX rayı 16/17/20
- REHAU sabitleyici iğne

Kullanılabilir REHAU boruları

- REHAU RAUFIX rayı 12/14 ile:
 - RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- REHAU RAUFIX rayı 16/17/20 ile:
 - RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
 - RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
 - RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
 - RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

Aksesuar

- REHAU yapıştırıcı bant
- Yapıştırıcı bant için REHAU bant tabancası
- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU genişleme derzi profili
- REHAU sistem yalıtım malzemeleri
- REHAU koruyucu folyo

Açıklama

Polipropilen REHAU RAUFIX rayı sağladığı 5 mm'lik boru kaldırma ile DIN 18560 ve TS EN 13813 uyarınca A yapı tipine uygundur. Tek ve çift-U formundaki modülasyonlar 5 cm ve katları aralıklarla döşenebilir.



Şekil 3.36 REHAU RAUFIX rayları

REHAU RAUFIX rayının üzerinde şekillendirilmiş konektör, boru tutucusu bağlantısının takım çantası kullanılmadan yapılmasını sağlar. Üst kısımdaki tutucu klips, yüzmeyen bir boru sabitlemesini garanti eder. REHAU RAUFIX rayının üst kısmındaki tutucu klipste bulunan kancalar, boruların sıkı duruşunu garanti eder. Konektördeki emniyet 1 m uzunluğundaki REHAU RAUFIX raylarının güvenilir ve hızlı bir şekilde bağlanmasını sağlar. REHAU RAUFIX rayının alt kısmında bulunan kancalar ise REHAU ek yalıtımı üzerinde kusursuz bir sabitlemeyi garanti eder.

REHAU RAUFIX sistemi DIN 18560'a uygun şaplarla kullanmak üzere tasarlanmıştır.

REHAU RAUFIX rayının delikli zemin plakası REHAU sabitleyici iğnenin kullanımı içindir. Özel olarak oluşturulan REHAU sabitleyici iğnelerin uçları REHAU RAUFIX rayının zemin yapısında sıkıca oturmasını sağlar.



Şekil 3.37 REHAU sabitleyici iğne

Kopmaya karşı dayanıklı PE'den üretilen REHAU koruyucu folyo DIN 18560 ve TS EN 1264 standartlarının taleplerine uygundur. Şap prizleme suyuna karşı yalıtım sağlar. Isı ve ses köprülerini engeller. Sağlam koruyucu, REHAU sabitleyici iğnelerine optimum tutuş sunar.



Şekil 3.38 REHAU koruyucu folyo



REHAU koruyucu folyo gerekli olabilecek bir buhar difüzyon bariyerinin yerini tutmaz.

Montaj



+10 °C'nin altındaki sıcaklıklarda ve/veya ≤ 15 cm altındaki modülasyon aralıklarında RAUTHERM S boruları 17 x 2,0 mm ve 20 x 2,0 mm, ayrıca RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm boru, REHAU sıcak döşeme makarası ve bir ısıtıcı cihaz ile sıcak olarak döşenmelidir.

1. REHAU kolektör dolabını monte edin
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bantını sabitleyin.
4. REHAU sistem yalıtım plakalarını döşeyin (eğer gerekiyorsa).



REHAU koruyucu folyodaki hasarlar işlevselliğini olumsuz etkiler.

- REHAU koruyucu folyoya döşeme sırasında hasar vermeyin.
- Gerekirse REHAU koruyucu folyo içindeki delik veya yırtıkları REHAU yapıştırıcı bant ile yapıştırın.

5. REHAU koruyucu folyoyu, köşelerde en az 8 cm taşacak şekilde döşeyin.
6. REHAU koruyucu folyonun köşelerini REHAU yapıştırıcı bant ile komple yapıştırın.
7. REHAU kenar izolasyon bantının kendinden yapışan folyo ayağını, gerilimsiz olarak REHAU koruyucu folyonun üzerine yapıştırın
8. REHAU RAUFIX raylarını gerekli uzunlukta birleştirin ve 1 metrelik mesafede zemin yapısının içine bastırın.



Akışkan şap kullanılması durumunda gerekirse REHAU RAUFIX rayları arasındaki mesafe azaltılmalıdır.



Şekil 3-39 REHAU RAUFIX rayını zemin yapısının içine bastırın

9. REHAU RAUFIX rayını REHAU sabitleyici iğne ile 40 cm'lik mesafelerde emniyete alın.
10. REHAU sabitleyici iğneleri REHAU RAUFIX raylarının içinden zemin yapısının içine bastırın.



Şekil 3-40 REHAU sabitleyici iğnenin zemin yapısının içine bastırılması

11. REHAU borunun bir ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
12. REHAU boruyu tutucu klipslerin içine döşeyin.
13. REHAU borunun diğer ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
14. REHAU borusunu, dönüş bölgesinde ek REHAU RAUTAC çivileme iğneleriyle veya REHAU çivileme iğneleriyle sabitleyin.
15. REHAU genleşme derzi profilini monte edin.

RAUFIX rayları teknik verileri

Ray malzemesi	Polipropilen
Ray uzunluğu	1 m
Ray yüksekliği (alt kısmı kancasız)	
Ray 16/17/20	27 mm
Ray genişliği	
Ray 16/17/20	50 mm
Boru kaldırma	5 mm
Modülasyon aralıkları	5 cm ve katları

REHAU sabitleyici iğne teknik verileri

Sabitleyici iğne malzemesi	Polipropilen
Sabitleyici iğne uzunluğu	50 mm
Uçlar arası mesafe	20 mm



Şekil 3.52 REHAU boru taşıyıcı hasır sisteminde asgari yalıtım tabakası yapıları

- 1 Basma sesi yalıtımlı (BSY'lı)
2 Basma sesi yalıtımsız (BSY'sız)
K Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Aşağıda ısıtılan mahal

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan oda veya doğrudan toprak üzerinde¹⁾

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin ≤ 5 m olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

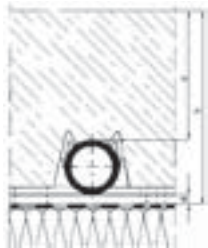
	Yalıtım durumu 1		Yalıtım durumu 2		Yalıtım durumu 3	
	BSY'lı	BSY'sız	BSY'lı	BSY'sız	BSY'lı	BSY'sız
Ek yalıtım	Zd = 30 - 2 mm	Zd = 30 mm	Zd = 50 - 2 mm	Zd = 50 mm	Zd = 70 - 2 mm	Zd = 50 mm
Zd	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DES sg	PUR 025 DEO dh
Yalıtım yüksekliği	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
Boru üstüne kadar/ olan yapı yüksekliği	c ₁₄ = 47 mm	c ₁₄ = 49 mm	c ₁₄ = 67 mm	c ₁₄ = 69 mm	c ₁₄ = 87 mm	c ₁₄ = 69 mm
	c ₁₆ = 49 mm	c ₁₆ = 51 mm	c ₁₆ = 69 mm	c ₁₆ = 71 mm	c ₁₆ = 89 mm	c ₁₆ = 71 mm
	c ₁₇ = 50 mm	c ₁₇ = 52 mm	c ₁₇ = 70 mm	c ₁₇ = 72 mm	c ₁₇ = 90 mm	c ₁₇ = 72 mm
	c ₂₀ = 53 mm	c ₂₀ = 55 mm	c ₂₀ = 73 mm	c ₂₀ = 75 mm	c ₂₀ = 93 mm	c ₂₀ = 75 mm

Tab. 3-30 Önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

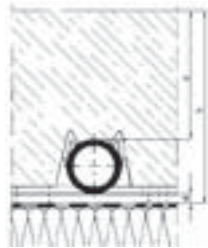
DIN 18560-2 uyarınca önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	c = 65 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 84 mm	h = 86 mm	h = 87 mm	h = 90 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	c = 70 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 89 mm	h = 91 mm	h = 92 mm	h = 95 mm	

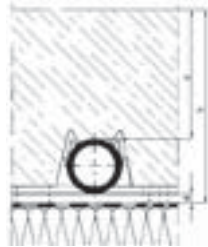
Tab. 3-31 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

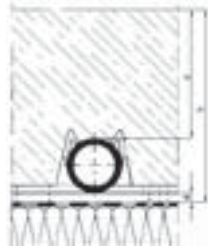
Tab. 3-32 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şap CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	c = 55 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 74 mm	h = 76 mm	h = 77 mm	h = 80 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	c = 60 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 79 mm	h = 81 mm	h = 82 mm	h = 85 mm	

Tab. 3-33 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	c = 50 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 69 mm	h = 71 mm	h = 72 mm	h = 75 mm	

Tab. 3-34 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki F5 kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 49 mm	h = 51 mm	h = 52 mm	h = 55 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	c = 35 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 54 mm	h = 56 mm	h = 57 mm	h = 60 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 59 mm	h = 61 mm	h = 62 mm	h = 65 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 64 mm	h = 66 mm	h = 67 mm	h = 70 mm	

Tab. 3-35 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki F5 kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Isı tekniği testleri

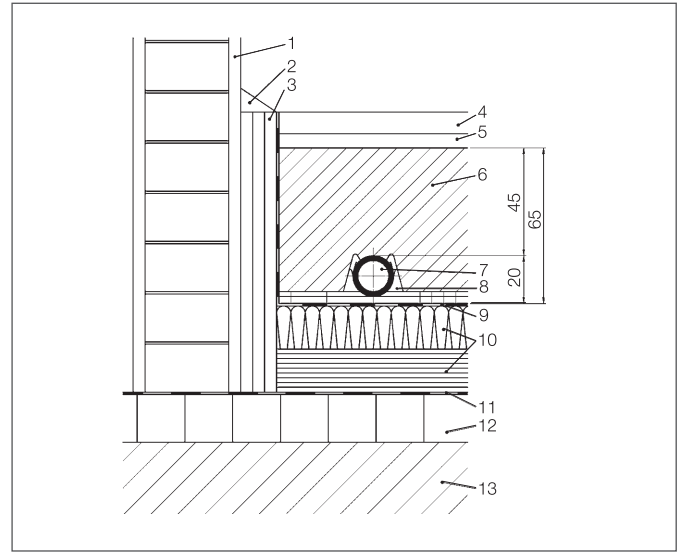
REHAU RAUFIX sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 026

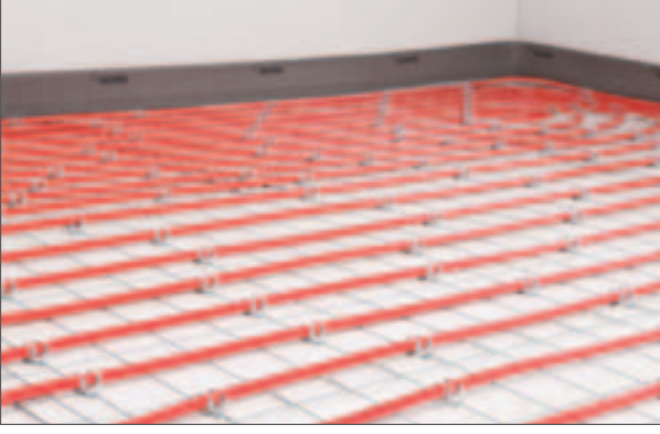


REHAU RAUFIX sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile ilgili talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3.42 RAUTHERM S borulu boru taşıyıcı eleman olarak REHAU RAUFIX rayı

1. İç sıva
2. Süpürgelik
3. Kenar izolasyon bantı
4. Doğal veya yapay taş plakalar
5. Harç yatağı
6. DIN 18560 uyarınca şap
7. RAUTHERM S boru
8. RAUFIX ray
9. DIN 18560 uyarınca koruyucu folyo, PE folyo veya ziftli kağıt
10. Isı ve basma sesi yalıtımı
11. Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
12. Ham tavan
13. Toprak



Şekil 3-43 REHAU boru taşıyıcı hasır



- Boru taşıyıcı hasırın tutucularından bağımsız modülasyon aralığı
- Dizilebilme özelliği sayesinde hızlı klips yerleşimi
- 14 mm ve 20 mm arasında dış çapa sahip ısıtma boruları için sadece tek tip klips
- Bir dönüşün önünde ve arkasında sadece tek bir klips yeterlidir
- Sabitleme tercihe göre, boyuna ve enine hatların kesişme noktasında yapılır
- Hasırın üzerinde sağlam klips sabitleme
- Kuvvet bağlı bağlantı sayesinde sağlam boru sabitleme
- Üniversal ve seçilen yalıtımdan bağımsız olarak kullanılabilir
- Ağır yük alanları için PUR yalıtımında kullanılabilir
- Sıvı şapa karşı mukavim

Sistem bileşenleri

- Döner klips quattro
- Döner klips quattro için yerleştirme cihazının
- Boru taşıyıcı hasır RM 100
- Boru taşıyıcı hasır RM 150
- Cırt cırt
- Cırt cırt için yivaçar
- Zincir dübel
- Koruyucu folyo

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN flex 20 x 2,8 mm

Aksesuar

- Kenar izolasyon bantı
- Genleşme derzi profili
- Yapıştırıcı bant
- Yapıştırıcı bant için bant tabancası
- Sistem yalıtım malzemeleri

Açıklama

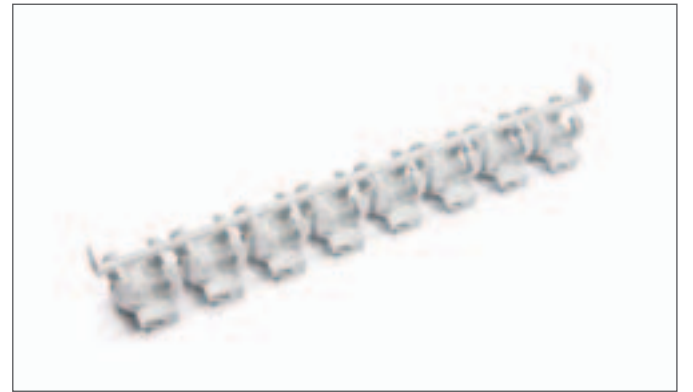
Boru taşıyıcı hasır sistemi DIN 18560'a uygun şaplarla kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Dizilebilen döner klips quattro, alt tarafında yer alan ve sıkışabilen kancalı tel kopçası sayesinde, boru taşıyıcı hasır üzerinde güvenli bir sabitleme sağlar. Üst tarafındaki boru tutucuları, borunun aynı zamanda güvenli şekilde sabitlenmesiyle birlikte, kolaylıkla klipslenmesini mümkün kılar.



Şekil 3-44 Döner klips quattro

Yerleştirme cihazının hızlı doldurulabilmesi için sekiz klips bir dizi şeklinde bir araya getirilmiştir.



Şekil 3-45 Döner klips quattro dizini

Döner klips quattroda, boru takmak için iki yön bulunmaktadır:

- ayak doğrultusunun boyuna:
14 - 17 mm dış çaplı boruların takılması için
- ayak doğrultusunun enine:
20 mm dış çaplı boruların takılması için

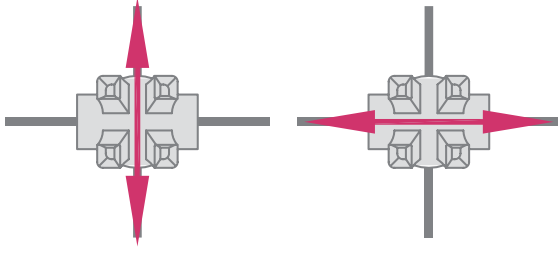
Döner klips quattro boru tutucuları

Ayak doğrultusunun enine

14 - 17 mm

ayak doğrultusunun boyuna

20 mm



Şekil 3-46 Döner klips quattro boru tutucuları

Döner klips quattro, boru taşıyıcı hasırın hem kesişim noktası üzerinde, hem de müstakil bir telinin üzerinde yerleştirilebilir.

14 mm ila 17 mm dış çaplı borular için döşeme aralığı, boru taşıyıcı hasırın tutucusuna bağlı değildir.



Şekil 3-47 Boru tutucu 14 mm - 17 mm ayak doğrultusunun enine



Şekil 3-48 Boru tutucu 20 mm ayak doğrultusunun boyuna

Böylece döner klips quattro, sadece tek bir klipsle boru ölçüleri ve döşeme aralıkları konusunda geniş bir yelpaze oluşturmaktadır.

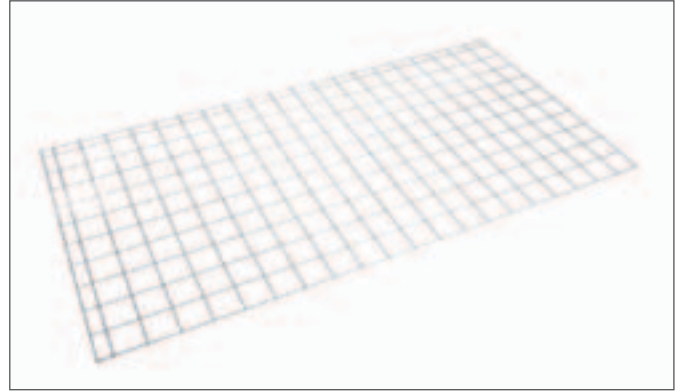
Yerleştirme cihazı, hızlı montaj yapılabilmesi için, döner klipsleri kartuşa dizilmiş halde alır. Döner klips quattro, basit bir dönme hareketiyle monte edilir.



Şekil 3-49 Döner klips quattro yerleştirme cihazı

Boru taşıyıcı hasır, döner klips quattro'nun belirtilmiş olan bir döşeme aralığında sabitlenmesine yarar. 100 mm'lik bir tutucusu olan boru taşıyıcı hasır RM 100, hem boyuna hem enine birer tarafında 50 mm'lik bir kenar hücrelerine sahiptir ve üst üste bindirilerek döşenir.

150 mm'lik bir tutucusu olan boru taşıyıcı hasır RM 150, üst üste bindirilerek döşenmez.



Şekil 3-50 Boru taşıyıcı hasır RM 100

Kopmaya karşı dayanıklı PE'den üretilen koruyucu folyo, DIN 18560 ve TS EN 1264 standartlarının taleplerine uygundur. Şap prizleme suyuna karşı yalıtım sağlar. Isı ve ses köprülerini engeller.



Şekil 3-48 REHAU koruyucu folyo



REHAU koruyucu folyo, gerekli olabilecek bir buhar difüzyon bariyerinin yerini tutmaz.

Zincir dübel boru, taşıyıcı hasırı akışkan şap kullanılması durumunda yüzeyde yüzmeğe karşı emniyete alır.

Montaj



Piyasada rastlanılan inşaat demiri hasırların REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemi için kullanılmasına izin verilmez.

1. REHAU kolektör dolabını monte edin.
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bandını sabitleyin.
4. REHAU sistem yalıtım plakalarını döşeyin (eğer gerekiyorsa).
5. REHAU koruyucu folyoyu, köşelerde en az 8 cm taşacak şekilde döşeyin.
6. REHAU koruyucu folyonun köşelerini REHAU yapıştırıcı bant ile komple yapıştırın.



REHAU koruyucu folyodaki hasarlar işlevselliğini olumsuz etkiler. REHAU koruyucu folyo içindeki geniş delik veya yırtıkları gerekirse REHAU yapıştırıcı bant ile yapıştırın.

7. Kenar izolasyon bandının kendinden yapışan folyo ayağını REHAU koruyucu folyo ile gerilimsiz bir şekilde yapıştırın.
8. Boru taşıyıcı hasırları, sık hücreli tarafı kenar izolasyon bandına gelecek şekilde döşeyin.
9. Boru taşıyıcı hasırları döşeyin ve REHAU cırt cırtlariyle bağlayın.



Akışkan şapların kullanılması durumunda boru taşıyıcı hasır yüzeyde yüzebilir.

Boru taşıyıcı hasırı REHAU zincir dübellerle emniyete alın.

10. REHAU döner klipslerini, boru taşıyıcı hasır üzerindeki REHAU yerleştirme cihazıyla planlanan boru dağılımına uygun olarak sabitleyin. Bu sırada aşağıdakilere dikkat edin:



- Döner klipslerin döşeme doğrultusuna göre hizalanmasına dikkat edin.
- Döner klipslerin aralığı, düz boru hatlarında yakl. 50 cm olmalıdır, akışkan şapta borunun yüzmesinin önlenmesi için daha düşük bir aralık gereklidir.
- Dönüş bölgelerinde döner klips, boru taşıyıcı hasırın bir çaprazlama noktasında yerleştirilmelidir.
- Döşenecek borunun asgari bükme yarıçapı dikkate alınmalıdır.

Döner klips, boru taşıyıcı hasırın telinin üzerinde çapraz şekilde pozisyonlandırılmalı ve basit bir dönme hareketiyle sabitlenmelidir.



Şekil 3-52 Yerleştirme cihazının kartuşa dizilmiş döner klipslerle konumlandırılması

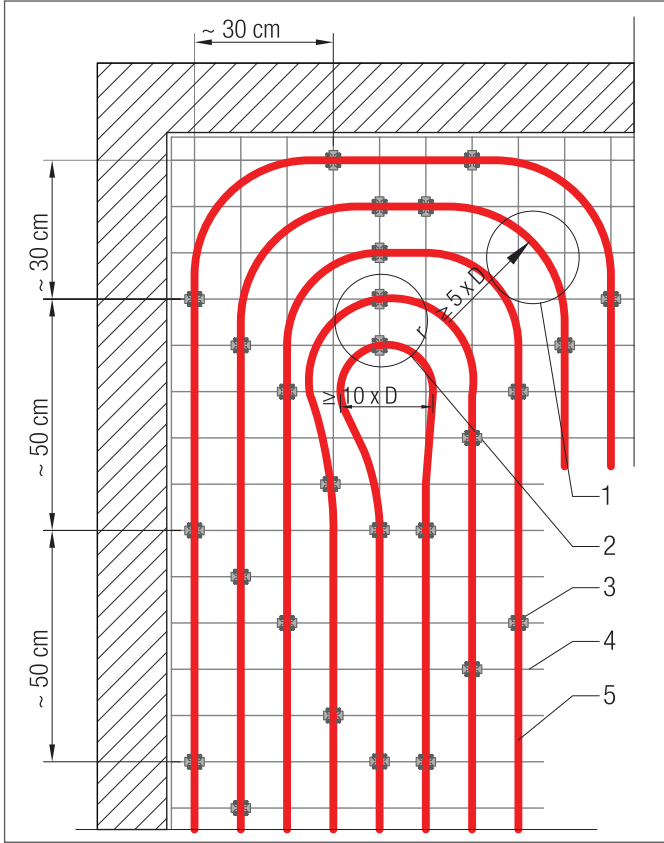


Şekil 3-53 Klipsin, saat ibresi yönündeki dönme hareketiyle yerleştirilmesi

11. Borunun bir ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
12. Boruyu REHAU döner klipslerin içine döşeyin.
13. Borunun diğer ucunu kolektöre bağlayın.
14. REHAU genleşme derzi profilini monte edin.

Teknik veriler

	Boru taşıyıcı hasır RM 100	Boru taşıyıcı hasır RM 150
Malzeme	Çelik tel, galvanizli	
Tel kalınlığı	3 mm	
Kenar hücreler dahil uzunluk	2050 mm	1950 mm
Kenar hücreler dahil genişlik	1050 mm	900 mm
Bir boyuna ve enine taraftaki kenar hücrelerin genişliği	50 mm	-
Etkin döşeme alanı	2,0 m ²	1,75 m ²
Izgara ölçüsü	100 mm	150 mm
Boru ölçüleri 14 - 17 mm için döşeme aralıkları	isteğe bağlı	
Boru ölçüsü 20 mm için döşeme aralıkları	10 cm ve katları	15 cm ve katları



Şekil 3-54 Isıtma borusu ağındaki dönüş eğrisi ve yönlendirme, RTM 100 üzerinde RAUTHERM S 17 x 2,0 MA 100 mm döşeme örneği

- 1 90° yönlendirme
- 2 Dönüş bölgesi
- 3 Döner klips
- 4 Boru taşıyıcı hasır
- 5 Isıtma borusu

TS EN 1264-4 uyarınca asgari yalıtım ihtiyaçları



Şekil 3-55 Boru taşıyıcı hasır sisteminde asgari yalıtım tabakası yapıları

- 1 Basma sesi yalıtımlı (BSY'lı)
- 2 Basma sesi yalıtımsız (BSY'sız)
- 3 Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Altında bulunan ısıtılan oda

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Altında bulunan ısıtılmamış veya aralıklarla ısıtılmış oda veya direkt toprağın üzerinde

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin ≤ 5 m olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

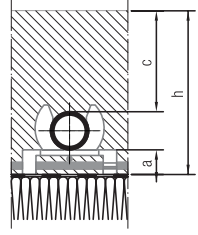
	Yalıtım durumu 1		Yalıtım durumu 2		Yalıtım durumu 3	
	BSY'lı	BSY'sız	BSY'lı	BSY'sız	BSY'lı	BSY'sız
Ek yalıtım	Zd = 30 - 2 mm	Zd = 30 mm	Zd = 50 - 2 mm	Zd = 50 mm	Zd = 70 - 2 mm	Zd = 50 mm
Zd	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DES sg	PUR 025 DEO dh
Yalıtım yüksekliği	b = 28 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 68 mm	b = 50 mm
Boru üstüne kadar olan yapı yüksekliği	c ₁₄ = 53 mm c ₁₆ = 55 mm c ₁₇ = 56 mm c ₂₀ = 59 mm	c ₁₄ = 55 mm c ₁₆ = 57 mm c ₁₇ = 58 mm c ₂₀ = 61 mm	c ₁₄ = 73 mm c ₁₆ = 75 mm c ₁₇ = 76 mm c ₂₀ = 79 mm	c ₁₄ = 75 mm c ₁₆ = 77 mm c ₁₇ = 78 mm c ₂₀ = 81 mm	c ₁₄ = 93 mm c ₁₆ = 95 mm c ₁₇ = 96 mm c ₂₀ = 99 mm	c ₁₄ = 75 mm c ₁₆ = 77 mm c ₁₇ = 78 mm c ₂₀ = 81 mm

Tablo 3-36 Önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

DIN 18560-2 uyarınca önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları

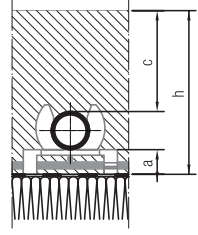
Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	c = 45 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 70 mm	h = 72 mm	h = 73 mm	h = 76 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 56 mm	c = 56 mm	c = 56 mm	c = 56 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 81 mm	h = 83 mm	h = 84 mm	h = 87 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 61 mm	c = 61 mm	c = 61 mm	c = 61 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 86 mm	h = 88 mm	h = 89 mm	h = 92 mm	

Tablo 3-37 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 66 mm	h = 68 mm	h = 69 mm	h = 72 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 71 mm	h = 73 mm	h = 74 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	

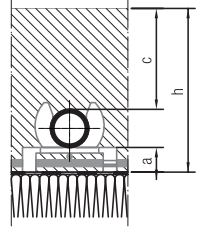
a = 11 mm

Tab. 3-38 DIN 18560-2 uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki çimento şapı CT için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	c = 40 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 65 mm	h = 67 mm	h = 68 mm	h = 71 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	c = 46 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 71 mm	h = 73 mm	h = 74 mm	h = 77 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	c = 51 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 76 mm	h = 78 mm	h = 79 mm	h = 82 mm	

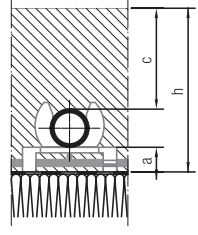
a = 11 mm

Tab. 3-39 DIN 18560-2 uyarınca F4 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 56 mm	h = 58 mm	h = 59 mm	h = 62 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 61 mm	h = 63 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	c = 41 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 66 mm	h = 68 mm	h = 69 mm	h = 72 mm	

a = 11 mm

Tab. 3-40 DIN 18560-2 uyarınca uyarınca F5 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Yüzey yükü [kN/m ²]		RAUTHERM S 14x1,5 mm	RAUTITAN flex 16x2,2 mm	RAUTHERM S 17x2,0 mm	RAUTHERM S 20x2,0 mm	Yapı şeması
≤ 2	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 3	Kaplama	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	c = 30 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 55 mm	h = 57 mm	h = 58 mm	h = 61 mm	
≤ 4	Kaplama	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	c = 31 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 56 mm	h = 58 mm	h = 59 mm	h = 62 mm	
≤ 5	Kaplama	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	c = 36 mm	
	Yapı yüksekliği	h = 61 mm	h = 63 mm	h = 64 mm	h = 67 mm	

a = 11 mm

Tab. 3-41 DIN 18560-2 uyarınca F7 bükme mukavemeti sınıfındaki kalsiyum sülfat akışkan şap CAF için şap yükseklikleri

Isı tekniği testleri

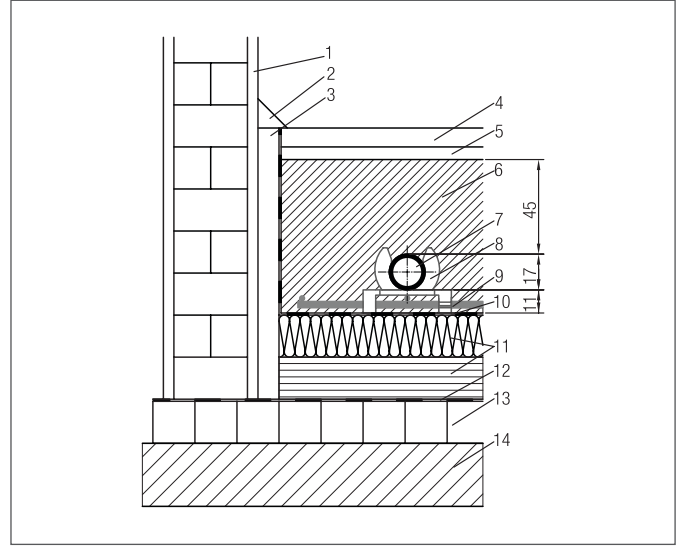
REHAU boru taşıyıcı hasır sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 025



REHAU boru taşıyıcı hasır sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile ilgili talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3-56 Isıtma borusu RAUTHERM S'in sabitlenmesi için döner klipsli boru taşıyıcı hasır

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Doğal veya yapay taş plakalar
- 5 Harç yatağı
- 6 DIN 18560 uyarınca şap
- 7 Isıtma borusu RAUTHERM S
- 8 REHAU döner klips quattro
- 9 Galvanizli çelik telden mamül boru taşıyıcı hasır
- 10 DIN 18560, TS EN 1264 uyarınca koruyucu folyo,
- 11 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 12 Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
- 13 Ham tavan
- 14 Toprak



Şekil 3-54 REHAU kuru yapı sistemi



- Fabrikada kaplanan ısı iletim sacı sayesinde hızlı ve yaralanmadan döşeme işlemi
- Entegre nominal kırılma noktaları sayesinde kolay ve hızlı uzunlamasına kesme
- Isıtma borularını döşerken ısı iletim saclarının kaldırılması gerekmez
- Döşenilen alanda yüksek basma dayanımı
- Düşük yapı yüksekliği

Sistem bileşenleri

- REHAU modülasyon plakası
 - MA 12,5 (kenar bölgeler için)
 - MA 25 (yaşam alanları için)
- REHAU yönlendirme plakası
 - MA 12,5 (kenar bölgeler için)
 - MA 25 (yaşam alanları için)
- REHAU geçiş plakası
 - REHAU dolgu plakası
 - REHAU boru kılavuz kesicisi

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 16 x 2,0 mm
- RAUTITAN flex 16 x 2,2 mm
- RAUTITAN stabil 16,2 x 2,6 mm

Aksesuar

- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU koruyucu folyo
- REHAU sistem yalıtım malzemeleri



REHAU kuru yapı sistemi, kuru şap elemanlarıyla kullanılmak üzere tasarlanmıştır (bkz. Bölüm 3.2.3, S. 17). DIN 18560 uyarınca ıslak şaplarla kombine edilebilir.



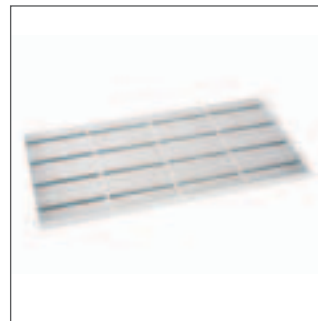
REHAU kuru yapı sistemi, bir kuru şap ile serinletmeye yönelik kullanılırsa, boruda veya alçı elyaf plakaların ön ya da arka kısmında yoğuşma meydana gelebilir. Yoğuşmayı önlemek için çığ noktası sensörü ile bağlantılı olarak REHAU ısıtma/serinletme kontrol tekniğini veya uygun olan başka bir ayar ve denetleme tekniği kullanın.

Sistem Tanımı

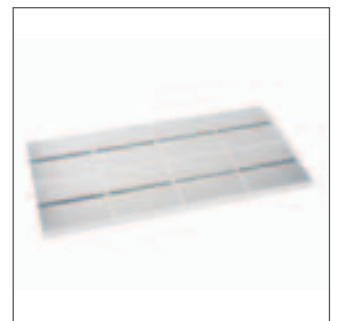
REHAU kuru yapı sistemi masif ve ahşap kirişli tavanlarda DIN 18960 ve TS EN 13813 uyarınca B tipi yapı grubundaki döşemeden ısıtma uygulamalarının gerçekleştirilmesine müsaade eder. REHAU kuru yapı sisteminin tüm sistem plakaları genişletilmiş polistiren EPS'den oluşur ve TS EN 13163 standartının gerekliliklerini yerine getirir.

REHAU döşeme plakalarının üst kısmına boruların geçmeli şekilde yerleştirilmesini ve eşit bir ısı dağılımını sağlayan alüminyum plakalar yerleştirilmiştir. Entegre nominal kırılma noktaları, şantiyede döşeme plakalarının sorunsuzca ve hızlı bir şekilde uzunlamasına kesilmesini sağlar. REHAU yönlendirme plakaları ısıtma borularının komşu duvarların çevresinde yönlendirilmesi için kullanılır.

MA 12,5 cm'den MA 25 cm'ye geçiş için REHAU geçiş plakası kullanılır.



Şekil 3-55 REHAU döşeme plakası MA 12,5



Şekil 3-56 REHAU döşeme plakası MA25



Şekil 3-57 REHAU yönlendirme plakası MA 12,5



Şekil 3-58 REHAU yönlendirme plakası MA 25



Şekil 3-59 REHAU dolgu plakası



REHAU kuru yapı sistemi ıslak şaplar ile kullanılırken sistem plakalarının üstüne REHAU koruyucu folyo döşenmelidir. Taşan folyolar ve kenar izolasyon bantının folyo ayağı dikkatli bir şekilde yapıştırılmalıdır.

Kuru şap elemanlarının kullanılması için belirtilen bir ek ısı ve/veya basma sesi yalıtımı ile ilgili talepler burada geçerli değildir. Isı ve/veya basma sesi yalıtımının ıslak şaplarla bağlantılı olarak maksimum sıkıştırılabilirliği, döşenebilirlik nedenleriyle 3 mm'yi geçmemelidir.



Şekil 3-60 REHAU boru kılavuzu kesicisi

REHAU dolgu plakaları aşağıdaki alanlar için öngörülmüştür:

- Kolektör önünde (yakl. 1 m çevresinde)
- Öne çıkma, kolon, havalandırma çıkışları vs. alanlarda
- Dikdörtgen olmayan yüzeylere sahip boş alanların doldurulması için.

REHAU boru kılavuzu kesicisiyle şantiyede yerinde dolgu plakalarına özel boru kılavuzları kesilir.

Teknik veriler

Sistem plakaları / Açıklama	Döşeme plakaları MA 12,5 ve 25	Yönlendirme plakaları MA 12,5 ve 25 / geçiş plakası	Dolgu plakası
Malzeme	EPS 035 DEO dh kaplı alüminyum ısı iletim profil	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh
Uzunluk [mm]	1000	250	1000
Genişlik [mm]	500	500 / 375	500
Kalınlık [mm]	30	30	30
Isıl iletkenlik [W/mK]	0,035	0,035	0,035
Isı iletim direnci [m ² K/W]	0,80	0,80/0,70	0,85
%2'de basınç gerilimi [kPa]	45,0	45,0	60,0
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı	B2	B1	B1
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı	E	E	E

Montaj



DİKKAT

Yanma ve yangın tehlikesi!

- Asla REHAU boru kılavuzu kesicisinin bıçağına dokunmayın.
- REHAU boru kılavuzu kesicisini gözetimsiz olarak çalıştırmayın.
- REHAU boru kılavuzu kesicisini tutuşabilir zeminler üzerine koymayın.



Kuru şap elemanları uygulanırken REHAU basma sesi yalıtımları REHAU kuru yapı sistemi ile birlikte kullanılmamalıdır.

- EPS ısı yalıtımı ile basma sesi yalıtımı kombinasyonunda önce ısı yalıtımını döşeyin.
- PUR ısı yalıtımı ile basma sesi yalıtımı kombinasyonunda önce basma sesi yalıtımını döşeyin.
- Kuru şap elemanları üreticisinin kullanılabilecek basma sesi yalıtımlarına ilişkin özel bilgileri dikkate alınmalıdır.



Kuru dolgu malzemeleri de kaplama dahil olmak üzere kullanılması düşünülen tüm harici malzemeler, kuru şap elemanları üreticisi tarafından REHAU kuru sistem ile birlikte kullanılması için onaylanmış olmalıdır.

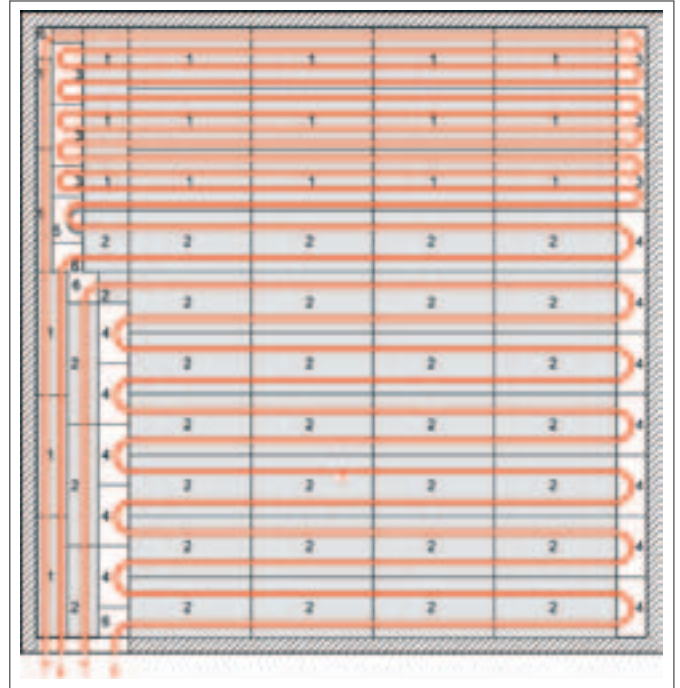
1. REHAU kolektör dolabını monte edin
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bantını sabitleyin.
4. REHAU sistem yalıtım plakalarını döşeyin (eğer gerekiyorsa).
5. REHAU sistem plakalarını modülasyon planına göre (bkz. Şekil 3-61) aralıksız bir şekilde döşeyin. Bu sırada özel boru kılavuzlarını REHAU boru kılavuzu kesicisiyle dolgu plakalarının içine oyun.
6. REHAU borunun bir ucunu REHAU kolektöre bağlayın.
7. REHAU borusunu sistem plakalarının kılavuz yivlerine döşeyin.
8. REHAU borunun diğer ucunu REHAU kolektöre bağlayın.

9. Gerekli geçme manşon bağlantılarını ya REHAU yönlendirme plakaları alanında çıkıntı yapmayacak şekilde bastırın ya da REHAU modülasyon plakaları alanında ısı iletim sacını ayırma taşıyıcısı ile ayırarak monte edin.
10. Kuru sistem üzerinde REHAU koruyucu folyoyu borunun üst kısmına döşeyin.



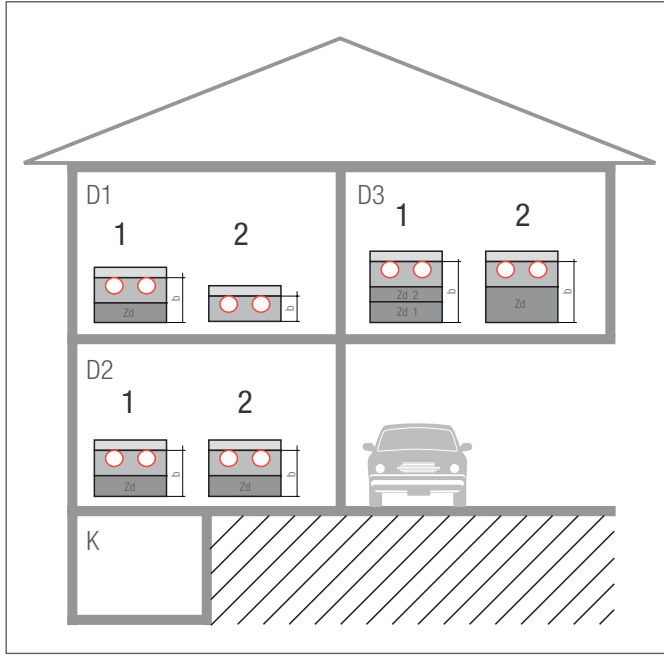
Küf oluşumu tehlikesi nedeniyle ahşap kirişli tavanlara yalnızca solunum yapabilecek folyo (örn. sodyum karbonat veya ziftli kağıt) döşeyin.

11. REHAU koruyucu folyoyu REHAU kenar izolasyon bantının folyo ayağı ile yapıştırın.



Şekil 3-61 REHAU kuru sistem için bir modülasyon planı örneği

- 1 REHAU döşeme plakası MA 12,5
- 2 REHAU döşeme plakası MA 25
- 3 REHAU yönlendirme plakası MA 12,5
- 4 REHAU yönlendirme plakası MA 25
- 5 REHAU geçiş plakası
- 6 REHAU dolgu plakası



Şekil 3-62 REHAU kuru yapı sistemde asgari yalıtım tabakası yapıları

- 1 Basma sesi yalıtımlı (BSY'li)
- 2 Basma sesi yalıtımsız (BSY'siz)
- 3 Bodrum

D1 Yalıtım durumu 1:

Aşağıda ısıtılan mahal

$$R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

D2 Yalıtım durumu 2:

Aşağıda ısıtılmayan veya belirli aralıklarla ısıtılan oda veya doğrudan toprak üzerinde¹⁾

$$R \geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(Yer altı su seviyesinin $\leq 5 \text{ m}$ olduğu durumlarda bu değer yükseltilmelidir)

D3 Yalıtım durumu 3:

Aşağıda dış hava:

$$-5^\circ\text{C} > T_d > -15^\circ\text{C}$$

$$R \geq 2,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$



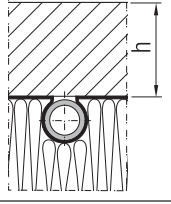
Bu asgari yalıtım ihtiyaçları EnEV tarafından talep edilen bina mantosuna yönelik yalıtımdan bağılı olmaksızın uygulanmalıdır (bkz. "EnEV ve TS EN 1264 uyarınca ısı yalıtımı ihtiyaçları", S.15).

	Yalıtım durumu 1		Yalıtım durumu 2		Yalıtım durumu 3	
	BSY'li	BSY'siz	BSY'li	BSY'siz	BSY'li	BSY'siz
Ek yalıtım	Zd = 20 - 2 mm	—	Zd = 20 - 2 mm	Zd = 20 mm	Zd 2 = 20 - 2 mm	Zd = 50 mm
Zd	ahşap elyaf/mineral yünü yalıtımı WLG 040		ahşap elyaf/mineral yünü yalıtımı WLG 040	EPS 035 DEO	ahşap elyaf/mineral yünü yalıtımı WLG 040 Zd 1 = 30 mm	EPS 035 DEO
Yalıtım yüksekliği/ Boru üstüne kadar olan yapı yüksekliği	b = 48 mm	b = 30 mm	b = 48 mm	b = 50 mm	b = 78 mm	b = 80 mm

Tablo 3-42 Önerilen asgari yalıtım tabakası yapıları



Kuru şap elemanlarının uygulama alanları ve yapı yükseklikleri ayrı olarak gösterilmiştir (bkz. Tablo 3-2, S. 17).

Yüzey yükü [kN/m ²]	Çimento şapı CT Bükme mukavemet sınıfı		Kalsiyum sülfat akışkan şap CAF Bükme mukavemet sınıfı			Yapı şeması
	F4	F5	F4	F5	F7	
≤ 2	h = 45 mm	h = 40 mm	h = 35 mm	h = 30 mm	h = 30 mm	
≤ 3	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	h = 40 mm	
≤ 4	h = 70 mm	h = 60 mm	h = 60 mm	h = 50 mm	h = 45 mm	
≤ 5	h = 75 mm	h = 65 mm	h = 65 mm	h = 55 mm	h = 50 mm	

Tablo 3-43 DIN 18560-2 uyarınca şap yükseklikleri (RAUTHERM S 16x2,0 mm veya RAUTITAN flex 16x2,2 mm boru ile)

Isı tekniği testleri

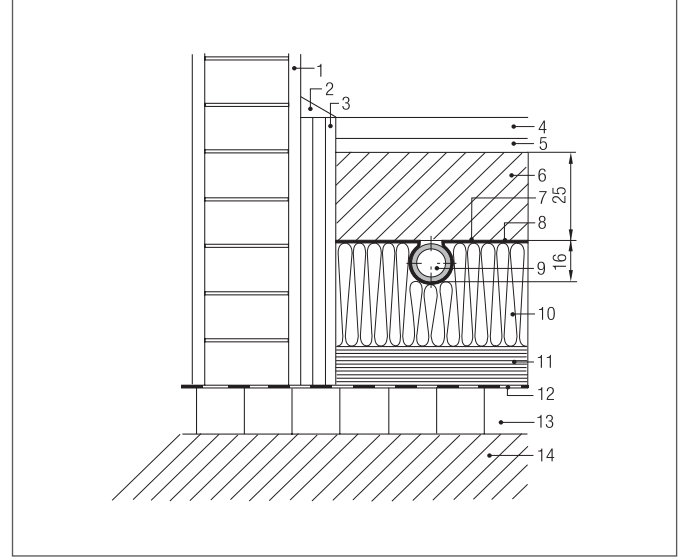
REHAU kuru yapı sistemi TS EN 1264 uyarınca ısı tekniği yönünden test edilmiş ve sertifikalandırılmıştır.



Tescil numarası: 7 F 106



REHAU kuru yapı sisteminin planlanması ve montajı sırasında TS EN 1264, Bölüm 4 ile ilgili talepler yerine getirilmelidir.



Şekil 3-63 RAUTHERM S boru yerleştirilmiş REHAU kuru sistem

- 1 İç sıva
- 2 Süpürgelik
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Doğal veya yapay taş plakalar
- 5 Harç yatağı
- 6 Kuru şap
- 7 Isı iletim sacı, poz. 9'a yapıştırılmış
- 8 RAUTHERM S boru
- 9 Polistiren köpükten REHAU döşeme plakası
- 10 Isı ve basma sesi yalıtımı
- 11 Nem bariyeri (DIN 18195 uyarınca)
- 12 Ham tavan
- 13 Toprak



Şekil 3-64 Islak yapı tarzında tutucu ray



- Hızlı ve esnek boru modülasyonu
- Döşemeden ısıtma alanlarının esnek birleştirme olanakları
- Düşük yapı yüksekliği
- Emniyetli boru sabitleme
- Düşük yapı yüksekliği

Kullanım alanları

Konutların yenilenmesi, özellikle küçük odalarda banyo ve mutfaklardaki mevcut seramik zeminler veya şaplar üzerinde uygulamak için. Özellikle sulu dengeleme ve düşük yapı yükseklikleri oluşturmak için düzleştirme kütleleri ile birlikte kullanmak için.

Sistem bileşenleri

- REHAU tutucu ray 10
- REHAU çift tutucu 10
- REHAU geçiş 10 x R 1/2"
- REHAU ekleme 10
- REHAU geçme manşon 10
- REHAU redüksiyon ekleme 17 - 10
- REHAU redüksiyon ekleme 20 - 10
- REHAU T parçası 17- 10 - 17
- REHAU T parçası 20- 10 - 20

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm, bağlantı hattı olarak
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm, bağlantı hattı olarak

Aksesuarlar

- REHAU kenar izolasyon bantı 80 mm
- REHAU kılıf boru 12/14
- REHAU kılıf boru 17
- REHAU kılıf boru 20
- REHAU genleşme derzi profili

Sistem Tanımı

REHAU tutucu ray 10 darbeye dayanıklı ve sağlam polipropilenden oluşmaktadır. Akışkan taşıyıcı boruların mevcut taşıyıcı zeminlere örn. fayans ve şaplara sabitlenmesi içindir. 2,5 cm ve katlarında modülasyon aralıkları uygulamak mümkündür. Tutucu rayın bükülmeye karşı dayanıklı zemin plakası 4 mm tabaka kalınlığına ve 13 mm toplam yüksekliğe sahiptir.

REHAU çift tutucu 10 boruların dönüş bölgelerinde, emniyetli bir şekilde sabitlenmesi içindir.

Yerden ısıtma/serinletme devreleri nominal genişliği 10,1 x 1,1 mm olan RAUTHERM S boru ile oluşturulur.



Şekil 3-65 REHAU tutucu ray 10

T parçaları ile birden fazla yerden ısıtma/serinletme devresi Tichelmann prensibine göre toplanıp REHAU ısıtma kolektörünün bir çıkışına bağlanabilir.

REHAU kenar izolasyon bantı, uygulanan dengeleme kütlelerinin genleşmesinin karşılanması içindir. Dengeleme kütlesi üreticilerinin verdiği bilgilere göre oda çepçevre REHAU kenar izolasyon bantı ile donatılır.

Bağlantı hatları REHAU kılıf borularla, emniyetli şekilde ve boru hasar görmeden dengeleme kütlelerinden kolektör dolabının içine iletilir.



Şekil 3-56 REHAU çift tutucu 10



Şekil 3-56 REHAU ek parçaları ve fittingler

Zemin montaj talimatları



Borular tek veya çift-U modülasyonda döşenir.

1. REHAU kolektör dolabını monte edin
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. REHAU kenar izolasyon bantını oda boyunca sabitleyin.



REHAU tutucu ray 10 ve çift tutucu 10'u sabitlemek için piyasada satılan çivi veya 6 x 40 çakma dübeller ya da uygulama için uygun olan sabitleme elemanları kullanılabilir.

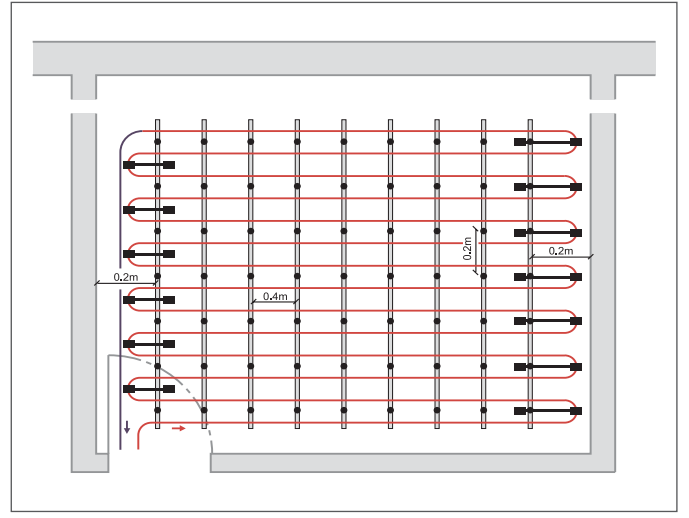
4. Zeminin tozsuz olmasını sağlayın.
5. Tutucu rayları mevcut zeminin üzerine sabitleyin. Bu sırada şu mesafelere uyun:
 - İki ray arası: ≤ 40 cm
 - Ray ile oda kenarı veya ısıtma alanı arası: en az 20 cm
 - Rayın sabitleme noktaları arası: ≤ 20 cm
6. Gerektiğinde ayrı bağlantı hatlarını tutucu ray 10'a sabitleyin.
7. Çift tutucuyu zemine sabitleyin.
8. Yerden ısıtma/serinletme devresini planlanan modülasyon aralığıyla oluşturun.
9. RAUTHERM S borusunu tutucu ray 10 ve çift tutucu 10 içine klipsleyin.
10. Bağlantı hatlarını gerektiğinde geçerli talimatlar doğrultusunda izole edin.
11. Bağlantı hatlarını ısıtma kolektörüne bağlayın.



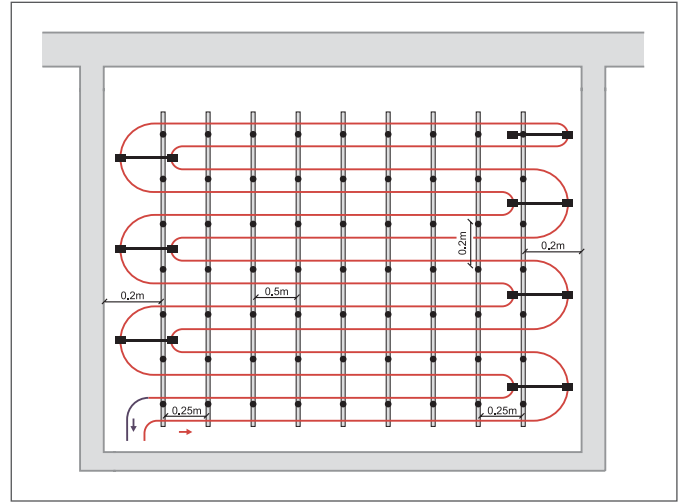
Sulu dengeleme kütlelerinin kullanılması durumunda düz bir boru uygulamasına dikkat edilmelidir. Boru döşeme işlemi bu nedenle mümkün olduğunca düz yapılmalıdır.



Yönlendirme alanında müsaade edilmeyen boru kalkışlarını önlemek için yönlendirme tutucusunun zemine kuvvet bağlı olarak sabitlenmesi gereklidir.



Şekil 3-68 Tek-U modülasyon, MA 10 (zeminin üstten görünümü)



Şekil 3-69 Çift-U modülasyon, MA 5 (zeminin üstten görünümü)

Planlama ve koordinasyon

Hazırlık aşamasında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Isıtmacı ve üst zemin döşemecisi uygulamanın zamanlaması ve ön hazırlığı konusunda zamanında koordinasyon sağlanmalıdır.
- Dengeleme kütleleri için yeterli kuruma süreleri bırakılmalıdır.

Zemin ile ilgili talepler



Zemin DIN 18202'ye uygun olmalıdır.

Zemin aşağıdaki talepleri yerine getirmelidir:

- Düz olmalı, esneme yapmamalıdır.
- Taşıyıcı ve sıkı
- Şekli bozulmaz ve tutucu
- Ayrıcı malzemelerden arındırılmış
- Kirlerden arındırılmış
- Aşınmış alt zeminler uzaklaştırılmalıdır
- Halı, laminat, muşamba vs. gibi eski zemin kaplamaları hiçbir artık kalmayacak şekilde uzaklaştırılmalıdır.
- Eşit seviyede emiş özellikli
- Kaba, kuru ve tozsuz
- Dengeleme kütlesi üreticisine göre 5 ile 15 °C arası minimum zemin sıcaklığı
- Dengeleme kütlesi üreticisine göre 5 ile 18 °C arası minimum oda sıcaklığı

Zemin ön hazırlığı

Zemin ön hazırlığı dengeleme kütlesi ya da düzleştirme kütlesi ile zemin arasında sıkı ve sürekli bağlantı içindir ve uygulamadan önce ısıtmacı ile üst zemin döşeyicisi arasında mutabakata varılarak gerçekleştirilmelidir.

Bu durumda aşağıdaki noktalar karara bağlanmalıdır:

- Astarlama işlemine başlamadan önce tüm set çekme ve delme çalışmaları tamamlanmış olmalıdır
- Mevcut zemin kontrol edilmelidir
- Eksik yerler ve çatlaklar tekniğine uygun olarak yenilenmelidir
- Korozyon tehlikesi bulunan metal parçalar uzaklaştırılmalıdır/ korunmalıdır
- Tozlar giderilmelidir
- Üretici bilgilerine göre astarlama/ön boya/şap zemini uygulaması yapılmalıdır



Genel olarak dengeleme kütlesi üreticilerinin ürünlerinin kullanımı ve uygulanması ile ilgili talimatları dikkate alınmalıdır.

Yüzey sıcaklıkları

Aşağıdaki izin verilen yüzey sıcaklıkları TS EN 1264 uyarınca dikkate alınmalıdır:

- Yerden ısıtma:
 - Yaşam alanı 29 °C
 - Kenar bölgeler 35 °C
- Yerden serinletme:
 - Yüzey sıcaklığı $\geq 19^{\circ}\text{C}$



Planlama ve uygulama için dengeleme kütlelerinin üretici bilgilerine göre izin verilen min. ve maks. işletme sıcaklıkları dikkate alınmalıdır.

Isı/basma sesi yalıtımı



Esas olarak, EnEV uyarınca ısı yalıtımı talepleri, DIN 4109 ve yapı tekniği güncel teknik kataloğu uyarınca gerekli basma sesi yalıtımı talepleri geçerlidir.

Bu sistem, bu normların taleplerine uygun mevcut taşıyıcı zeminler üzerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Zemin ısıtma devresi büyüklükleri ve hidrolik bağlantı

Azami ısıtma devresi büyüklüklerini ve hidrolik bağlantı seçenekleri ıslak yapı tarzındaki REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemindeki gibi planlanmalıdır. Bununla ilgili sayfa 84'deki "Isıtma devresi büyüklükleri" tablosunu kullanınız.

Güç verimleri



Güç diyagramlarını ve tablolarını www.rehau.com.tr internet sitesinde ve takip eden sayfalarda bulabilirsiniz.

Islak yapı tarzında yerden ısıtma/serinletme ile ilgili REHAU tutucu ray 10 için güç diyagramları ve tablolar, ısıtma/serinletme gücüne, modülasyon aralığına ve zemin kaplamasına bağlı olarak gösterilmiştir. Diyagramlar ve tablolar dengeleme kütleleri için boru yüzeyinden itibaren parametreler ile oluşturulmuştur:

- Isıl iletkenlik $\lambda \leq 1,2 \text{ W/mK}$
- ve dengeleme kütlesi kalınlığı $\leq 10 \text{ mm}$

Kontrol tekniği

Kullanılan kontrol tekniği REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemleri ile aynıdır.

Basınç kaybının belirlenmesi

10,1 x 1,1 mm'lik RAUTHERM S borusu için özel olan VPE borularının basınç kayıpları basınç kaybı diyagramında (bkz. Şekil 4-29, S. 88) gösterilmiştir.

İşletmeye alma ile ilgili talimatlar

Islak yapı tarzındaki REHAU boru tutucu ray 10'un işleme alınması aşağıdaki adımları kapsar:

- Yıkama, doldurma ve havasını alma
- Basınç kontrolü
- İşlevsel ısıtma

Islak yapı tarzındaki REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemindeki dengeleme kütlelerine ilişkin özel açıklamalar dikkate alınmalıdır.

Dengeleme kütleleri



Dengeleme kütleleri üreticilerinin işleme talimatları ve izin verilen uygulama alanları kesinlikle dikkate alınmalıdır.

Nemli odalar için alçı ile bağlanan dengeleme kütleleri sınırlı uygunluk gösterir.

Ahşap zeminlerde dengeleme kütlelerinin kullanımı sınırlıdır, burada zorunlu olarak dengeleme kütlesi üreticisinin verdiği bilgilere uyulmalıdır.

Çimento bazlı dengeleme ve düzleştirme kütlelerinin sürekli işletim sıcaklıkları +45 °C ile +50 °C arasındadır. Alçı bazlı kütleler, maksimum +45 °C'lik sürekli işletim sıcaklığına ısıtılabilir.

Derz düzenleri



Derzlerin yanlış düzenlenmesi ve oluşturulması, zemin konstrüksiyonlarında şap hasarlarının başlıca nedenidir.



DIN 18560 ve TS EN 1264 uyarınca aşağıdaki hususlar geçerlidir:

- Yapı planlayıcısı tarafından bir derz planı oluşturulmalı ve uygulayıcıya, iş tanımının bir parçası olarak verilmelidir.
- Isıtma şapları, kenar izolasyon bantlarının yardımıyla çepçevre ayrılmalarının yanı sıra aşağıdaki durumlarda ek derzlerle ayrılmalıdır:
 - 40 m²'den büyük alanlarda **veya**
 - 8 m'den büyük kenar uzunluklarında **veya**
 - a/b > 1/2 kenar oranlarında
 - yapının hareket derzlerinin üzerinde
 - aniden atlama yapan alanlarda

Zemin kaplamaları

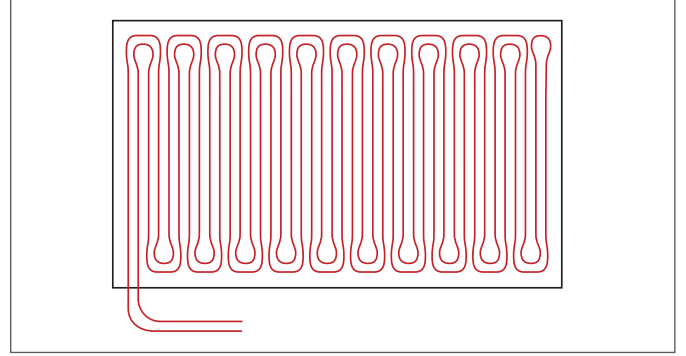
Sert kaplamalarda derzler kaplamanın üst köşesine kadar çekilmelidir. Bu işlem yumuşak üst kaplamalar için de önerilir. Daima üst zemin kaplayıcısı ile mutabakata varılmalıdır.

4.1 REHAU kuru yapı tarzında ısıtım/serinletme sistemi

4.1.1 Sistem tanımı



- Yüksek serinletme gücü
- Dört farklı plaka büyüklüğü
- Zahmetsiz harç işçiliği
- Basit kullanım
- Önceden delinmiş sabitleme ızgarası



Şekil 3-65 REHAU kuru yapı tarzında ısıtım/serinletme sistemi

Sistem bileşenleri

- REHAU tavan plakası 2000 x 1250
- REHAU tavan plakası 1500 x 1250
- REHAU tavan plakası 1000 x 1250
- REHAU tavan plakası 500 x 1250
- REHAU boru bağlantı rakoru 10
- REHAU kontra somunlu geçiş 10
- REHAU ekleme 10
- REHAU geçme manşon 10
- REHAU geçme manşon 17, 20, 25, 32
- REHAU redüksiyon ekleme 17-10, 20-10, 25-10, 32-10
- REHAU dış dişli geçiş 10-R ½
- REHAU T parçası 17-10-17 / 20-10-20 / 25-10-25 / 32-10-32
- REHAU sac kovan 16 / 17 / 20 / 25 / 32

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Bağlantı hattı olarak RAUTHERM S
 - 17 x 2,0 mm
 - 20 x 2,0 mm
 - 25 x 2,3 mm
 - 32 x 2,9 mm



Şekil 4-2 Temin edilebilir plaka büyüklükleri

Sistem tanımı

REHAU ısıtım/serinletme sisteminin temelini, DIN 18180/TS EN 520 uyarınca bantta üretilmiş alçıpan plakalar oluşturur. Elyafı güçlendirilmiş, su geçirmeyen alçıpan plaka, darbelerle karşı ekstra dayanıklı ve bükülmezdir. Plakalar, sağlıklı zararlı madde

İçermeyen ve kokusuzdur. REHAU ısıtım/serinletme sistemi, freze edilmiş kanallar ve konfeksiyon işleminden geçirilmiş, 45 mm modülasyon aralıklı, çift-U modülasyonda döşenmiş 10,1 x 1,1 mm'lik RAUTHERM S boruları içeren bir alçıpan plakadan oluşur. Üst tarafında yer alan EPS 035 polistiren izolasyon ve alçı karton güçlendirme şeritleri ile montajı kolay ve güvenlidir. Farklı büyüklükteki 4 tavan plakası sayesinde, açılı odalardaki uygulamalarda aktif serinletme alanı yüksek karşılama oranları hedeflenebilir. Tavan döşemesindeki aktif olmayan alanlar uygulama sırasında, piyasada bulunan 15 mm'lik alçıpan plakalar ile çift kat kaplama olarak kapatılabilir. Yarım daire biçimli yassı kenar (YDBYK), yerleştirilmiş güçlendirme şeritlerine paralel olan yüzeyleri ile hem tavan alt görünümünün üretimini kolaylaştırır, hem de Q4 kalite seviyesine kadar uygulamalar gerçekleştirmeyi sağlar.

Kullanım alanları

REHAU ısıtım/serinletme sistemi, bina içinde yer alan asma tavanlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır.



REHAU ısıtım/serinletme sistemi, TS EN 13501 normuna göre E yapı malzemesi sınıfında veya DIN 4102 normuna göre B2 yapı malzemesi sınıfındadır. F30 ila F90 arasındaki yangın direnç sınıfına sahip yangından koruma sistemlerinin oluşturulması için uygun değildir! Bununla ilgili yükümlülükler şantiyede yerine getirilmelidir.

REHAU ısıtım/serinletme sistemi evlerde ve ticari alanlarda nem yükünün olmadığı veya çok az olduğu durumlarda kullanılabilir. Ev içinde ıslak zemin uygulamaları sadece nem yükü sürekli değilse, örn. sıçrayan suda olduğu gibi, gerçekleştirilebilir. Bu kullanım, "Kuru Yapı Birliği Çalışmaları'na" uygun olarak nem yükü sınıfı I'e uygundur. Sistem, nem yükü sınıfı II – IV arasındaki odalar için uygun değildir. Otellerde yer alan sıhhi tesisat odaları, evlerdeki veya ticari yapılarıdaki sauna ve havuz gibi ıslak mahaller, bu kullanım sınıfına dahildir.

Alan	2,5 m ²	1,88 m ²	1,25 m ²	0,63 m ²
Boy	2000 mm	1500 mm	1000 mm	500 mm
Genişlik	1250 mm	1250 mm	1250 mm	1250 mm
Kalınlık	30 mm			
Ağırlık	42,5 kg	32 kg	21 kg	10,7 kg
Boru uzunluğu ¹⁾	48,0 m	37,0 m	23,0 m	11,0 m
Yapı malzemesi sınıfı	DIN 4102 uyarınca B2 / TS EN 13501 uyarınca E			

Tablo 4-1 REHAU ısıtım/serinletme sistemi

¹⁾ Bağlantı hattı dahil

Depolama

REHAU ısıtım/serinletme sistemi ve aksesuarları, nem etkisinden korunmalıdır. Alçı bazlı ürünler, prensip olarak kuru halde depolanmalıdır. Deformasyon ve kırılmaları engellemek amacıyla, REHAU ısıtım/serinletme sistemi düz olarak, örn. paletler üzerinde veya depolama ahşapları üzerinde yakl. 35 cm aralıklı halde depolanmalıdır. Tavandan serinletme elemanlarının kurallara uygun olmayan şekilde, örn. dikey halde depolanması, kusursuz montajını engelleyen deformasyonlara neden olur.



Bina içinde plaka halinde depolamada tavanların taşıma kapasitesi dikkate alınmalıdır. 2.000 x 1.250 mm ölçülerindeki 20 adet REHAU ısıtım/serinletme sistemi plakası yakl. 850 kg ağırlığındadır.

Nakliye

REHAU ısıtım/serinletme plakaları paletler üzerinde taşınır. Bu paletler şantiyede dik olarak veya uygun taşıma araçlarıyla taşınmalıdır.



REHAU ısıtım/serinletme sistemi plakalarının polistiren izolasyon aşağı bakacak şekilde taşınmasından kaçınılmalıdır.

4.1.2 Montaj

Montaj süreci

1. Dağıtım hattı ağının ham tavana sabitlenmesi
2. Alt konstrüksiyonun oluşturulması
3. Aktif tavan plakalarının alt konstrüksiyona sabitlenmesi
4. Tavan plakalarının bağlantı hatlarına bağlanması
5. Durulama ve basınç testinin uygulanması
6. Dağıtım ve bağlantı hatlarının tam izolasyonu
7. Aktif olmayan tavan alanlarının montajı
8. Tavan altına harç atılması
9. Tavan altı görünümündeki yüzey uygulamaları

Yapısal iklim koşulları

Uzun yıllar sonunda elde edilen deneyimler, alçıpan plakaların işlenmesi için uygun olan bir ortamda, oda sıcaklığının $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde, bağıl hava neminin ise %40 ile %80 arasında olması gerektiğini göstermektedir.



Alçıpan plaka bazlı ürünlerle kaplama yaparken, binadaki bağıl hava nemi uzun süre %80'in üzerinde devam ediyorsa, uygulama yapılmamalıdır.

Montajdan sonra REHAU ısıtma/serinletme plakalarını uzun süreli nem etkisinden korumak gerekir. Bu nedenle bina içindeki montaj çalışmaları tamamlandıktan sonra yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Çok sıcak veya sıcak havanın tavan yüzeyine doğrudan üflenmesinden kaçınılmalıdır. Eğer şap olarak sıcak asfalt öngörülmüşse, sıva çalışmalarından önce şapın soğuması beklenmelidir. Kış aylarında odaların hızlı, şoklama ile ısıtılması engellenmelidir, aksi halde taban döşemesinde uzunluk değişimleri kaynaklı gerilim yırtıkları veya açılmalar meydana gelebilir.



Özellikle sıva ve şap çalışmaları bağıl nemin dramatik şekilde artmasına neden olur. Kuru yapı çalışmalarıyla bağlantılı olarak özellikle bu durum için yeterli havalandırma sağlanmalıdır.

Alt konstrüksiyon

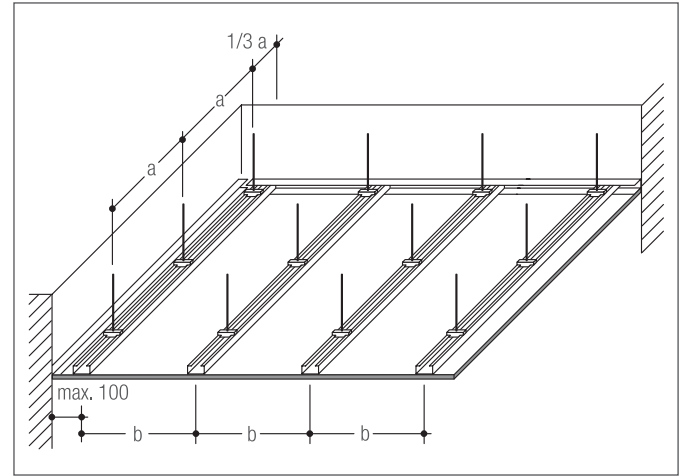
REHAU ısıtma/serinletme sistemi, DIN 18181 normuna uygun ahşap ve metal alt konstrüksiyonlar için uygundur.

Metal profillerin üzerine kurulan alt konstrüksiyonlar iki farklı şekilde uygulanabilir:

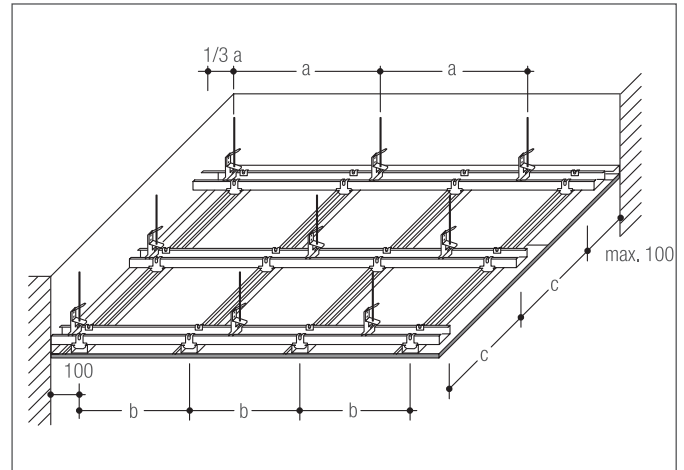
- Doğrudan takılan metal alt konstrüksiyonu (bkz. Şekil 4-3)
- Asma metal alt konstrüksiyonu (bkz. Şekil 4-4)



Metal alt konstrüksiyon uygulamasında, alt konstrüksiyonun REHAU ısıtma/serinletme tavandan ısıtma/serinletme sisteminin yakl. 17 kg/m^2 'lik yüzey ağırlığını taşıyabilmesi gerekir.



Şekil 4-3 DIN 18181 uyarınca doğrudan takılan metal alt konstrüksiyon
Duvar bağlantıları için bkz. Şekil 4-11



Şekil 4-4 DIN 18181 uyarınca asma metal alt konstrüksiyon
Duvar bağlantıları için bkz. Şekil 4-11

Metal alt konstrüksiyon

Kullanım	Alt konstrüksiyonlar			Alt konstrüksiyonların destek genişlikleri		
Yatay yüzeyler/ eğik çatılar 10–50°	Alt konstrüksiyon tipleri	Taşıyıcı profil ölçüleri	Temel profili ölçüleri	Temel profil / Taşıyıcı profiller sabitleme maddesi askı mesafesi	Temel profiller	
	Doğrudan takılan metal alt konstrüksiyon (bkz. Şekil 4-3)	CD 60 x 27 x 0,6	iptal	a = 1000 mm	b = 417 mm (uzunlamasına)	iptal
	Asma metal alt konstrüksiyon (bkz. Şekil 4-4)	CD 60 x 27 x 0,6	CD 60 x 27 x 0,6	a = 750 mm	b = 417 mm (uzunlamasına)	c = 1000 mm

Tablo 4-1 Metal alt konstrüksiyonlarda profiller ve destek genişlikleri

Asıma tavan konstrüksiyonları için piyasada bulunan DIN 18181 ile uyumlu verniyer askıları, delikli veya yivli çelik bantlar, tel askılar veya doğrudan askılar kullanılabilir. Bu alt konstrüksiyonların masif tavana sabitlenmesi için kullanım ve yüklenme durumuna uygun, izin verilen dübel ve sabitleme malzemeleri kullanılmalıdır.

Metal temel ızgaralar ve taşıyıcı ızgaralar CD profil üreticilerinin uygun aksesuar parçaları ile birleştirilmelidir. Uygulamaya yönelik ayrıntılar CD profil üreticilerinin ilgili yapı tekniği dokümanlarından edinilebilir.

Alt konstrüksiyonların çeşitli uygulama türlerine yönelik, tel ızgaraların, taşıyıcı ızgaraların ve ayrıca izin verilen destek genişliklerinin ölçülerine ilişkin talepler Tablo 4-1'den edinilebilir.



Alt konstrüksiyonların taşıma profilleri REHAU ısıtım/ısıtma/serinletme sisteminin takılı olan güçlendirme şeritlerine daima paralel seyretmelidir. Sabitleme sadece tavandan serinletme plakalarının kaplanmış alçıpan karton şeritlerinin üst tarafına yapılabilir.



Şekil 4-5 Monte edilmiş tavan plakası

Tavandan serinletme plakalarının sabitlenmesi

REHAU ısıtım/serinletme sisteminin montajı için mekanik bir palet kaldırıcısının kullanılması uygundur. Bu cihaz kullanıldığında, tavan elemanlarının montajı sadece bir montajcı ile yapılabilir.



REHAU ısıtım/serinletme sisteminin sabitleme işlemi sadece $l = 55 \text{ mm}$ ve $d = 3,9 \text{ mm}$ 'e sahip kalın dişli hızlı vidalarla ve bunlar için öngörülen deliklere yapılabilir.

Öngörülen sabitleme noktalarının dışında yapılan vidalama işlemleri plakaların içine giydirilmiş, $10,1 \times 1,1 \text{ mm}$ 'lik RAUTHERM S borularda hasara yol açabilir. Tavan elemanlarının montajı, sürekli düz giden görünür karton kısmı odaya bakacak şekilde yapılır. Tavan elemanlarının standart akıllı vidalarla sabitlenmesi sadece arka tarafta bulunan kaplı alçıpan karton şeritleri üzerinden gerçekleştirilmelidir. Arka tarafta kaplanmış polistiren izolasyonlar üzerinde yapılacak bir vidalama, plaka kırılmalarına yol açabilir.



REHAU ısıtım/serinletme sisteminin montajında kesişim derzleri uygulanmamalıdır. En az 400 mm 'lik bir kaydırma uygulamak gereklidir.



Şekil 4-6 Tavan plakalarının sabitlenmesi

Aktif olmayan tavan alanları

Aktif olmayan tavan alanları, piyasada bulunan iki kat $d = 15 \text{ mm}$ kalınlığında alçıpan karton plakalarla hazırlanabilir. Bu alanlardaki alt konstrüksiyonlar gerekli taşıma kuvvetine sahip olmalıdır.



Aydınlatmalar, menfezler veya sprinkler gibi yapı elemanları sadece aktif olmayan tavan alanlarına entegre edilebilir. Buna, tavanın planlanma aşamasında dikkat edilmelidir.



Yapı elemanlarını planlarken, gerektiğinde REHAU ısıtım/serinletme sisteminin ilişkin emniyet mesafelerine uyulmalıdır. Montaj parçaları üreticilerinin öngörülerine dikkat edilmelidir.

Harç atma

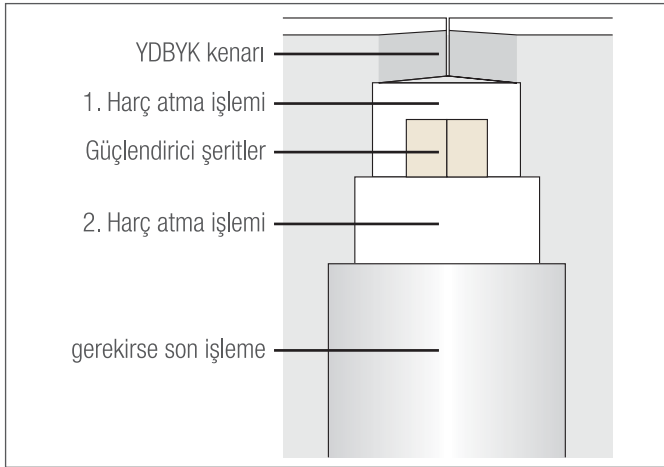
Genel olarak REHAU ışınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin yarım daire biçimli yassı kenarlarına ve vida başlarına da harç atılmalıdır. Plaka dik kenarları tutulmalıdır ve harç atılmadan önce nemli bir fırça veya bez ile temizlenmelidir. Genel olarak tüm plaka derzleri tozdan arındırılmış olmalıdır.



Çatlak oluşumunu önlemek için, REHAU ışınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin derzlerine mutlaka güçlendirici yapışkan şeritler uygulanmalıdır. Bunlar, işlemeye başlamadan önce kabarcık oluşumunu önlemek için nemlendirilmelidir.

Tavan altı görünümüne harç atılması, Lafarge LaFillfresh B45 derz harcının veya Lafarge LaFillfresh B90 derz harcının, güçlendirici yapışkan şerit ile kullanılmasıyla gerçekleşir. Harç atma işlemi aşağıdaki adımlardan meydana gelir:

1. Birinci harç atma işlemi LaFillfresh B45/B90 ile
2. Güçlendirici yapışkan şeritleri yerleştirme
3. İkinci harç atma işlemi LaFillfresh B45/B90 ile
4. Gerekirse ince harç kütlesi LaFinish ile harç atma



Şekil 4-7 Güçlendirme şeritleri ile harç atma

Yıkama, doldurma ve havasını alma

Yıkama işlemi, aktif tavandan serinletme plakalarının montajından sonra gerçekleştirilmelidir. Doldurma işleminin sonunda Tichelmann veya ayrı ısıtma devreleri yöntemiyle bağlantılı olarak bir ısıtma kolektörünün doğrudan bağlanmasıyla, her bir hatta hidrolik reglaj yapılmalıdır.



Sistemdeki hava kabarcıklarının atılabilmesi amacıyla debi için asgari bir değer belirlenmiş olmalıdır. Bu debi 0,2 m/s akış hızına denk gelen 0,8 l/dak'dır.

Basınç testi

Basınç testi, sistemin havasının alınmasından sonra gerçekleştirilmelidir. Test, REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin basınç testi protokolüne göre gerçekleştirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Buzlanma tehlikesinde, sistemde don hasarlarını önlemek için uygun önlemler alınmalıdır. Bu, yapı ısıtması veya antifrizlerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir.



Hem sistemin havasının alınması hem de basınç testi, REHAU ışınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin işleme alınması için zorunlu önkoşullardır.

4.1.3 Yüzey işleme

Alt zemin

Zemin altı, yani REHAU ısıtım/serinletme sisteminin derzler dahil odaya dönük tarafı, DIN 18202'ye göre yüzeylerin düzgünlük taleplerine uymalıdır. Yüzey, bunun haricinde kuru, taşımaya dayanıklı, tozdan ve kirden arındırılmış olmalıdır.



Özel duvar kağıtlarının, parlayan tabakaların, dolaylı aydınlatmaların veya ışık hüzmelerinin kullanılmasında, alt zeminin düzgünlüğüne yönelik özel durumlar oluşur. Bu gibi durumlarda tavanın tüm yüzeyinin sıvanması gereklidir.

Kalite sınıfı Q3'ün veya Q4'ün uygulama talimatlarına mutlaka dikkat edilmelidir.

Alt tutunma yüzeyi

Boyaların veya duvar kağıtlarının uygulanmasından önce REHAU ısıtım/serinletme sistemine ve harç yüzeylerine uygun alt tutunma yüzeyleri oluşturulmalıdır. Bu şekilde kartonpiyerin ve derz sıvalarının farklı emiş kabiliyetleri alt tutunma yüzeyi ile dengelenir. Alçıpan plakalara doğrudan iç dispersiyon boyası sürüldüğünde, emiş davranışı nedeniyle boya etkilenebilir ve gölgelenmeler meydana gelebilir. Tekrar atılan katlarda renk değişimleri ortaya çıkabilir.

Renkler ve boyalar

REHAU ısıtım/serinletme sistemine plastiklerle bağlanan sıva veya sürülebilir harç uygulanabilir. Bunun için astarlar ya da yapıştırıcı boyalar üretici talimatlarına göre uygulanmalıdır.



Sıva veya sürülen harçlar nedeniyle meydana gelebilecek güç düşüşleri planlama esnasında dikkate alınmalıdır.

Piyasada bulunan çoğu dispersiyon boyası uygundur. Boya alt tutunma yüzeyinin uygulanmasından sonra fırça, rulo veya püskürtme cihazı ile uygulanabilir.



Kireç, mineral boya ve silikat boyalar gibi mineral bazlı boyalar uygun değildir.

Boya sürmeden önce astarlama ile tutunamamış karton elyaflar giderilmelidir. Parlatma için 2 katlı giydirme tavsiye edilir, Q4 kalite sınıfının özel sıvamaya ilişkin talimatlarına mutlaka dikkat edilmelidir.

Duvar kağıtları ve sıvalar

Duvar kağıdını yapıştırmadan önce duvar kağıdı değişim altlığı sürülmesi tavsiye edilir. Bu işlem daha sonraki yenileme çalışmalarında duvar kağıtlarının sökülmesini kolaylaştırır.

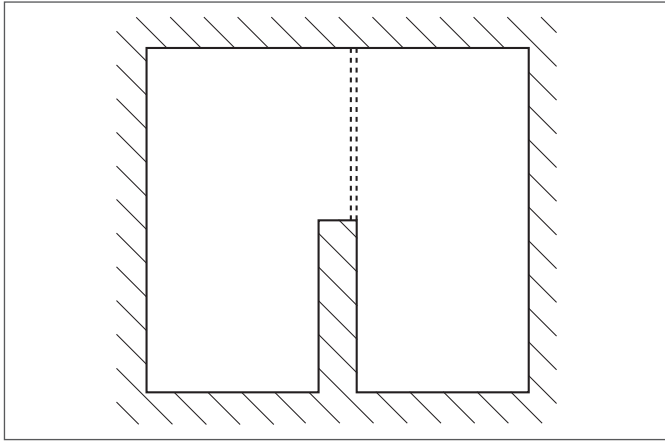


Duvar kağıdı yapıştırılırken sadece saf metil selüloz bazlı yapıştırıcılar kullanılmalıdır.

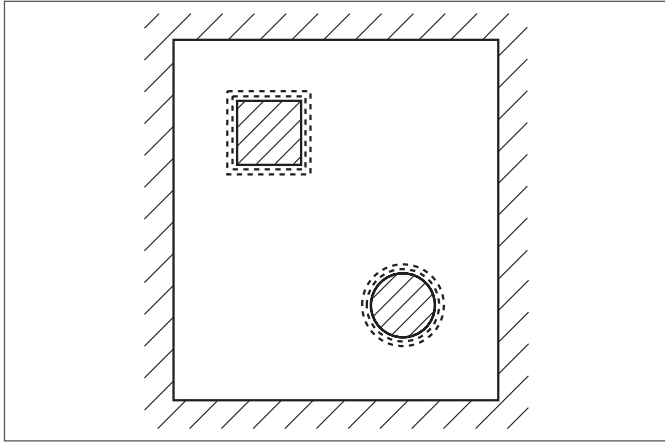
4.1.4 Derzler ve bağlantılar

Derzlere ve bağlantılara planlama aşamasından itibaren dikkat edilmelidir. Bu esnada aşağıdaki konstrüktif ve planlayıcı kurallara önem verilmelidir:

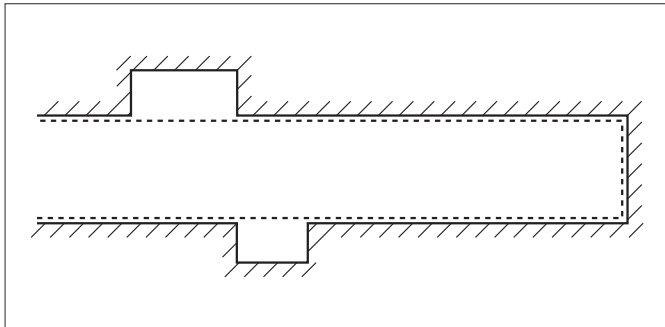
- Yapının hareket derzlerinin esneme veya hareket kabiliyeti, konstrüktif olarak tavan alt görünümüne aktarılabilir.
- DIN 18181 uyarınca tavan yüzeyleri her 10 metrede bir hem uzunlamasına hem de enlemesine genişleme veya hareket derzleri ile sınırlandırılmalıdır.
- Asma tavan kaplamaları konstrüktif olarak birleştirici desteklerden, aydınlatma gibi yapı parçalarından ayrılmalıdır.
- Koridor uzatılması ve atlayan duvarlar gibi tavan alt görünümüne dahil olan belirgin kenar değişikliklerinde derzler önceden belirlenmelidir.



Şekil 4-8 Atlayan duvar yapısı



Şekil 4-9 Destekli tavan



Şekil 4-10 Nişli koridor tavanları

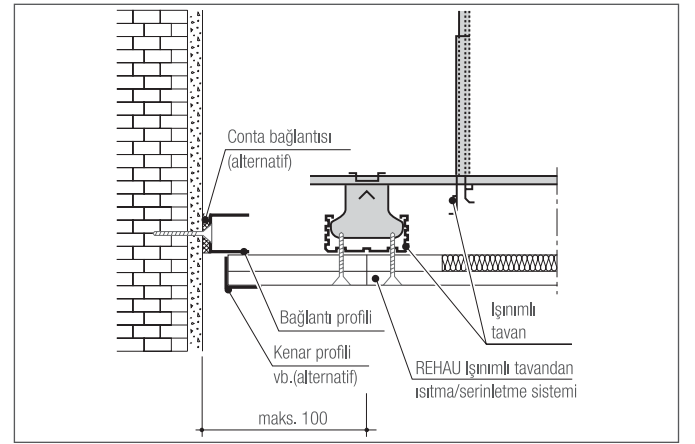
REHAU ısıtım/serinletme sisteminin uygulanmasında aşağıdaki derzler veya bağlantı türleri uygulanabilir:

Kayar duvar bağlantısı

REHAU ısıtım/serinletme sisteminin oda çevreleme alanlarındaki duvar bağlantısı, mutlaka kayar model ile uygulanmalıdır. Tavan plakalarının sıcaklığa bağlı yatay genişlemesi bu kayar bağlantılarla dengelenir. Tavan bağlantı profili kayar derzin çevresinde görünürdür. REHAU ısıtım/serinletme sisteminin alın kenarı bir kenar profili ile örtülebilir.



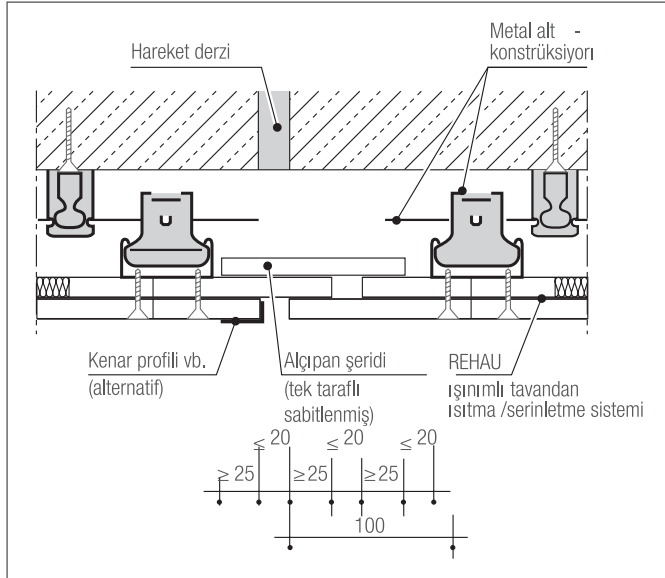
Taşıyıcı ızgaranın, dayandığı duvar yüzeyine en fazla 10 cm mesafesi olabilir.



Şekil 4-11 Kayar duvar bağlantısı

Hareket derzi

Bir hareket derzinin çevresinde, tüm tavan konstrüksiyonunun ayrılması gereklidir. Yapı gövdesinin konstrüktif derzlerinin köprülenmesi işleminde veya tavan uzunluğunun bölümlere ayrılmasını gerektiren durumlarda bu derzler kullanılır. Bu uygulama REHAU ısınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminde en az her 10 metrede bir gereklidir.



Şekil 4-12 Hareket derzi

4.1.5 Planlama

Planlamanın temelleri

REHAU ısınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sistemini doğru olarak uygulamak için planlama, mimar ve uzman planlamacının mutabık oldukları bir tavan planına göre yapılmalıdır. Tavandan serinletme için gerekli olan etkin tavan alanlarını belirlemek amacıyla aydınlatma gövdeleri, menfezler veya sprinkler gibi tavan yapı elemanları planlama esnasında dikkate alınmalıdır. Sektörler arası erken bir koordinasyon gereklidir. Soğutma ve ısıtma yük hesaplamaları mevcut olmalıdır.

Soğutma/ısıtma güçleri

REHAU ısınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin soğutma/ısıtma güçleri, soğutma durumu için TS EN 14240 ve ısıtma durumu için TS EN 14037 uyarınca bağımsız sertifikalı bir kontrol enstitüsünde ölçüm tekniği üzerinden belirlenmiştir:

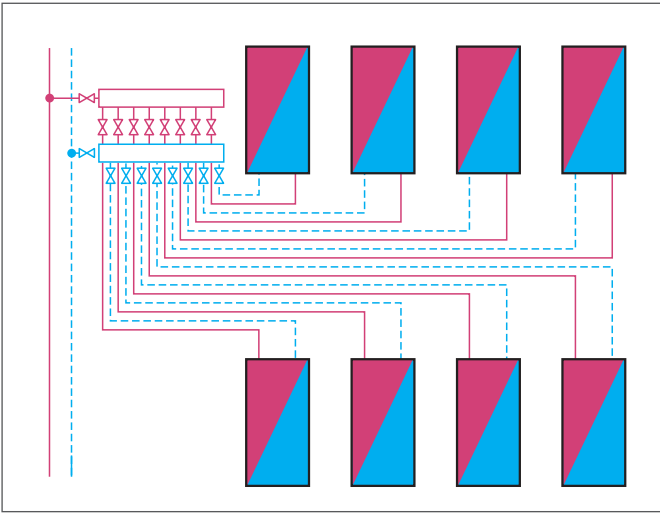
TS EN 14240 uyarınca soğutma gücü:	55 W/m ² (ΔT : 8 K)
TS EN 14037 uyarınca ısıtma gücü:	69 W/m ² (ΔT : 15 K)



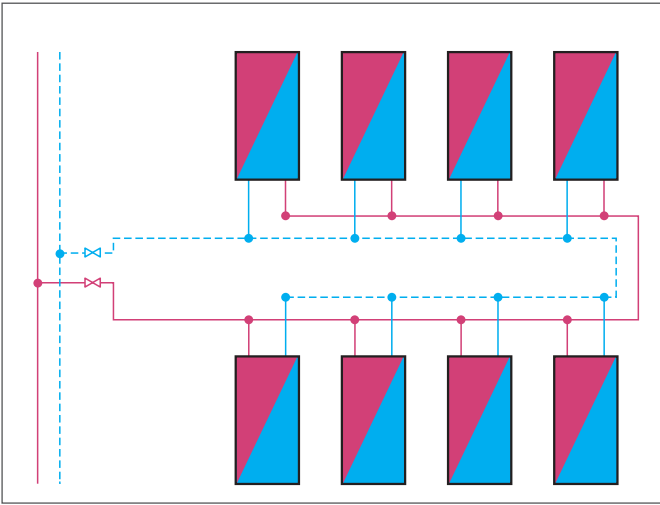
REHAU ısınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin güç diyagramlarını www.rehau.com.tr sayfamızdan edinebilirsiniz .



Isıtma durumunda REHAU ısınlımlı tavandan ısıtma/serinletme sisteminin izin verilen azami sürekli işletim sıcaklığı + 45 °C ile sınırlandırılmalıdır. Daha yüksek sıcaklıklar tavan plakalarının hasar görmesine yol açar.



Şekil 4-13 Münferit bağlantının şematik gösterimi



Şekil 4-14 Tichelmann yönteminin şematik gösterimi

Hidrolik bağlantı

REHAU ısıtım/serinletme sistemi için münferit tavan plakalarının hidrolik bağlantılarının Tichelmann yöntemiyle uygulanması mantıklıdır. Münferit tavadan serinletme plakalarının ısıtma kolektörüne ayrı ayrı bağlanması, normal durumda sadece çok küçük aktif serinletme alanlarında kullanılır.



Tichelmann yöntemi ile bağlantıda, aynı büyüklükteki tavadan serinletme plakalarının kullanılması veya aynı boru uzunluğuna sahip devrelerin kullanılması önkoşuldur.



Serinletme durumunda yoğuşmayı önlemek için bağlantı hatlarının bunların buhar difüzyonuna müsaade etmeyecek şekilde izole edilmesi gereklidir.

Kontrol tekniği

REHAU ısıtım/serinletme sisteminin işletimi için oda termostatları kullanılmalıdır. Serinletme durumunda, tavanın odaya bakan yüzünde yoğuşma meydana gelmesini önlemek için, odadaki havanın çığ noktası sıcaklığının gözetimi mutlaka gereklidir. Serinletme durumunda REHAU ısıtım/serinletme sisteminin gidiş sıcaklığının çığ noktası sıcaklığına + 2 K'lık emniyet mesafesinde tutulması gereklidir.

$$T_{\text{Gidiş}} = T_{\text{Çığ noktası}} + 2 \text{ K}$$

REHAU ısıtım/serinletme sisteminin yüzeyinde yoğuşma oluşumu plaka yüzeyinde pürüzlere yol açabilir. Tavanda sürekli meydana gelen nemlenme plakaların hasar görmesine yol açabilir.

Konfor

REHAU ısıtım/serinletme sistemi ile ısıtma durumunda, rahat bir oda iklimi sağlamak için tavan plakalarının yüzey sıcaklıklarına planlama esnasında dikkat edilmelidir.



≤ 2,6 metre net tavan yüksekliğine sahip odalarda, REHAU ısıtım/serinletme sisteminin yüzey sıcaklığı ısıtma durumu için +29 °C sıcaklık ile sınırlandırılmalıdır.

10,1 x 1,1 RAUTHERM S boruları ile yapılan bağlantı hatlarına da buna benzer bir izolasyon uygulanmalıdır.

REHAU ışınlı tavandan ısıtma/serinletme sistemi MA45'in serinletme devresi büyüklükleri/bağlantı hatları						
Uygulama parametreleri : GS/DS/OS = 15/17/26 °C – Serinletme durumu						
Uzunluk x genişlik	Alan	Güç	Özgül güç	Kütle debisi	Özgül Kütle debisi	Basınç kaybı
2,0 x 1,25 m	2,50 m ²	148 W	59 W/m ²	64 kg/h	25 kg/h m ²	195 mbar

Tablo 4-2 Serinletme durumu döşeme parametreleri

Sayı [adet]	Alan [m ²]	Güç [W]	Kütle debisi [kg/h]	Bağlantı hattı ebatı [mm]
1	2,5	148	64	17 x 2,0
2	5,0	296	127	17 x 2,0
3	7,5	444	191	17 x 2,0
4	10,0	592	255	20 x 2,0
5	12,5	740	318	20 x 2,0
6	15,0	888	381	25 x 2,3
7	17,5	1036	445	25 x 2,3
8	20,0	1184	509	25 x 2,3
9	22,5	1332	573	25 x 2,3
10	25,0	1480	636	32 x 2,9
11	27,5	1628	699	32 x 2,9
12	30,0	1776	763	32 x 2,9
13	32,5	1924	827	32 x 2,9
14	35,0	2072	891	32 x 2,9
15	37,5	2220	954	32 x 2,9

Tablo 4-3 Serinletme alanı büyüklükleri

REHAU ışınlı tavandan ısıtma/serinletme sistemi MA45'in ısıtma devresi büyüklükleri/bağlantı hatları						
Uygulama parametreleri: GS/DS/OS = 32/30/20 °C – Isıtma durumu						
Uzunluk x genişlik	Alan	Özgül güç	Özgül güç	Kütle debisi	Özgül Kütle debisi	Basınç kaybı
2,0 x 1,25 m	2,50 m ²	123 W	49 W/m ²	64 kg/h	25 kg/h m ²	180 mbar

Tablo 4-4 Isıtma durumu döşeme parametreleri (Gidiş/Dönüş sıcaklıkları yuvarlanmıştır)

Sayı [adet]	Alan [m ²]	Güç [W]	Kütle debisi [kg/h]	Bağlantı hattı ebatı [mm]
1	2,5	123	64	17 x 2,0
2	5,0	245	127	17 x 2,0
3	7,5	368	191	17 x 2,0
4	10,0	490	255	20 x 2,0
5	12,5	613	318	20 x 2,0
6	15,0	735	381	25 x 2,3
7	17,5	858	445	25 x 2,3
8	20,0	980	509	25 x 2,3
9	22,5	1103	573	25 x 2,3
10	25,0	1225	636	32 x 2,9
11	27,5	1348	699	32 x 2,9
12	30,0	1470	763	32 x 2,9
13	32,5	1592	827	32 x 2,9
14	35,0	1715	891	32 x 2,9
15	37,5	1838	954	32 x 2,9

Tablo 4-5 Isıtma alanı büyüklükleri



Şekil 4-15 Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme

4.2.1 Sistem tanımı



- Hızlı ve esnek boru döşemesi
- Duvar ısıtma alanlarının esnek birleştirme olanakları
- Düşük sıva kalınlıkları
- Emniyetli boru sabitleme
- Tavan döşemesi mümkün

Sistem bileşenleri

- REHAU tutucu ray 10
- REHAU çift tutucu 10
- REHAU geçiş parçası 10 x R ½"
- REHAU 90° kavis dirsek
- REHAU ekleme 10
- REHAU geçme manşon 10
- REHAU redüksiyon ekleme 17-10
- REHAU redüksiyon ekleme 20-10
- REHAU T parçası 17-10-17
- REHAU T parçası 20-10-20

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm, bağlantı hattı olarak
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm, bağlantı hattı olarak

Aksesuar

- REHAU kenar izolasyon bantı
- REHAU kılıf boru 12/14
- REHAU kılıf boru 17
- REHAU kılıf boru 20

REHAU tutucu ray 10 darbeye dayanıklı ve sağlam polipropilenden imal edilmektedir. Tutucu ray, akışkan taşıyıcı boruların ham duvara veya ham tavana sabitlenmesi içindir. 2,5 cm ve katlarında modülasyon aralıkları mümkündür. Tutucu rayın bükülmeye karşı dayanıklı zemin plakası tutma tertibatı 13 mm toplam yüksekliğe 4 mm tabaka kalınlığına sahiptir.

Boruların dönüş bölgelerinde REHAU çift tutucu, boruların emniyetli bir şekilde sabitlenmesi içindir.

Duvardan ısıtma/serinletme alanları nominal genişliği 10,1 x 1,1 mm olan RAUTHERM S boru ile oluşturulur. REHAU ısıtma kolektörüne bağlantılar, nominal genişliği 17 x 2,0 mm veya 20 x 2,0 mm olan RAUTHERM S boruları ile sağlanır. Cam elyafı kuvvetlendirilmiş poliamitten imal edilmiş REHAU 90° kavis dirsek, dikey duvardaki ısıtma/serinletme devresinden bağlantı hatlarının bulunduğu yatay düzleme boruların en uygun bir şekilde ve bükülme olmadan yönlendirilmesini sağlar. Şekillendirilmiş tutucu kulak sayesinde emniyetli bir sabitleme mümkündür.



Şekil 4-16 REHAU tutucu ray 10

T parçaları ile birden fazla yerden ısıtma/serinletme devresi Tichelmann prensibine göre toplanıp REHAU ısıtma kolektörünün bir çıkışına bağlanabilir.

Duvar ısıtma sıvasına göre mala kesiti veya sıva profili veya REHAU kenar izolasyon bantı ısı genleşmelerin karşılanması için kullanılmalıdır.

Bağlantı hatları REHAU kılıf borularla, emniyetli şekilde ve boru hasar görmeden dengeleme kütlesinden kolektör dolabının içine iletilir.



Şekil 4-17 REHAU çift tutucu 10



Şekil 4-18 REHAU 90° kavis dirsek

4.2.1.1 Duvar montaj talimatları

1. REHAU kolektör dolabını monte edin.
2. REHAU kolektörünün montajını yapın.
3. Tutucu rayları dikey olarak ham duvara sabitleyin. Bu sırada aşağıdaki mesafelere uyun:
 - İki ray arası: ≤ 50 cm
 - Ray ile oda kenarı veya ısıtma alanı arası: en az 20 cm
 - Rayın sabitleme noktaları arası: ≤ 20 cm
4. Çift tutucu 10'u tutucu ray 10'a gerekli boru kanal mesafelerinde klipsleyin ve sabitleyin.
5. RAUTHERM S borusunu tutucu ray 10 ve çift tutucu 10 içine klipsleyin.
6. Duvardan ısıtma/serinletme alanını planlanan modülasyon aralığı ile oluşturun.
7. Dik harici giriş hatlarını gerektiğinde tutucu ray 10 içine sabitleyin.
8. Dikey düzlemden yatay düzleme geçişte 90° kavis dirsekleri sabitleyin.
9. Bağlantı hatlarını 90° kavis dirseklere klipsleyin.
10. Bağlantı hatlarını gerektiğinde izole edin.
11. Bağlantı hatlarını ısıtma kolektörüne bağlayın.

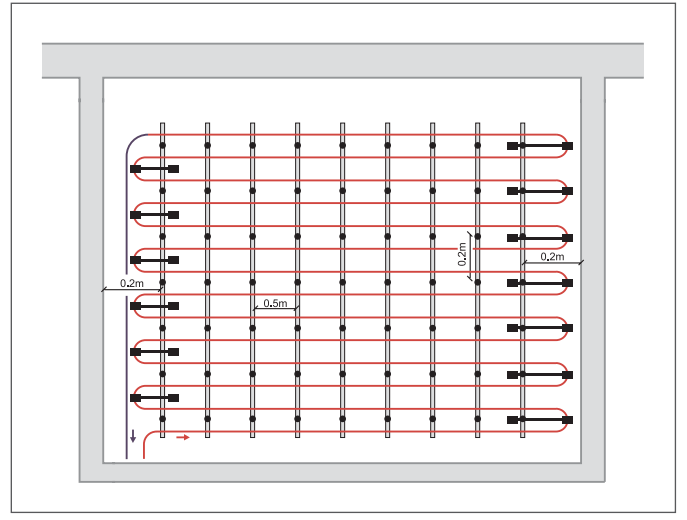


Boru döşemesi tek veya çift-U şeklinde gerçekleşir.

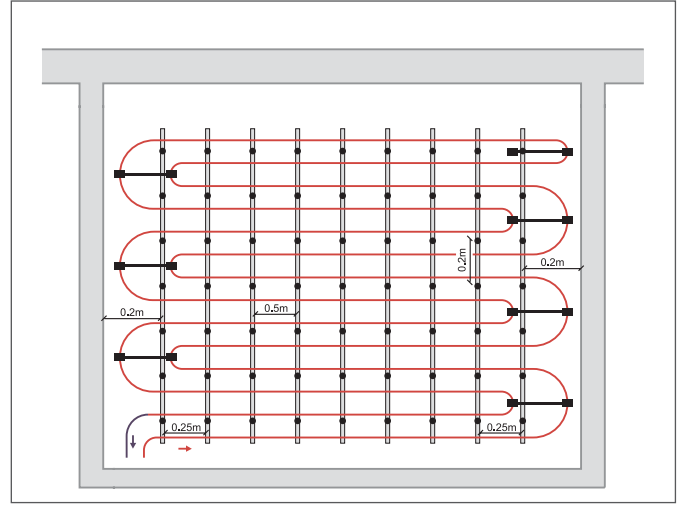
- Yatay
- Gidiş hattından başlayarak
- Aşağıdan yukarı



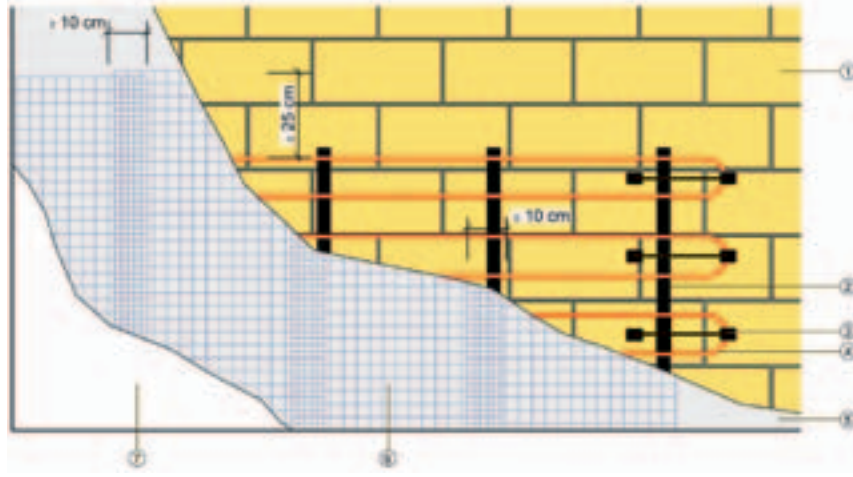
REHAU tutucu ray 10 ve REHAU çift tutucu 10'u sabitlemek için piyasada satılan 6 x 40 çivi veya çakma dübeller ya da uygulama için uygun olan sabitleme malzemeleri kullanılabilir.



Şekil 4-19 Tek-U modülasyon, MA 10 (duvar yüzeyi görünümü)



Şekil 4-20 Tek-U modülasyon, MA 5 cm (duvar yüzeyi görünümü)



Şekil 4-21 Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi yapısının şematik gösterimi

- | | | | |
|---|--------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Ham duvar | 5 | Birinci sıva tabakası |
| 2 | REHAU tutucu ray 10 | 6 | Sıva donatısı |
| 3 | REHAU çift tutucu 10 | 7 | İkinci sıva tabakası |
| 4 | RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm | | |



Sıva uygulaması, bekletilmeden tek katlı sıva alçısı olarak veya iki katlı örn. kireçli çimento sıvası ile gerçekleştirilebilir.

4.2.1.2 Duvardan ısıtma sıvaları

Duvardan ısıtma sıvasının amaca uygun uygulanması, hasarsız çalışacak bir duvardan ısıtma/serinletme sistemi için önkoşuldur.



Özellikle daha sonra yapılan duvar kağıdı yapıştırma veya fayans döşeme gibi çalışmalarla ilgili olarak, temel olarak sıva üreticilerinin ürünlerinin kullanımı ve işlenmesine yönelik talimatlarına dikkat edilmelidir

Sıva çeşitleri

Duvardan ısıtma/serinletme sistemleri için kullanılacak sıvalar iyi bir ısı iletkenliğe sahip olmalıdır. Hafif yüzey sıvaları veya ısı yalıtım sıvaları bu nedenle uygun değildir.

Duvardan ısıtma sistemleri için sadece aşağıdaki birleştirici maddelerle birlikte kullanılan özel sıva harçları uygundur

- Alçı/kireç
- Kireç
- Kireç/çimento
- Çimento
- Üreticiler tarafından tavsiye edilen, kil sıva, sıcak sıva gibi özel sıvalar.

Duvardan serinletme sistemleri için sadece aşağıdaki birleştirici maddelerle birlikte kullanılan özel sıva harçları uygundur

- Kireç/çimento
- Çimento

Duvardan ısıtma sıvalarının genel kullanım alanı aşağıdaki unsurlara bağlıdır:

- Odanın kullanım amacı
- Odadaki nem yükü
- Sürekli işletim sıcaklığı
- Duvar yüzeyinin sonradan işlenmesi veya ilave işlenmesi

Kullanım alanı	Sıva
Nem yükü az veya hiç olmayan ev mahalleri	Kil sıvalar Alçı sıvalar/Kireç sıvalar Kireç sıvalar Kireç sıvalar/Çimento sıvalar Çimento sıvalar
Zaman zaman ortaya çıkan nem yüküne ve duvar serinlemesine maruz kalan ev mutfakları veya banyo gibi nemli mahaller	Kireç sıvalar/Çimento sıvalar Çimento sıvalar
Islak ve yüksek nem yüküne ve duvar soğumasına maruz kalan umuma açık mahaller	Çimento sıvalar Özel sıvalar

Tablo 4-5 Sıvaların kullanım alanları

Sıva zemini ile ilgili talepler



DIN 18202 uyarınca düzlük, diklik ve uygun açı toleranslarına uyulmalıdır.

Sıva zemini aşağıdaki talepleri yerine getirmelidir:

- Düz yüzeyli
- Taşıyıcı ve sıkı
- Şekli bozulmaz
- Su tutmaz
- Homojen
- Eşit seviyede emiş özellikli
- Kaba ve kuru
- Tozsuz
- Kirlerden arındırılmış
- Donmaz
- +5 °C üzerinde sıcaklıkta

Sıva zemini ön hazırlığı

Sıva zemini ön hazırlığı, sıva ve sıva zemini arasında sıkı ve uzun süreli birleşimi sağlar ve montajdan önce sıvacı ile mutabık kalınarak gerçekleştirilmelidir.

Bu durumda aşağıdaki noktalar belirlenmelidir:

- Eksik yerlerin dengelenmesi
- Korozyon tehlikesi bulunan metal parçaların uzaklaştırılması/korunması
- Toz giderme
- Derzlerin, geçişlerin ve çentiklerin kapatılması
- Farklı ve/veya kuvvetli emiş kabiliyetine sahip zeminlerde (örn. gözenekli beton) bir emiş dengeleyicisinin uygulanması
- Yoğun ve/veya kötü emici özellik gösteren zeminlere birleştirici madde uygulanması (örn. dış duvarların iç taraflarına ısı yalıtımı)

Sıva donatısı

Elyaf donatımına sahip sıva donatısı çatlakların durdurulmasını sağlar ve duvardan ısıtma/serinletme için zorunludur.



Sıva donatısı ve sıva, üreticiye özgü şekilde birbirine uyulanmıştır. Sıva üreticilerinin talimatlarına dikkat edilmelidir.

Alışlagelmiş elyaf donatılar aşağıdaki teknik sınır şartları ile bilinmektedir:

- Sıva donatısı olarak müsaade görmesi
- Yırtılma mukavemeti uzunlamasına ve enlemesine 1500 N/5 cm'den fazla
- Duvar ısıtma sıvalarına karşı dayanıklılık (pH değeri 8 ila 11 arasında)
- Yerleştirilmiş elyaf donatıda 7 x 7 mm hücre genişliği
- Harç atılmış elyaf donatıda 4 x 4 mm hücre genişliği



İşleme yöntemi sıvama çalışmalarından önce sıvacı ile belirlenmelidir.

- Sıva üreticilerinin talimatlarına dikkat edilmelidir.
- Elyaf donatıya sahip kuvvetlendirici, boru üst kenarı üzerinde sıva tabakasının üçte birlik dış kısmına yerleştirilmelidir.

Elyaf donatıların yerleştirilmesi için iki yöntem mevcuttur:

Elyaf donatıyı yerleştirme

Bu yöntem tek katlı sıva uygulamasında uygulanır.

1. Sıva tabakasını ön görülen sıva kalınlığının yakl. 2/3'ü kadar uygulayın
2. Elyaf donatıyı yerleştirin, tehlikeli bölgenin en az 25 cm dışına kadar, asgari 10 cm üst üste gelecek şekilde döşeyin.
3. Elyaf donatıyı gergince yataklayın.
4. Arta kalan sıva tabakasını uygulayın.
5. Alçı içeren sıvalarda azami 20 m² alanı "bekletmeden" işleyin. Boru üst kenarı üzerindeki asgari sıva kalınlığına sıva üreticisinin talimatına göre uyun, genellikle en az 10 mm.

Elyaf donatıyı sürme

Bu yöntem çok katlı sıva uygulamasında kullanılır.

1. Birinci sıva tabakasını uygulayın ve sertleşmeye bırakın.
2. Harç kütlesini uygulayın.
3. Elyaf donatıyı içeri bastırın. Plakalar en az 10 cm üst üste gelecek şekilde yerleştirilmelidir.
4. Kesişme noktalarında "yapışkan tutucular" oluşturun.
5. Elyaf donatıya çepeçevre harç kütlesi uygulayın. Üretici talimatlarına göre tabaka kalınlığına uyun.
6. İkinci sıva tabakasını, harç kütlesi kuruduktan sonra sıva üreticisinin talimatlarına uygun olarak sürün.

4.2.2 Duvar tesisatının temelleri

4.2.2.1 Normlar ve yönetmelikler

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemlerinin planlaması ve uygulaması yapılırken kısım kısım aşağıdaki norm ve yönetmelikler dikkate alınmalıdır:

- DIN 1186, Yapı alçıları
- DIN 4102, Binalarda yangın emniyeti
- DIN 4108, Binalarda ısı yalıtımı
- DIN 4109 Binalarda ses emniyeti
- DIN 4726, Polimer borular
- DIN 18180, Alçıpan plakalar
- TS EN 520, Alçıpanlar
- DIN 18181, Binalarda alçıpan plakalar
- DIN 18182, Alçıpan plakaların işlenmesi için aksesuar
- DIN 18195, Yapı izolasyonları
- DIN 18202, Modern yapıda ölçü toleransları
- DIN 18350, Sıva ve alçı çalışmaları
- DIN 18550, Sıva
- DIN 18557, Yapı harcı
- TS EN 1264, Döşemeden ısıtma sistemleri
- TS EN 13162-13171, Isı yalıtım mamülleri – binalarda kullanılan
- Enerji tasarruf düzenlemesi (EnEV) (Avrupa'da geçerli)

4.2.2.2 Yapıya yönelik önkoşullar

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin montajına başlamadan önce aşağıdaki önkoşullar yerine getirilmelidir:

- REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi ile donatılacak yapının kaba inşaatı hazır olmalıdır.
- Pencere ve kapılar takılı olmalıdır.
- REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri toprağa temas eden duvarlara uygulanıyorsa, DIN 18195 uyarınca yalıtım çalışmaları sonlandırılmış olmalıdır.
- DIN 18202 uyarınca düzlük, diklik ve açılı toleransları kontrol edilmiş olmalıdır.
- Tüm odalarda duvar hizalama çizgisi “1 m taban üzerinde” yükseklik bilgisi olarak uygulanmalıdır.
- 230 V'lik enerji tesisatı ve ayrıca su tesisatı sağlanmış olmalıdır.

4.2.2.3 Kullanım alanları

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri neredeyse tüm bina tiplerinde ve kullanım alanlarında uygulanabilir. Gerek tüm yüklerin karşılanması gerekse de temel/azami yüklerin karşılanması için.

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin ana uygulama alanları

- Yeni yapılarda veya konut yenilemelerinde REHAU yerden ısıtma ve serinletme sistemlerinden bağımsız veya onlarla kombineli olarak
- Galeri alanları
- REHAU yerden ısıtma ve serinletme sistemlerini tamamlayıcı olarak; banyolar, saunalar, havuzlarda

4.2.2.4 Sistem konseptleri

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri aşağıdaki amaçlarla kullanılabilir:

- Tüm yükleri karşılamak için
- REHAU yerden ısıtma ve serinletme sistemleri ile birlikte
- Statik ısıtma alanlarına ilave ısıtma olarak

Tüm yükleri karşılamak üzere REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi

Günümüzde, artan ısı yalıtımı talepleri nedeniyle binaların ısı ihtiyacının tamamını REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemlerinden biriyle karşılamak mümkündür. Özellikle düşük enerjili binalar bu sistemlerin kullanımı için uygundur.

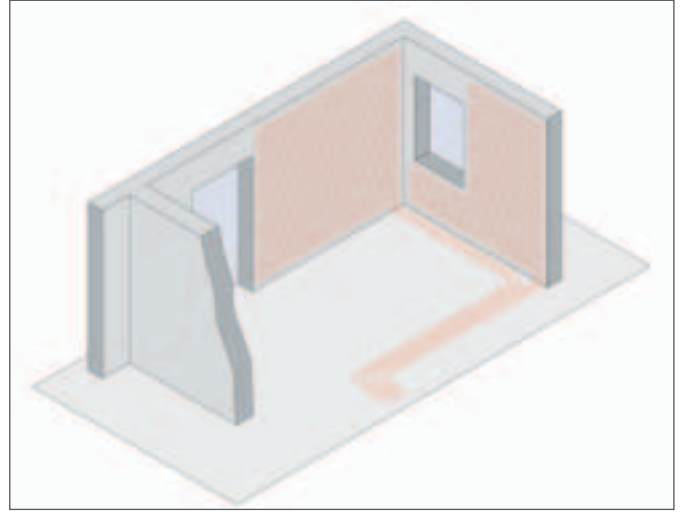
REHAU yerden ısıtma ve serinletme sistemleri ile kombine edilen REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri

Bu kombinasyon, konfor ihtiyacının yüksek olduğu mekanlar için tavsiye edilir, örn.:

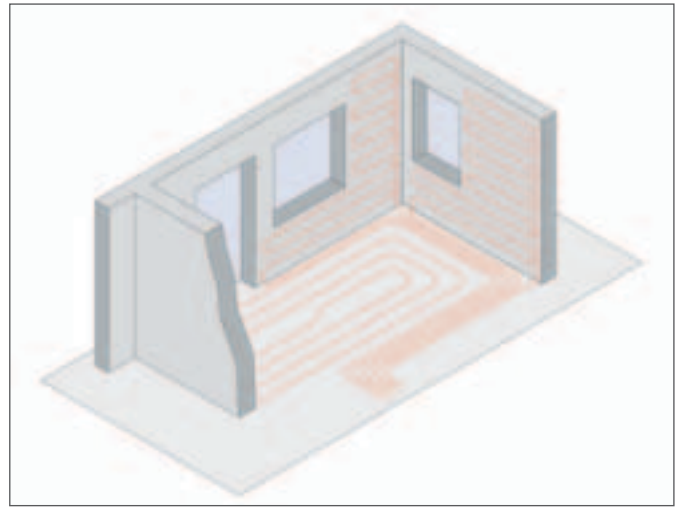
- Konutlardaki oturma/yatak odaları,
- Banyolar,
- Saunalar,
- Havuzlar
- veya diğer ıslak mahaller.

Statik ısıtma alanlarına ek olarak REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi

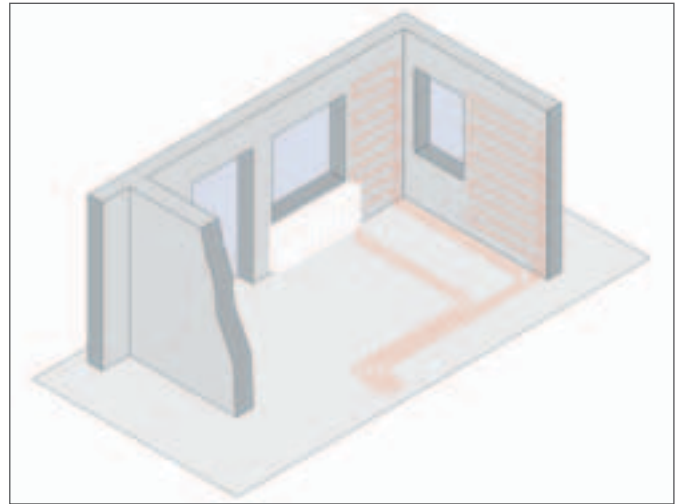
Bu kombinasyonda temel yükler REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi ile ve uç yükler statik ısıtma sistemi ile karşılanır. Bu seçenek özellikle bina yenilemelerinde amaca uygun olarak kullanılabilir.



Şekil 4-22 REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi ile tüm yüklerin karşılanması



Şekil 4-23 REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin REHAU yerden ısıtma ve serinletme sistemi ile kombinasyonu



Şekil 4-24 Statik ısıtma sistemine ek olarak REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi

4.2.3 Planlama

4.2.3.1 İlave koordinasyon ihtiyacı

Bir yapı projesinin bilinen koordinasyon ihtiyacından öte, mimar/uzman projeci tarafından aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Dolaplar, raflar veya resimler için ayrılan alanların müteahhitte birlikte belirlenmesi.
- Isıtmacı ve sıvacı arasındaki zamanlama ile gerekli ise duvardan ısıtma/serinletme sistemi uygulanacak olan yüzeyin ön hazırlığına yönelik zamanlamanın koordinasyonu.
- Sıva hasarlarının önlenmesi için duvardan ısıtma sıvasının kuruması için yeterli sürenin bırakılması.

4.2.3.2 Yangın ve ses emniyeti talepleri

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri yangın ve ses emniyeti taleplerini karşılamak zorunda olan konstrüksiyonlar ve yapılar ile birlikte kullanılıyorsa, bu talepler duvar veya zemin konstrüksiyonu tarafından yerine getirilmiş olmalıdır. Buna ilişkin saptamalar mimar veya uzman projeci tarafından yapılmalıdır.

4.2.3.3 Yangın ve ses emniyeti talepleri



Rahatlık nedenlerinden dolayı uygulama planlaması, duvar yüzey sıcaklığı ısıtma durumunda +35 °C'yi geçmeyecek ve serinletme durumunda +19 °C'nin altına inmeyecek şekilde gerçekleştirilmelidir.

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin projelendirilmesi esnasında sıva üreticisinin talimatlarına göre izin verilen asgari ve azami işletim sıcaklıklarına dikkat edilmelidir.

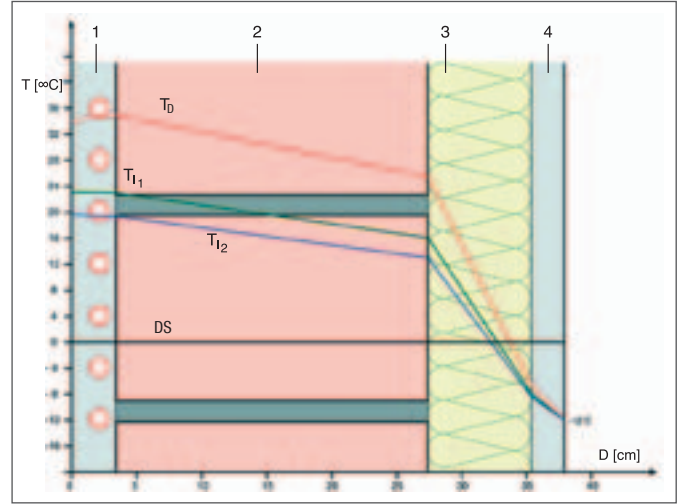
Temel olarak aşağıdakiler değerler uygulanabilir:

- Alçı ve kil sıvalarında azami 40 °C gidiş sıcaklığı.
- Kireç/çimento veya kireç çimento sıvalarında azami 50 °C gidiş sıcaklığı.

4.2.3.4 Isı yalıtımı

Isıtma durumunda sıcaklık ötelemesi

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleriyle sıcaklık profili duvarın içine doğru daha yüksek sıcaklıklara kaydırılır. Bu sayede donma noktası duvarın dış tarafına kaydırılır. Böylece duvar konstrüksiyonu dahilinde don oluşumu tehlikesi, dışarıda bulunan ısı yalıtımı nedeniyle hemen hemen ortadan kaldırılmıştır. Bunun haricinde dışarıda bulunan ısı yalıtımı sayesinde tüm masif duvarın bir ısı deposu olarak kullanılması sağlanır.



Şekil 4-25 U-değeri < 0,35 W/m²K'ya sahip çok tabakalı dış duvarda sıcaklık akışlarının karşılaştırılması

- 1 Sıva
 - 2 Hafif, delikli tuğla
 - 3 Isı yalıtımı
 - 4 Isı yalıtım sıvası
- T_D Duvar sıcaklığı = 35 °C
 T_{I1} İç sıcaklık = 24 °C
 T_{I2} İç sıcaklık = 20 °C
DS Donma sınırı



Duvardan ısıtma/serinletme ve dış hava arasındaki yapı tabakalarının ısı geçiş kat sayısı veya daha düşük iç sıcaklığa sahip bina bölümlerine olan yapı tabakalarının ısı geçiş kat sayısı EnEV'e uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Gerekliğinde enerji kimlik belgesindeki taleplere dikkat edilmelidir (Avrupa'da).

- Asgari 0,35 W/m²K'lık bir U değeri anlamlıdır.
- Yenileme çalışmalarında EnEV, Ek 3 uyarınca dış duvarlar için U değeri < 0,45 W/m²K ya da 0,35 W/m²K mertebesinde
- Yabancı mahallere komşu olan duvarlarda yapılacak uygulamalarda konstrüksiyonun tüm ısı iletkenlik direncinin $R = 0,75 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ değerinin altına inmeyecek şekilde planlanması gereklidir. Hesaplama ısıtma borusu düzleminden itibaren başlar.



Yalıtımın yerleştirilmesi esnasında olası bir çığ noktası ötelenmesi dikkate alınmalıdır.

Gerekli ısı yalıtımları olabildiğince dış duvarın dışına yerleştirilmelidir. Bunun için alışlagelmiş ısı yalıtımı bağlantı sistemleri kullanılabilir.

İçeride kalacak ısı yalıtımları gerekli ise, bunlar aşağıdaki malzemelerden oluşmalıdır:

- Çimento ile bağlanan ahşap yalıtım plakaları veya çok tabakalı ahşap yalıtım plakaları
- Çimento veya magnezit ile bağlanan tahta yünü yalıtım plakaları veya çok tabakalı tahta yünü yalıtım plakaları
- Genleştirilmiş polistiren EPS'den imal edilen ısı yalıtım plakaları
- Ekstrüde polistiren XPS'den imal edilen ısı yalıtım plakaları
- Mantar yalıtım plakaları
- Mineral yünü PTP

Bunun haricinde ilgili sıva üreticisinin yapıştırıcı maddelerin kullanımına yönelik talimatları dikkate alınmalıdır.

4.2.3.5 Isıtma alanı büyüklükleri

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme



Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için aşağıdaki hususlar geçerlidir:

- Azami ısıtma devresi genişliği: modülasyon aralığına bağlı olarak 4 metreye kadar,
- Azami ısıtma devresi yüksekliği: 2 m

4 metreden fazla genişliğe sahip duvar yüzeyleri, azami 4 metrelik genişliğe sahip ısıtma devrelerine bölünmelidir. Sıvanın ısı uzunluk değişimleri nedeniyle – sıva üreticisinin bilgilerine bağlı olarak – duvar ısıtma devreleri arasına genleşme derzleri yerleştirilmelidir. Islak yapı tarzındaki REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için azami ısıtma devresi büyüklükleri, ısıtma devresi modülasyon aralıklarına ve türüne bağlı olarak, tabloda gösterilmiştir. (bakınız tablo 4-16). Burada temel olan, 300 mbar'dan daha yüksek basınç kaybına sahip ısıtma devrelerinden kaçınılmaya çalışılmasıdır. Optimal şekilde uyarlanmış ve çalıştırılan sirkülasyon pompaları enerji tasarrufu sağlar.

Mantıklı modülasyon aralıkları:

- 5 cm modülasyon aralığı (çift-U'da)
- 10 cm modülasyon aralığı (tek-U'da)
- 15 cm modülasyon aralığı (tek-U'da)

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminde azami ısıtma devresi büyüklükleri ¹⁾		
Modülasyon aralığı	Modülasyon şekli	Münferit ve seri bağlantı
5 cm	Çift - U	4 m ²
10 cm	Tek - U	5 m ²
15 cm	Tek - U	6 m ²

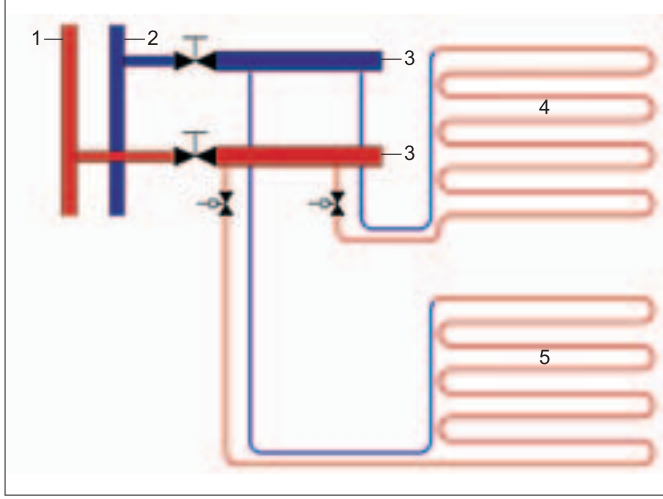
Tablo 4-6 Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminde azami ısıtma devresi büyüklüğü

¹⁾ 15 K ısıtıcı akışkanı ortalama üst sıcaklığında, 6 K gidiş-dönüş suyu sıcaklığı farkında, duvar ısıtma sıvası ısı iletkenliğinin 0,87 W/mK, duvar kaplamasının ısı iletkenlik direncinin 0,05 m²K/W, sıva kaplamasının ise 10 mm kalınlığında olduğu durumda belirlenmiştir.

4.2.3.6 Hidrolik bağlantı

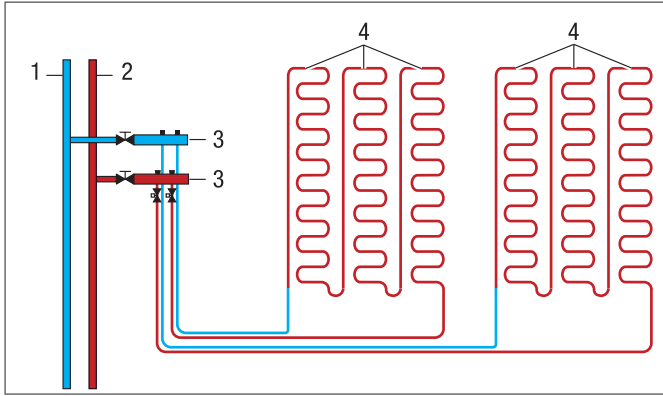
REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminde aşağıdaki hidrolik bağlantı çeşitleri mümkündür:

- Münferit bağlantı
- Seri bağlantı



Şekil 4-26 Her bir duvar ısıtma devresinin münferit bağlantısının şematik görünümü

- 1 Gidiş
- 2 Dönüş
- 3 REHAU ısıtma kolektörü
- 4 Duvardan ısıtma devresi 1
- 5 Duvardan ısıtma devresi 2



Şekil 4-27 Birden çok duvardan ısıtma devresinin seri bağlantısının şematik gösterimi

- 1 Dönüş
- 2 Gidiş
- 3 REHAU ısıtma kolektörü
- 4 Duvardan ısıtma devreleri

4.2.3.7 Güç diyagramları



Güç diyagramlarını ve tablolarını REHAU 'nun www.rehau.com.tr internet sayfasından edinebilirsiniz.

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için güç diyagramlarında, ısıtma/serinletme gücü, modülasyon aralığı ve duvar kaplaması arasındaki ilişkiler ve bağıntılar gösterilmiştir. Farklı oda sıcaklıkları için çeşitli diyagramlara ihtiyaç duyulmaması için, gösterim şekli ısıtma suyu ortalama üst sıcaklığını veya ortalama alt sıcaklığını baz alır.

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için diyagramlar, boru üst yüzeyleri üzerinden aşağıdaki ısı iletkenliğine sahip ısıtma sıvaları için oluşturulmuştur:

- $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$,
- $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$ ve
- $\lambda = 0,87 \text{ W/mK}$

Ve ayrıca

- 10 mm'lik ve
- 15 mm'lik sıva kaplamaları

4.2.3.8 Kontrol tekniği

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemleri için kullanılan kontrol tekniği, REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemlerinininkiyle aynıdır.

4.2.3.9 Basınç kaybının belirlenmesi

Islak yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için çapraz bağlı PE'den imal edilen boruların basınç kayıpları basınç kaybı diyagramında gösterilmiştir (bkz.şekil 4-29).

4.2.3.10 Devreye alma ile ilgili talimatlar

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin devreye alınması aşağıdaki adımları kapsar:

- Yıkama, doldurma ve havasını alma
- Basınç kontrolü
- İşlevsel ısıtma

Bu sırada aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

Yıkama, doldurma ve havasını alma



Tüm hava kabarcıklarının dışarı atılabilmesi için asgari bir debi değeri belirlenmiş olmalıdır. Bu değer:

- Islak yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi için: 0,8 l/dak (0,20 m/s akış hızına denk gelir)
- Doldurma işleminin sonunda uygulama planlamasının sonuçlarına uygun olarak ısıtma devrelerinin kendi aralarında hidrolik bir reglajı gerçekleştirilmelidir.

Basınç testi



Basınç testi duvardan ısıtma/serinletme sistemi REHAU devreye alma protokolüne (bkz. ek) uygun olarak gerçekleştirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır.

- Basınç testi sıvama çalışmalarından önce gerçekleştirilmelidir.
- Donma tehlikesinde uygun önlemler alınmalıdır, örn.
 - Bina sıcaklığının ayarlanması
 - Antifrizlerin kullanımı (antifrizin kullanılmasına gerek kalmadığı andan itibaren, sistemin boşaltılması ve ardından suyun en az üç kez değiştirilip tekrar doldurulması yoluyla antifrizler giderilmelidir).
- Test basıncı birinci uygulamadan iki saat sonra tekrar oluşturulmalıdır.
- 12 saat sonunda duvardan ısıtma/serinletme sisteminin, bağlantı hattının veya kolektörün hiçbir yerinde su sızıntısı yoksa ve test basıncı saat başına 0,1 bar'dan fazla düşmediyse basınç testi başarılıdır.

İşlevsel ısıtma

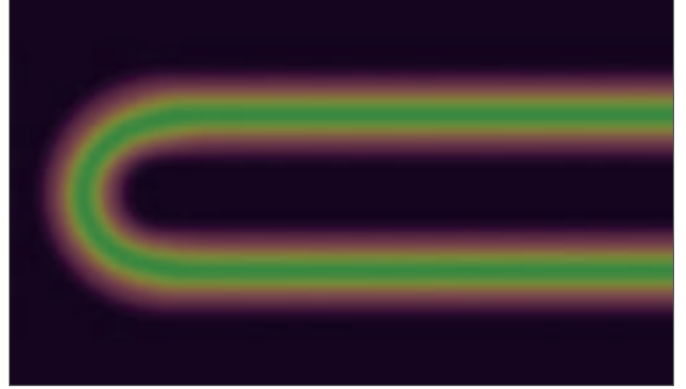


İşlevsel ısıtma duvardan ısıtma/serinletme sistemi REHAU devreye alma protokolüne (bkz. ek) uygun olarak gerçekleştirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır.

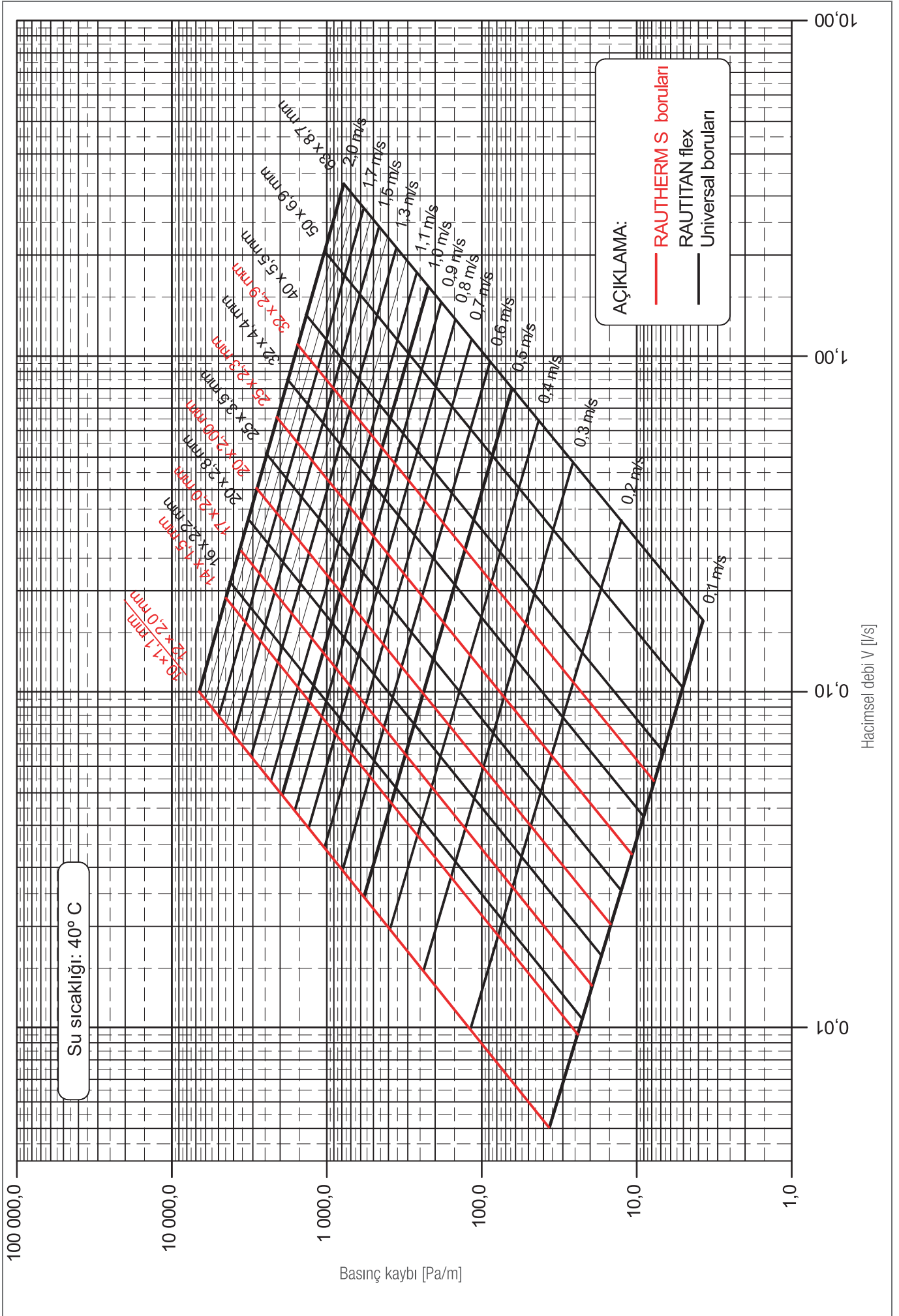
Sıvamadan önce, sıvama esnasında ve sıvamadan sonra işlevsel ısıtma için sıva üreticisine ve sıva tipine göre farklı saptamalar mevcuttur. Bu nedenle her zaman bu talimatlar dikkate alınmalı ve bunlara uyulmalıdır.

Akışkan taşıyıcı boruların yerlerinin tespit edilmesi

Akışkan taşıyıcı borular ısıtma folyo aracılığıyla bir ısıtma süreci esnasında tespit edilebilir. Bunun için ısıtma folyo, kontrol edilecek alana koyulur ve duvardan ısıtma devreye alınır. Isıtma folyolar tekrar tekrar kullanılabilir.



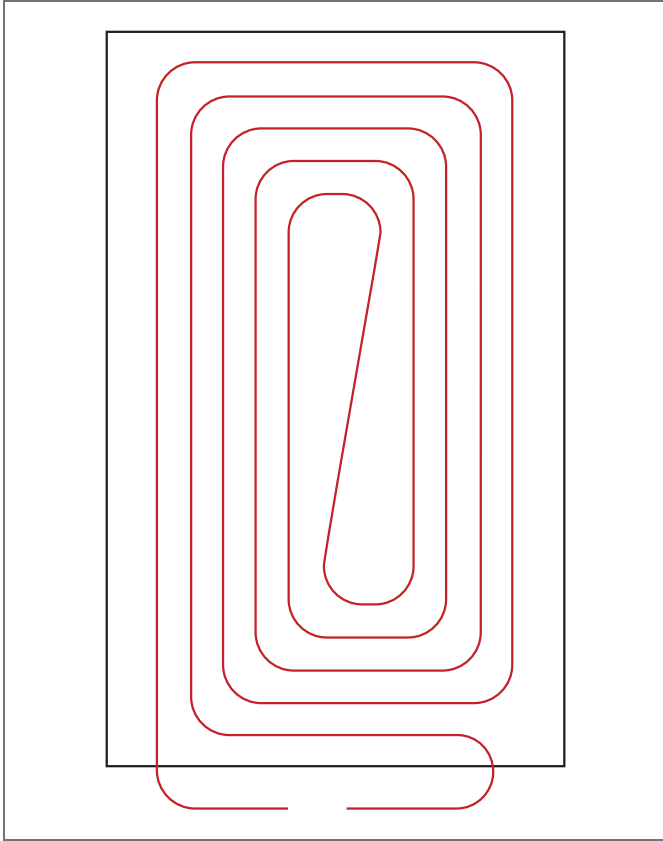
Şekil 4-28 Akışkan taşıyıcı borularının ısıtma folyo ile tespit edilmesi



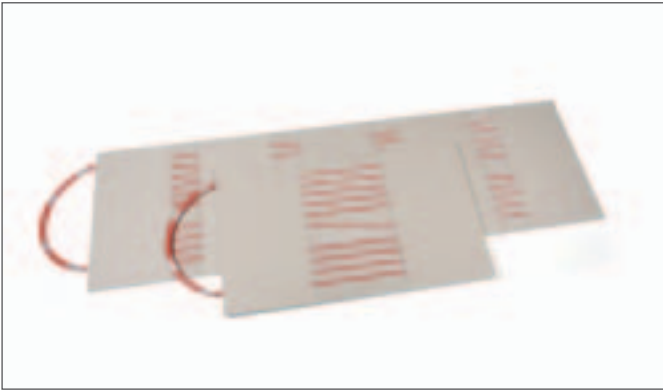
Şekil 4-29 RAUTHERMS ve RAUTITAN flex için basınç kaybı diyagramları

4.3 Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme

4.3.1 Sistem tanımı



Şekil 4-30 REHAU duvardan ısıtma/serinletme



Şekil 4-31 Temin edilebilen plaka büyüklükleri



- Yüksek ısıtma gücü
- Hızlı ısıtma davranışı
- Zahmetsiz harç işçiliği
- Basit kullanım
- Önceden delinmiş sabitleme ızgarası

Sistem bileşenleri

- REHAU duvar plakası 2000 x 625
- REHAU duvar plakası 1000 x 625
- REHAU boru bağlantı rakoru 10
- REHAU kontra somunlu geçiş 10
- REHAU ekleme 10
- REHAU geçme manşon 10, 17, 20
- REHAU redüksiyon ekleme 17-10, 20-10
- REHAU dış dişli geçiş 10-R 1/2"
- REHAU T parçası 17-10-17 / 20-10-20

Kullanılabilir REHAU boruları

- RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Bağlantı hattı olarak RAUTHERM S
- 17 x 2,0 mm
- 20 x 2,0 mm

Sistem tanımı

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin temelini, DIN 18180/TS EN 520 uyarınca üretilmiş bantlı alçıpan plakalar oluşturur. Elyafı güçlendirilmiş, su geçirmeyen alçıpan, darbelere karşı ekstra dayanıklı ve bükülmezdir. Plakalar, sağlığa zararlı madde içermezler ve kokusuzdurlar. REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi, freze edilmiş kanallar ve konfeksiyon işleminden geçirilmiş, 45 mm modülasyon aralıklı, salyangoz modülasyonda döşenmiş 10,1 x 1,1 mm'lik RAUTHERM S boruları içeren bir alçıpan plakadan oluşur. Farklı büyüklükteki 2 duvar plakası sayesinde, açılı duvar yüzeylerindeki uygulamalarda büyük aktif duvar ısıtma alanlı uygulamalar hedeflenebilir. Duvar görünümünün etkin olmayan alanları plaka kalınlığı 15 mm olan bilinen alçıpan plakalarla kapatılabilir. Duvar elemanlarının uzun kenarlarındaki 45°'lik pah duvar yapılarının kolayca oluşturulmasını sağlar.

Kullanım alanları

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi duvar giydirmelerinin oluşturulması için bina içinde kullanılmak üzere düşünülmüştür. Tavan montajı mümkündür.



REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi, TS EN 13501 normuna göre E yapı malzemesi sınıfında veya DIN 4102 normuna göre B2 yapı malzemesi sınıfındadır. F30 ila F90 arasındaki yangın direnç sınıfına sahip yangından koruma sistemlerinin oluşturulması için uygun değildir! Bununla ilgili yükümlülükler şantiyede yerine getirilmelidir.

REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi evlerde ve ticari alanlarda nem yükünün olmadığı veya çok az olduğu durumlarda kullanılabilir. Ev içinde ıslak zemin uygulamaları sadece nem yükü sürekli değilse, örn. sıçrayan suda olduğu gibi, gerçekleştirilebilir.

Bu kullanım, Kuru Yapı Birliği Çalışmaları'na uygun olarak nem yükü sınıfı I'e uygundur. Sistem, nem yükü sınıfı II – IV arasındaki odalar için uygun değildir. Otellerde yer alan sıhhi tesisat odaları, evlerdeki veya ticari yapılardaki sauna ve havuz gibi ıslak mahaller, bu kullanım sınıfına dahildir.

Alan	1,25 m ²	0,625 m ²
Boy	2000 mm	1000 mm
Genişlik	625 mm	625 mm
Kalınlık	15 mm	15 mm
Ağırlık	20 kg	10 kg
Bağlantı hattı dahil boru uzunluğu	20,0 m	10,0 m
Yapı malzemesi sınıfı	DIN 4102 uyarınca B2 / TS EN 13501 uyarınca E	

Tablo 4-1 Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme plakaları

Depolama

REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi ve aksesuarları, nem etkisinden korunmalıdır. Alçı bazlı ürünler, prensip olarak kuru halde depolanmalıdır. Deformasyon ve kırılmaları engellemek amacıyla, REHAU kuru yapı tarzından duvardan ısıtma/serinletme sistemi düz olarak, örn. paletler üzerinde veya depolama ahşabı üzerinde yakl. 35 cm aralıklı halde depolanmalıdır. Duvar plakalarının kurallara uygun olmayan şekilde, örn. dikey halde depolanması, kusursuz montajını engelleyen deformasyonlara neden olur.



Bina içinde paletler üzerinde depolamada, tavanların taşıma kapasitesi dikkate alınmalıdır. 2.000 x 625 mm ölçülerinde 20 kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi elemanı yakl. 400 kg'lık ağırlığa sahiptir

Nakliye

REHAU kuru yapı tarzından duvardan ısıtma/serinletme sistemi plakaları paletler halinde taşınır. Bu paletler şantiyede dik olarak veya uygun taşıma araçlarıyla taşınmalıdır.



REHAU duvardan ısıtma/serinletme plakalarının boru olukları aşağı bakacak şekilde taşınılmasından kaçınılmalıdır.

4.3.2 Montaj

Montaj süreci

1. Bağlantı hatlarının tesisi
2. Alt konstrüksiyonun oluşturulması
3. Aktif duvar elemanlarının alt konstrüksiyona sabitlenmesi
4. Duvar plakalarının dağıtım hattına bağlanması
5. Yıkama ve basınç testinin uygulanması
6. Dağıtım ve bağlantı hatlarının tam izolasyonu
7. Aktif olmayan duvar alanlarının montajı
8. Duvar görünümüne harç atılması
9. Duvar görünümünde yüzey çalışması

Yapısal iklim koşulları

Uzun yıllar sonunda elde edilen deneyimler, alçıpan plakaların işlenmesi için uygun olan ortamda, oda sıcaklığının +10 °C'nin üzerinde, bağıl hava neminin ise %40 ile %80 arasında olması gerektiğini göstermektedir.



Alçıpan plaka bazlı ürünlerle kaplama yaparken, binadaki bağıl hava nemi uzun süre %80'in üzerinde devam ediyorsa, uygulama yapılmamalıdır.

Montajdan sonra REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme plakalarını uzun süreli nem etkisinden korumak gerekir. Bu nedenle bina içindeki montaj çalışmaları tamamlandıktan sonra yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Çok sıcak veya sıcak havanın duvar yüzeyine doğrudan üflenmesinden kaçınılmalıdır. Eğer şap olarak sıcak asfalt öngörülmüşse, sıva çalışmalarından önce şapın soğuması beklenmelidir. Kış aylarında odaların hızlı, şoklama ile ısıtılması engellenmelidir, aksi halde duvar döşemesinde uzunluk değişimleri kaynaklı gerilim yırtıkları veya açılmalar meydana gelebilir.



Özellikle sıva ve şap çalışmaları bağıl nemin dramatik şekilde artmasına neden olur. Kuru yapı çalışmalarıyla bağlantılı olarak özellikle bu durum için yeterli havalandırma sağlanmalıdır.

Alt konstrüksiyon

REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sistemi, DIN 18181 normu uyarınca ahşap ve metal alt konstrüksiyonlar için uygundur.

Ahşap alt konstrüksiyonlarının kullanımında ahşaptan (DIN 4074-1 uyarınca) imal edilmiş profiller kullanılmalıdır. En azından S 10 sınıfına uygun ve keskin kenarlı olmalıdırlar. Montaj esnasında nem içeriği % 20 üzerinde olmamalıdır. Yağ içeren ahşap koruma maddelerinin uygulanması DIN 68800-3 uyarınca uygun değildir.



Duvar montajı için alt konstrüksiyon ahşap veya metal konstrüksiyon olarak DIN 18181 uyarınca 31,3 cm'lik bir destek mesafesine (orta mesafe) sahip olmalıdır.

Duvar montajında alt konstrüksiyon duvar plakalarının uzun kenarlarına paralel gider. REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi tavan montajı için de uygundur.

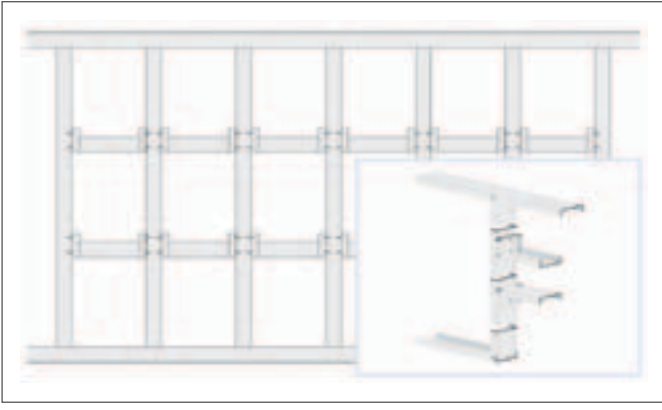


Tavan montajında, DIN 18181 uyarınca ahşap veya metal alt konstrüksiyon ile uygulamada alt konstrüksiyon mutlaka tavan plakalarının uzun kenarına dik olmalıdır. Alt konstrüksiyon taşıyıcı profilleri 40 cm'lik eksenel mesafeye sahip olmalıdır.

Taşıyıcı profiller, tavan montajı uygulamasında tavan plakalarının uzun kenarına paralel uygulanırsa, işletim esnasında duvardan ısıtma plakalarının sarkmasına yol açabilir.



Şekil 4-32 Ahşap çerçeve yapısında alt konstrüksiyon örneği



Şekil 4-33 Metal çerçeve yapısında alt konstrüksiyon örneği

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için alt konstrüksiyonlar ahşap çerçeveden ve ahşap destekten oluşuyorsa aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Kullanılan ahşap, ahşap yapı için uygun ve montaj esnasında kuru olmalıdır.
- Yerleştirilen ahşap profiller asgari 30 x 50 mm'lik kesite sahip olmalıdır.
- Ahşap çerçeve konstrüksiyonları yaylanmamalıdır.
- Taşıma konstrüksiyonunun eksenel mesafesi 750 mm'den fazla olmamalıdır.

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin alt konstrüksiyonu için metal profillerinin kullanımında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Tüm metal elemanları ve sabitleme elemanları korozyona karşı korunmuş olmalıdır.
- Çerçevenin üretimi DIN 18182 uyarınca olmalıdır.
- Metal profilinin sac kalınlığı en az 0,6 mm ve en fazla 0,7 mm olmalıdır.
- C ve U profillerinin duvarlara sabitlenmesi dik ve hizalı şekilde gerçekleştirilmelidir.

Uygulamaya yönelik ayrıntılar profil üreticilerinin ilgili yapı tekniği dokümanlarından edinilebilir.

Duvar elemanlarının sabitlenmesi

Duvar elemanlarının eğik tavanlara ve duvarlara montajı bir montajcı ile gerçekleştirilebilir. Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin tavana montajında mekanik bir palet kaldırıcının kullanılması uygundur.



Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin metal alt konstrüksiyonlara sabitlenmesi sadece uzunluğu $l = 35$ mm olan, ince dişli standart akıllı vidalarla (çapı $d = 3,9$ mm), görünen tarafta bunlar için önceden açılmış deliklere gerçekleştirilebilir. Ahşap alt konstrüksiyonlara montaj için $l = 35$ mm uzunluğundaki kaba dişli standart akıllı vidalar kullanılmalıdır.

Öngörülen sabitleme noktalarının dışında yapılan vidalama işlemleri işlenmiş 10,1 x 1,1 mm'lik RAUTHERM S borularında hasara yol açabilir. Tavan plakalarının montajı görünür kartonpiyer kısım oda tarafında kalacak şekilde yapılır.



Şekil 4-34 Tavana monte edilmiş duvar plakası



REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin montajında kesişim derzleri uygulanmamalıdır. 30 cm'lik bir kaydırma uygulanmalıdır.

Aktif olmayan duvar alanları

Aktif olmayan duvar alanları $s=15$ mm kalınlığındaki bilinen alçıpan plakalarla tek katlı olarak hazırlanabilir.

Harç atma

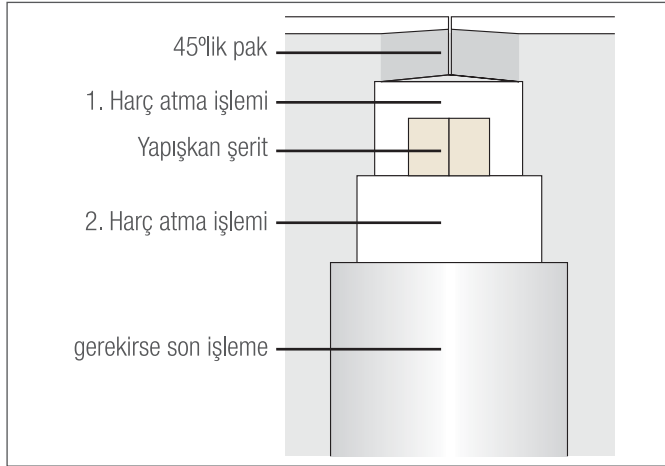
REHAU duvardan ısıtma/serinletme plakalarının uzun kenarlarına ve vida başlarına da prensip olarak harç atılmalıdır. Plaka dik kenarları tutulmalıdır ve harç atılmadan önce nemli bir fırça veya bez ile temizlenmelidir. Genel olarak tüm plaka derzleri tozdan arındırılmış olmalıdır.



Çatlak oluşumunu önlemek için, kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemine mutlaka güçlendirici yapışkan şeritlerin uygulanması gereklidir. Bunlar, işlenmeden önce, kabarcık oluşumunu önlemek için nemlendirilmelidir.

Duvar yüzeyine harç atılması, Lafarge LaFillfresh B45 derz harcının veya Lafarge LaFillfresh B90 derz harcının, güçlendirici yapışkan şerit ile kullanılmasıyla gerçekleşir. Harç atılması aşağıdaki çalışma adımlarında gerçekleşir:

1. Birinci harç atma işlemi LaFillfresh B45/B90 ile
2. Güçlendirici yapışkan şeritleri yerleştirin
3. İkinci harç atma işlemi LaFillfresh B45/B90 ile
4. Gerekirse, ince harç kütlesi LaFinish ile harç atma



Şekil 4-35 Güçlendirici yapışkan şerit ile harç atma

Durulama, doldurma ve havasını alma

Durulama işlemi etkin duvar plakalarının montajından sonra gerçekleştirilmelidir. Doldurma işleminin sonunda Tichelmann veya münferit ısıtma devreleri yöntemiyle bağlantılı olarak bir ısıtma kolektörüne direkt bağlantı gerçekleştirilmeli, her bir hatta hidrolik reglaj yapılmalıdır.



Sistemdeki hava kabarcıklarının atılabilmesi amacıyla debi için asgari bir değer belirlenmiş olmalıdır. Bu debi 0,2 m/s akış hızına denk gelen 0,8 l/dak'dır.

Basınç testi

Basınç testi, sistemin havasının alınmasından sonra gerçekleştirilmelidir. Bu test REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin basınç testi protokolüne göre gerçekleştirilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Buzlanma tehlikesinde, sistemde don hasarlarını önlemek için uygun önlemler alınmalıdır. Bu, yapı ısıtması veya antifrizlerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir.



Sistemin havasının alınması ve basınç testi REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sisteminin işleme alınması için zorunlu önkoşullardır.

4.3.3 Yüzey işleme

Alt zemin

Alt zemin, yani REHAU duvar ısıtma/serinletme sisteminin derzler dahil odaya dönük tarafı, DIN 18202'ye göre yüzeylerin düzgünlük taleplerine uymalıdır. Bunun haricinde, kuru, taşımaya dayanıklı, tozdan ve kirden arındırılmış olmalıdır.



Özel duvar kağıtlarının, parlayan tabakaların, dolaylı aydınlatmaların veya ışık hüzmelerinin kullanılmasında, zeminin düzgünlüğüne yönelik özel durumlar oluşur. Bu gibi durumlarda tavanın tüm yüzeyinin sıvanması gereklidir.

Kalite sınıfı Q3'ün veya Q4'ün uygulama talimatlarına mutlaka dikkat edilmelidir.

Alt tutunma yüzeyi

Boyaların veya duvar kağıtlarının uygulanmasından önce REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemine ve harç yüzeylerine uygun alt tutunma yüzeyleri oluşturulmalıdır. Bu şekilde kartonpiyerin ve derz sıvalarının sahip oldukları farklı emiş kabiliyetleri dengelenir. Alçıpan plakalara doğrudan iç dispersiyon boyası sürüldüğünde, emiş davranışı nedeniyle boya etkilenebilir ve gölgelenmeler meydana gelebilir. Tekrar atılan katlarda renk değişimleri ortaya çıkabilir.

Renkler ve boyalar

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemine plastik içeren sıva veya sürülebilen harç uygulanabilir. Bunun için astarlar ya da yapıştırıcı boyalar üretici talimatlarına göre yapılmalıdır. Piyasada bulunan çoğu dispersiyon boyası uygundur. Boya, alt tutunma yüzeyi uygulanmasından sonra bir fırça, rulo veya püskürtme cihazı ile uygulanabilir.



Kireç, mineral boya ve silikat boyalar gibi mineral bazlı boyalar uygun değildir.

Boya sürmeden önce astarlama ile tutunamamış karton elyaflar giderilmelidir. Parlatma için 2 katlı giydirme tavsiye edilir, Q4 kalite sınıfının özel sıvamaya ilişkin talimatlarına mutlaka dikkat edilmelidir.

Duvar kağıtları ve sıvalar

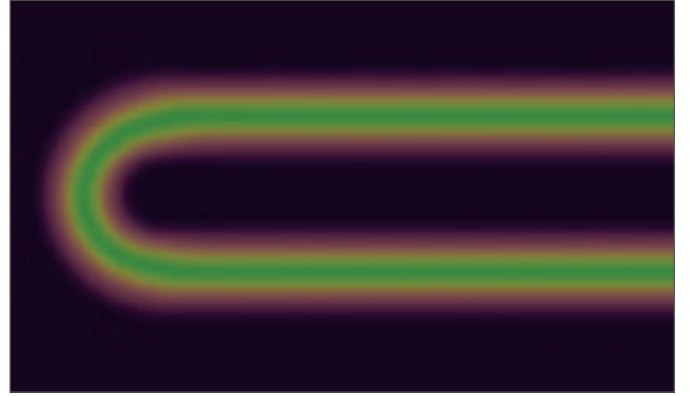
Duvar kağıdını yapıştırmadan önce duvar kağıdı değişim altlığı sürülmesi tavsiye edilir. Bu işlem daha sonraki yenileme çalışmalarında duvar kağıtlarının sökülmesini kolaylaştırır.



Duvar kağıdı yapıştırılırken sadece saf metil selüloz bazlı yapıştırıcılar kullanılmalıdır.

Akışkan taşıyıcı borularının tespit edilmesi

Akışkan taşıyıcı borular ısı folyo aracılığıyla bir ısıtma süreci esnasında tespit edilebilir. Bunun için ısı folyo, kontrol edilecek alana koyulur ve duvardan ısıtma devreye alınır. Isıl folyolar tekrar tekrar kullanılabilir.



Şekil 4-36 Akışkan taşıyıcı borularının ısı folyo ile tespit edilmesi

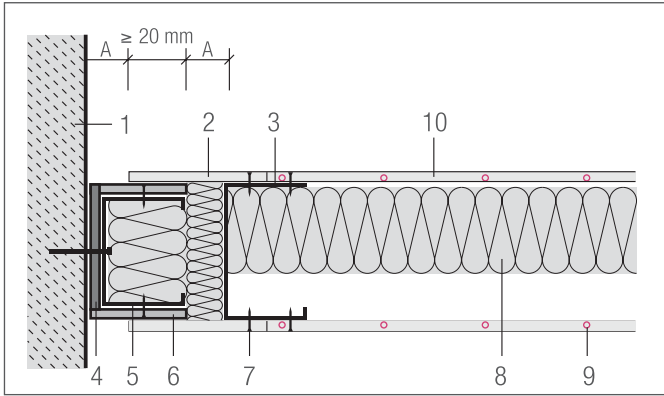
4.3.4 Derzler ve bağlantılar

Derzler ve bağlantılara planlama aşamasından itibaren dikkat edilmelidir. Bu esnada aşağıdaki konstrüktif ve planlayıcı kurallara dikkat edilmelidir:

- Yapının hareket derzlerinin esneme veya hareket kabiliyeti, konstrüktif olarak tavan alt görünümüne aktarılabilir.
- DIN 18181 uyarınca tavan yüzeyleri her 10 metrede bir hem uzunlamasına hem de enlemesine genişleme veya hareket derzleri ile sınırlandırılmalıdır.
- Tavan ve duvar bağlantıları temel olarak kayar duvar bağlantısı ile gerçekleştirilmelidir.

Kayar duvar bağlantısı

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminde oda çevreleme alanlarına duvar bağlantısı mutlaka kayar modelde uygulanmalıdır. Duvar plakalarının sıcaklığa bağlı genişmesi bu kayar bağlantılar ile dengelenir. Duvar bağlantı profili kayar derz çevresinde görünürdür. Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin alın kenarı bir kenar profili ile örtülebilir.

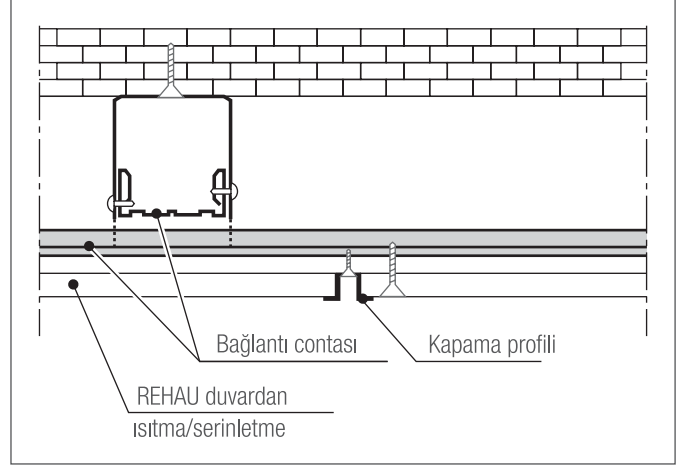


Şekil 4-37 Kayar duvar bağlantısı

- 1 Dış duvar
- 2 Aktif olmayan duvar bölümü
- 3 CW sac profili, galvanizli
- 4 Esnek yalıtım
- 5 Bağlantı profili
- 6 Alçıpan şeridi
- 7 Akıllı vida
- 8 Isı yalıtımı
- 9 RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- 10 REHAU duvardan ısıtma/serinletme
- A Hareket ölçüsü

Açık alan derzi

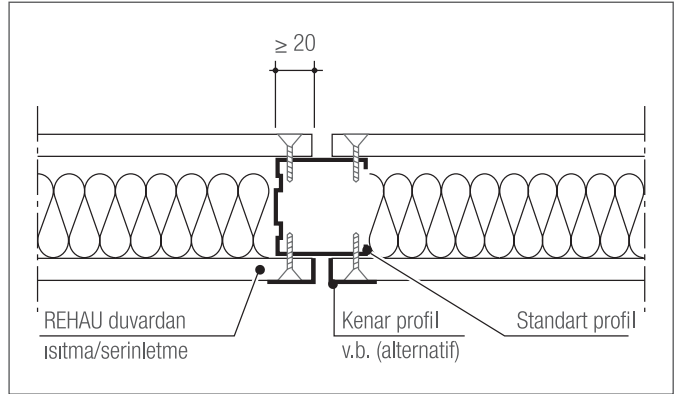
Açık alan derzi dekoratif amaçla duvar kaplamasının ayrılması veya sıkışmaların sınırlandırılması için duvar alanlarına uygulanabilir. Duvar alanında oluşan derz bir kapama profili ile giydirilebilir.



Şekil 4-38 Açık alan derzi

Hareket derzi

Bir hareket derzinin çevresinde, tüm duvar konstrüksiyonunun ayrılması gereklidir. Yapı gövdesinin konstrüktif derzlerinin köprülenmesi işleminde veya tavan uzunluğu bölümlere ayrılmasını gerektiriyorsa bu derzler kullanılır. Bu, REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminde en az her 10 metrede bir gereklidir.



Şekil 4-39 Hareket derzi

4.3.5 Planlama

Planlamanın temeli

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemini doğru olarak uygulamak için planlama, mimar ve uzman projecinin mutabık oldukları bir duvar planına göre yapılmalıdır. Duvardan ısıtma/serinletme sistemi için planlama esnasında kullanılabilecek aktif duvar alanlarını tanımlamak için resim ve tablolar gibi cisimler ve duvar kaplamaları dikkate alınmalıdır. Sektörler arası erken bir koordinasyon gereklidir. Islak yapı tarzındaki REHAU duvardan ısıtma/serinletme bölümündeki genel geçerli planlama talimatları dikkate alınmalıdır.

Serinletme/ısıtma güçleri (Duvar montajı)

REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sisteminin serinletme/ısıtma güçleri, serinletme durumu için TS EN 14240 ve ısıtma durumu için TS EN 442 uyarınca bağımsız sertifikalı bir kontrol enstitüsünde ölçüm tekniği üzerinden belirlenmiştir:

TS EN 14240 uyarınca serinletme gücü: 47 W/m^2 ($\Delta T: 8 \text{ K}$)
TS EN 442 uyarınca ısıtma gücü : 100 W/m^2 ($\Delta T: 15 \text{ K}$)

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin güç diyagramlarını, www.rehau.com.tr isimli sayfamızdan edinebilirsiniz.



Isıtma durumunda REHAU kuru yapı tarzında duvardan ısıtma/serinletme sisteminin izin verilen azami sürekli işletim sıcaklığı $+ 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ile sınırlandırılmalıdır. Daha yüksek sıcaklıklar duvar plakalarının hasar görmesine yol açar.

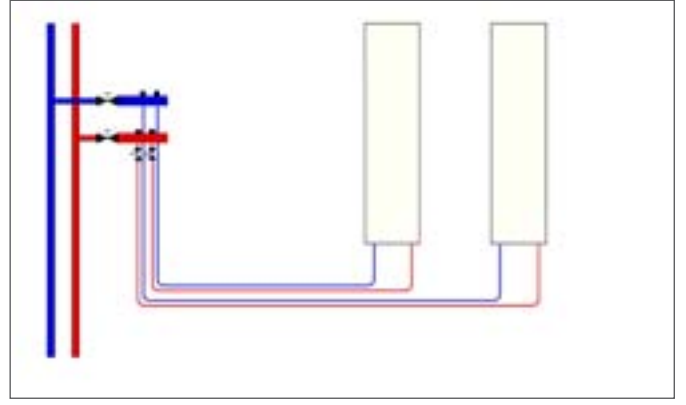
Hidrolik bağlantı

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi için duvar plakalarının bağlantısı aşağıdaki şekillerde mümkündür:

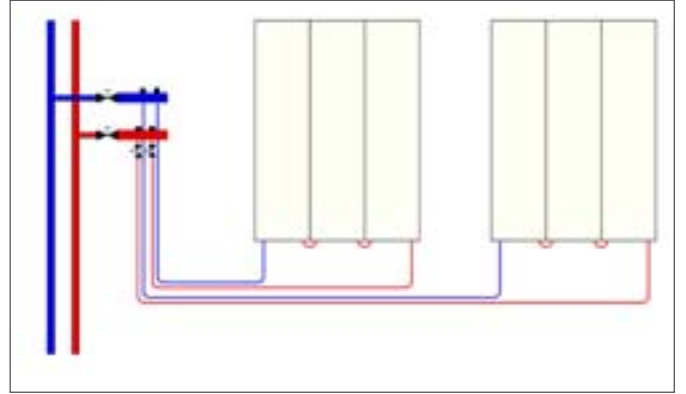
- Münferit bağlantı
- Seri bağlantı



Serinletme durumunda yoğuşmayı önlemek için bağlantı hatlarının buhar difüzyonuna müsaade etmeyecek şekilde izole edilmesi gereklidir.



Şekil 4-40 Münferit bağlantının şematik gösterimi



Şekil 4-41 Seri bağlantının şematik gösterimi

Kontrol tekniği

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin işletimi için oda termostatları kullanılmalıdır. Serinletme durumunda, duvarın odaya bakan yüzünde yoğuşma meydana gelmesini önlemek için odadaki havanın çiğ noktası sıcaklığının gözetimi mutlaka gereklidir. Serinletme durumunda REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin gidiş sıcaklığının çiğ noktası sıcaklığına $+ 2 \text{ K}$ 'lık emniyet mesafesinde tutulması gereklidir.

$$T_{\text{Gidiş}} = T_{\text{Çiğ noktası}} + 2 \text{ K}$$

Kuru yapı tarzında REHAU duvardan ısıtma/serinletme sisteminin yüzeyinde yoğuşma oluşumu plaka yüzeyinde pürüzlere yol açabilir. Duvarda sürekli meydana gelen nemlenme plakaların hasar görmesine yol açabilir.

Konfor

REHAU duvardan ısıtma/serinletme sistemi ile ısıtma durumunda, rahat bir oda iklimi sağlamak için, duvar plakasının yüzey sıcaklıklarına planlama esnasında dikkat edilmelidir.



Planlamanın duvar yüzeyi sıcaklığının $+35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 'yi geçmeyecek şekilde yapılması gerekmektedir.

Duvardan ısıtma devreleri / MA 45 duvar plakasının bağlantı hattı ebatı						
Döşeme parametreleri: GS/DS/OS = 37/33/20°C – Isıtma durumu						
Uzunluk x Genişlik	Alan	Güç	Özgül güç	Kütle debisi	Özgül Kütle debisi	Basınç kaybı
2,0 x 0,625 m	1,25 m ²	119 W	95 W/m ²	26 kg/h	21 kg/hm ²	14 mbar

Tablo 4-7 Uygulama parametreleri

Sayı [adet]	Alan [m ²]	Güç [W]	Kütle debisi [kg/h]	Bağlantı hattı ebatı [mm]
1	1,25	119	26	17 x 2,0
2	2,50	238	52	17 x 2,0
3	3,75	357	78	17 x 2,0
4	5,00	476	104	17 x 2,0
5	6,75	595	130	17 x 2,0
6	7,50	714	156	17 x 2,0
7	8,75	833	182	17 x 2,0
8	10,00	952	208	20 x 2,0
9	11,25	1071	234	20 x 2,0
10	12,50	1190	260	20 x 2,0
11	13,75	1309	286	20 x 2,0
12	15,00	1428	312	20 x 2,0

Tablo 4-8 Isıtma devresi büyüklükleri/dış duvar U-değeri = 0,35 W/m²K

Duvardan serinletme devreleri / MA 45 duvar plakasının bağlantı hattı ebatı						
Döşeme parametreleri: GS/DS/OS = 15/17/26°C – Serinletme durumu						
Uzunluk x genişlik	Alan	Güç	Özgül güç	Kütle debisi	Özgül Kütle debisi	Basınç kaybı
2,0 x 0,625 m	1,25 m ²	75 W	60 W/m ²	26 kg/h	21 kg/hm ²	17 mbar

Tablo 4-9 Döşeme parametreleri

Sayı [adet]	Alan [m ²]	Güç [W]	Kütle debisi [kg/h]	Bağlantı hattı ebatı [mm]
1	1,25	75	26	17 x 2,0
2	2,50	150	52	17 x 2,0
3	3,75	225	78	17 x 2,0
4	5,00	300	104	17 x 2,0
5	6,75	375	130	17 x 2,0
6	7,50	450	156	17 x 2,0
7	8,75	525	182	17 x 2,0
8	10,00	600	208	20 x 2,0
9	11,25	675	234	20 x 2,0
10	12,50	750	260	20 x 2,0
11	13,75	825	286	20 x 2,0
12	15,00	900	312	20 x 2,0

Tablo 4-10 Serinletme devresi büyüklükleri/dış duvar U-değeri = 0,35 W/m²K (Gidis/Dönüş sıcaklıkları vuvarlanmıştır)

5.1 REHAU kenar izolasyon bandı



Şekil 5-1 REHAU kenar izolasyon bandı



- Arka tarafta yapıştırıcı bant
- Kendinden yapışan folyo ayağı
- Sıvı şapa karşı mukavim
- Optimum köşe oluşturma

Kullanım alanı

- REHAU Noppenplatte Varionova
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU RAUFIX
- REHAU boru taşıyıcı hasır
- REHAU kuru yapı sistemi

Açıklama

REHAU kenar izolasyon bantının profili duvar köşelerinde ve çıkma bölgelerde düzgün bir uygulama sağlar. PE-arka duvardaki yapıştırıcı bant üstün yapıştırma kuvvetini ve hızlı montajı mümkün kılar.

Kopmayan folyo ayağı, nem ve şap prizleme suyunun nüfuz etmesini engeller. Ses ve ısı köprüleri önlenir. REHAU kenar izolasyon bandı, DIN 18560 uyarınca ısıtma şapları için gerekli olan 5 mm'lik hareket alanını sağlar.

Teknik veriler

Yalıtım profili malzemesi	PE
Folyo ayağı malzemesi	PE
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı	B2
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı	E
Yükseklik [mm]	150
Kalınlık [mm]	10

Montaj



Köşe bölgelerdeki REHAU kenar izolasyon bandı, en az 5 cm üst üste binecek şekilde döşenmelidir.

1. Yapıştırıcı bantın korumasını PE-arka kısımdan ayırın.
2. REHAU kenar izolasyon bantını folyo ayağı odaya bakacak şekilde uygulayın. REHAU yazısı yukarı bakacaktır.
3. Folyo ayağını gevşek şekilde REHAU yerden ısıtma/serinletme sisteminin üzerine koyun.
4. Folyo ayağındaki yapıştırıcı bantın korumasını ayırın.
5. Folyo ayağını gevşek şekilde sistem plakasının üzerine yapıştırın.

5.2 REHAU genişleme derzi profili



Şekil 5-2 REHAU genişleme derzi profili



- Kendiliğinden yapışır
- Esnek
- Hızlı montaj

Kullanım alanı

- REHAU Noppenplatte Varionova
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU RAUFIX
- REHAU boru taşıyıcı hasır
- Rehau kuru yapı sistemi
- REHAU zemin plakası TS-14
- REHAU yenileme sistemi 10

Açıklama

REHAU genişleme derzi profili, ısıtma şaplarında sürekli esnek derz oluşturma ve şap alanlarını sınırlandırma görevlerini yapar. Genleşme derzinin ve dolgu profilinin kendiliğinden yapışan ayağı, REHAU yerden ısıtma sistemlerinin güvenli duruşunu temin eder.

- Genleşme derzi profili:
Yükseklik x Kalınlık x Uzunluk: 100 x 10 x 1200 mm
- Dolgu profili:
Yükseklik x Kalınlık x Uzunluk: 24 x 18 x 1200 mm

Montaj

1. REHAU kılıf borularını yakl. 30 cm uzunlukta kesin ve genişleme derzi alanında bağlantı hatları üzerinden klipsleyin.
2. Genleşme derzi profilini bağlantı hatlarının geçiş noktalarında kesin (kablo pensesi).
3. Genleşme derzi profilinin ayağındaki koruyucu şeridi çekin.
4. Genleşme derzi profilini yapıştırın.



Şekil 5-3 Noppenplatte Varionova üzerinde REHAU genişleme derzi profili

Sistem bileşenleri

- REHAU EPS basma sesi yalıtımı
- REHAU EPS ek ısı yalıtımı
- REHAU PUR ek ısı yalıtımı

Kullanım alanı

Aşağıdaki REHAU sistemleri için ek yalıtım olarak:

- REHAU Noppenplatte Varionova
- REHAU Noppenplatte vario
- REHAU Noppenplatte T40
- REHAU çivileme sistemi
- REHAU RAUFIX
- REHAU boru taşıyıcı hasır
- REHAU kuru yapı sistemi



REHAU kuru yapı sistemi için kuru şap plakalarıyla bağlantılı olarak, yalnızca ≥ 30 kg/m³ yoğunluklu EPS 035 DEO ek ısı yalıtımı veya PUR kullanılabilir.

Açıklama

REHAU ek ısı ve/veya basma sesi yalıtımı, TS EN 13163 uyarınca, flor-klor-hidrokarbon (FKHK) içermeyen, genleştirilmiş polistirol sert köpükten oluşur.

REHAU PUR ek ısı yalıtımı, TS EN 13165 uyarınca, FKHK içermeyen ve iki tarafı alüminyum folyo ile difüzyon bariyerli şekilde kaplanmış kalite denetimli PUR sert köpükten oluşur.



Çok katlı yalıtım tabakalarında en fazla iki katman basma sesi yalıtımlarından oluşabilir. Tüm yalıtım tabakalarının toplam sıkıştırılabilirliği, aşağıdaki değerleri geçmemelidir:

- 3 kN/m²'den küçük yüzey yüklerinde 5 mm
- 5 kN/m²'den küçük yüzey yüklerinde 3 mm

- Sistem yalıtım plakalarını tüm yüzeyde, boşluksuz olarak, bağlantılı ve sızdırmaz şekilde çapraz derzler oluşturmadan döşeyin.
- Çok katlı yalıtım tabakalarını, üst ile alt katman arasındaki derzlerde ≥ 10 cm kaydırma olacak şekilde döşeyin.
- Islak şap uygulamalarında basma sesi yalıtımı ve ısı yalıtımı kombinasyonu söz konusu ise önce basma sesi yalıtımını döşeyin (Basma sesi yalıtımlı sistem plakaları ve ısı yalıtım plakaları ile boru dengeleme durumlarında geçerli değildir).

Teknik veriler

Tanım ve tip	EPS basma sesi yalıtımı			EPS ek ısı yalıtımı										PUR ek ısı yalıtımı alüminyum folyolu		
	30-2	50-2	70-2	10	10	10	10	20	30	30	40	50	50	PUR 40	PUR 50	
Malzeme	EPS 040 DES sg	EPS 040 DES sg	EPS 035 DES sg	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 040 DEO dm	EPS 040 DEO dm	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	EPS 035 DEO dh	PUR 025 DEO dh	PUR 025 DEO dh	
Ürün No.	239053-001	239303-001	239093-001	239113-001	239123-001	286328-001	239313-001	239133-001	239133-001	239133-001	239143-001	239153-001	239163-001	227828-001	227838-001	
Nominal kalınlık d_N mm	30	50	70	10	10	10	20	30	30	30	40	50	50	40	50	
Sıkıştırılabilirlik c mm	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Uzunluk mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1200	1200	
Genişlik mm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	600	600	
Yoğunluk kg/m ³	-	-	-	20	25	30	30	20	30	30	25	20	25	30	30	
Isıl iletkenlik W/mK	0,040	0,040	0,035	0,040	0,035	0,035	0,035	0,040	0,040	0,040	0,035	0,040	0,035	0,025	0,025	
Isı iletim direnci m ² /k/W	0,75	1,25	2,00	0,25	0,25	0,25	0,55	0,75	0,85	0,85	1,10	1,30	1,40	1,60	2,00	
Azami yüzey yükü kN/m ²	5,0	5,0	10,0	20,0	28,0	36,0	36,0	20,0	36,0	36,0	28,0	20,0	28,0	100,0	100,0	
Dinamik sertlik MN/m ³	20	15	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Basma sesi iyileştirme ölçüsü¹⁾ dB	28	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DIN 4102 uyarınca yapı malzemesi sınıfı	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	
TS EN 13501 uyarınca yanma davranışı	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	

¹⁾ Masif tavana ve basma sesi yalıtımı üzerine uygulanan ≥ 70 kg/m² kütleli şapta basma sesi iyileştirme ölçüsü $\Delta L_{w,R}$

5.4 REHAU yapıştırıcı bant/REHAU bant tabancası



Şekil 5-4 REHAU yapıştırıcı bant



Şekil 5-5 REHAU bant tabancası



- Üstün yapıştırma kuvveti
- Yüksek kopma mukavemeti
- Son derece hafif bant tabancası

Kullanım alanı

- Aşağıdaki REHAU döşeme sistemlerinde üst üste gelen folyoların **kesinlikle** gerekli olan yapıştırma işlemleri için:
 - REHAU çivileme sistemi
 - REHAU RAUFIX sistemi
 - REHAU boru taşıyıcı hasır sistemi
 - Islak şaplarla bağlantılı olarak REHAU kuru yapı sistemi
- Folyo ayağı kendinden yapışkan şeritli olmayan kenar izolasyon bantlarında **kesinlikle gerekli** olan yapıştırma işlemleri için.

Teknik veriler

Rulo genişliği	50 mm
Rulo uzunluğu	66 m
Kopma mukavemeti	En az 10 N/mm ²

5.5 REHAU basma pompası



Şekil 5-6 REHAU basma pompası



- Tam ve hızlı basınç ve sızdırmazlık testi için hassas kontrol pompası
- Basınç testi, su ve antifriz ile yapılabilir
- Doldurma ve basınç testi tek adımda

Kullanım alanı

REHAU basma pompasıyla TS EN 1264 Bölüm 4 uyarınca REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemlerinin ısıtma devrelerinin gerekli basınç ve sızdırmazlık testi uygulanır.

Ölçüler	720 x 170 x 260 mm
Kap hacmi	12 Litre
Basınç aralığı	0 – 60 bar
Emiş hacmi	45 ml / strok
Bağlantı	R ½"
Ağırlık	8 kg

5.6 REHAU Şap katkı maddesi

Teknik veriler



Sevk birimi	10 kg'lık bidon
Yoğunluk	1,1 g/cm ³
pH değeri	8
Yanma davranışı	Yanmaz
Depolama	Serin ve kuru, 0 °C'nin üzerinde
Son kullanma tarihi	bkz. Ambalaj kağıdı
Ekolojik değerlendirme	Sakıncasız

Şekil 5-7 REHAU şap katkı maddesi P



- Akışkanlıkta ve işlenebilirlikte iyileşme
- Şap hammaddeğinde homojenleşme
- Bükme ve basınç mukavemetinde iyileşme
- Isı tekniği özelliklerinde iyileşme

Kullanım alanı

REHAU şap katkı maddesi P DIN 18560 uyarınca çimento şaplarında kullanmak için uygundur.

Alana bağlı tüketim

Genel olarak, birim cm şap kalınlığı ve m² alanda 0,035 kg şap katkı maddesi P.

5.7 REHAU şap katkı maddesi "Mini" ve REHAU polimer elyaflar



Şekil 5-8 REHAU şap katkı maddesi "Mini"



Şekil 5-9 REHAU polimer elyaflar



- İnce tabakalı polimerle modifiye edilmiş şapların hazırlanması için
- Bükme ve basınç mukavemetinde önemli artış
- Prizleme suyundan tasarruf
- İşlenebilirlikte iyileşme

İnce tabakalı ısıtma şapları, DIN 18560 Bölüm 2 uyarınca, en az 30 mm'lik bir boru kaplaması söz konusu olacak şekilde hazırlanmalıdır. REHAU şap katkı maddesi "Mini" bu talebi çimento içeriğinin aynı anda artırılmasıyla destekler ve tamamlar.

Kullanım alanı

- DIN 18560 uyarınca çimento şapları için
- Tüm REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemleri için

Açıklama

REHAU şap katkı maddesi "Mini", REHAU polimer elyaf eklenerek ve çimento içeriği artırılarak

- ısıtma şaplarının şap kalınlığı, DIN 18560 uyarınca, kullanılan yüke bağlı olarak boru üst yüzeyi üzerinden en az 30 mm şap kalınlığına kadar düşürülebilir.
- çimento şapının mukavemet sınıfı yükseltilir.
- kuruma ve sertleşme sürecinde çatlak oluşumu en düşük seviyeye iner.

Alana bağlı tüketim

- Genel olarak, birim cm şap kalınlığı ve m² alanda 0,2 kg şap katkı maddesi "Mini".
- Genel olarak, birim cm şap kalınlığı ve m² alanda 10 g polimer elyaf.

Şap katkı maddesi "Mini" teknik verileri

Sevk birimi	25 kg'lık bidon
Yoğunluk	1,05 g/cm ³
pH değeri	8
Yanma davranışı	Zor alevlenici
Depolama	Kuru, 0 °C'nin üzerinde
Son kullanma tarihi	bkz. Ambalaj kağıdı
Ekolojik değerlendirme	Biyolojik yönden parçalanabilir

Polimer elyafların teknik verileri

Sevk birimi	1 kg'lık bidon
Elyaf malzemesi	Polipropilen
Teslimat biçimi	Elyaf lifler
Elyaf uzunluğu	19 – 20 mm
Özgül ağırlık	yakl. 0,9 g/cm ³

5.8 Kalan nem için REHAU ölçüm yeri



Şekil 5-10 Kalan nem için REHAU ölçüm yeri

Açıklama

Zemin kaplamasının türüne göre, şapın içerisinde kalan nem seviyesi döşeme öncesinde belirli bir değerin üzerine çıkmamalıdır.

Şap içinde kalan nemi belirlemek için bu nedenle üst zemin uygulayıcısı tarafından CM ölçümleri yapılır. Bu işlem için şaptan numuneler alınmalıdır.

Ancak işaretli olmayan ölçüm yerlerinde nem kontrollerini yaparken, ısıtma sisteminde hasar oluşması söz konusu olabilir. Bu nedenle bu alanların işaretlenmesi amacıyla kalan nem için ölçüm yerleri oluşturulur.

Kalan nem için ölçüm yerleri şap uygulama işleminden önce 4 tutucu ayağıyla birlikte ısıtma sisteminin yüzeyine konumlandırılır. Bu işlemde, sivri uçlu bir alet ile ısıtma sisteminin koruyucu folyo içindeki ilgili ölçüm yerinin ayakları için önceden 4 sabitleme deliği açılabilir. Ölçüm yerlerinin sayısı ve konumu, mimar veya uzman planlayıcı tarafından saptanır. Gerekirse her oda için bir ölçüm yeri kullanılır.

5.9 REHAU döşeme makarası



Şekil 5-11 REHAU döşeme makarası



- Hızlı ve basit kullanım
- RAUTHERM S, RAUTITAN stabil ve RAUTITAN flex borularının kolay ve zamandan tasarruflu uygulanması
- "Tek kişi ile döşeme yapmak mümkündür"

Kullanım alanı

- RAUTHERM S borular
- RAUTITAN flex borular
- RAUTITAN stabil borular

20 mm nominal genişliğe ve 600 m kangal uzunluğuna kadar

Açıklama

REHAU döşeme tertibatı ile akışkan taşıyıcı REHAU borular şantiyede hızlı ve kolay bir şekilde döşenir.

Montaj

1. Nakliye emniyeti vidasını çözün.
2. Hareketli ayakları dışa katlayın.
3. Ayak uzatmasını dışarı çekin.
4. Hareketli kaplama kollarını dışa katlayın.
5. Sabitleme kollarını yukarı katlayın.
6. Uzatmaları maksimum halka yüksekliğinde/halka genişliğinde dışarı çıkarın.

Teknik veriler

Toplam çap	1,40 m
Kurulu döşeme makarası yüksekliği (maks.) yakl. 86 cm	
Malzeme	Çelik, galvanizli
Kangalsız ağırlık	yakl. 12,5 kg

5.10 REHAU sıcak döşeme makarası



Şekil 5-12 REHAU sıcak döşeme makarası



- Aşağıdaki durumlar için boruları döşeme kolaylığı sağlar
- Düşük dış ortam sıcaklıklarında ve ısıtılmayan odalarda
 - Dar modülasyon aralıklarında
 - Büyük kangalları döşemede (600 m uzunluğa kadar)

Kullanım alanı

Aşağıdaki kangallar için uygun:

- 17 mm boru dış çaplarında 600 m uzunluğa kadar
- 20 mm boru dış çaplarında 500 m uzunluğa kadar
- 25 mm boru dış çaplarında 350 m uzunluğa kadar
- 32 mm boru dış çaplarında 200 m uzunluğa kadar

Kullanım için önkoşullar

- Bir temperleme cihazı için 400 V/16 A trifaze akım
- Mevcut su bağlantısı
- Isıtma kolektörü öngörülen konumda kurulu



Sıcak döşeme işlemi RAUFIX rayları üzerinde, 17 x 2,0 mm, 20 x 2,0 mm RAUTHERM S boruları ve 16 x 2,2 mm RAUTITAN flex boru ile yapılan ≤ 15 cm modülasyon aralıklarına sahip ve $+10$ °C'nin altındaki sıcaklıklarda gerçekleştirilen REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemlerinde, zorunlu olarak uygulanmalıdır.

Açıklama

REHAU sıcak döşeme makarası, örn. sirkülasyon pompalı bir temperleme cihazının bağlanabileceği bir döşeme cihazından oluşur. 50 °C ile 60 °C arasındaki sıcak suyun dolaşımıyla döşenecek borular, uygunsuz koşullar altında dahi yumuşak ve esnek olur, yerleştirme işlemi problemsiz ve hızlı şekilde gerçekleşir.

Montaj

1. Temperleme cihazının gidiş/dönüş hattını REHAU ısıtma kolektörünün gidiş/dönüş hattına bağlayın.
2. Kangalı döşeme tertibatının üzerine yerleştirin.
3. Kangal gidişini ilgili kolektör çıkışına bağlayın.
4. Kangalın geri dönüşünü döşeme tertibatının tambur mızrağına bağlayın, oradan hortum bağlantısını ısı kolektörüne geri döşeyin.
5. Kangalı ve temperleme cihazını su ile doldurun ve işleme alın.

Teknik veriler

Uzunluk	1,20 m
Genişlik	0,78 m
Yükseklik	0,93 m
Kangalsız ağırlık	37 kg

6.1 REHAU ısıtma kolektörü HKV/HKV-D



- Yüksek alaşımlı çinko çözümüne karşı mukavim piring
- Düz yalıtımlı bağlantı noktaları
- Bağlantı nipellerinin kaydırılmış yerleşimi ile gelen montaj rahatlığı
- Çift taraflı kolektör bağlantısı mümkün
- Konsollar üzerine monte edilmiş

Seçenekler

- Isıtma kolektörü HKV
- Isıtma kolektörü HKV-D

Kullanım alanı

HKV/HKV-D ısıtma kolektörleri, düşük sıcaklıklı döşemeden ısıtma veya serinletme sistemlerinde hacimsel debinin dağıtılması ve ayarlanması için kullanılır.

HKV/HKV-D ısıtma kolektörleri, VDI 2035 standartına göre ısıtma suyu ile işletilmelidir.

Korozyon artıkları içeren veya kirli ısıtma suyu dolaşan sistemlerde kolektörün ölçüm ve reglaj tertibatını korumak için ısıtma sisteminde filtre teli aralığı 0,8 mm'den daha büyük olmayan pislik tutucuların kullanılması gereklidir. İzin verilen maksimum sürekli işletme basıncı 80 °C'de 6 bar'dır. İzin verilen maksimum test basıncı 20 °C'de 8 bar'dır.

Aksesuar

- REHAU kolektör dolapları, sıva altı veya sıva üstü montaj için
- REHAU kalorimetre montaj seti
- REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-V
- REHAU sabit değer ayar seti 1"

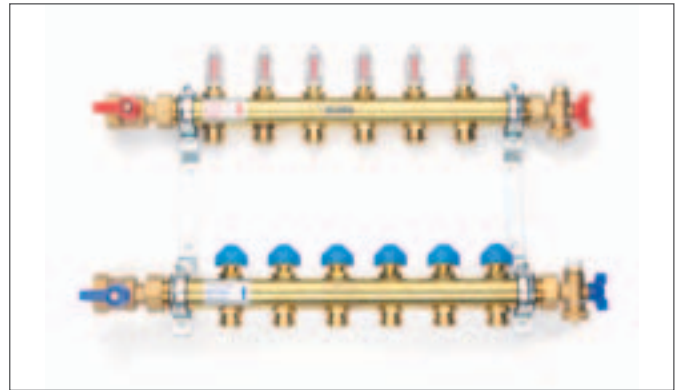
HKV



Şekil 6-1 REHAU ısıtma kolektörü HKV

- Gidiş barında hassas ayar vanaları
- Dönüş barında REHAU termostatik vanalar için termostat başlıkları
- Gidiş ve dönüş barında küresel kesme vanaları
- Prüjörli/boşaltılabilir kolektör uç parçası
- Ses yalıtım tamponlu galvanizli konsollar

HKV-D



Şekil 6-2 REHAU ısıtma kolektörü HKV-D

- Gidiş barında hassas ayar vanaları
- Dönüş barında REHAU termostatik vanalar için termostat başlıkları
- Gidiş ve dönüş barında küresel kesme vanaları
- Prüjörli/boşaltılabilir kolektör uç parçası
- Ses yalıtım tamponlu galvanizli konsollar
- Gidiş barında debi ölçer ve Quickstop (hızlı durdurma)
- Dönüş barında debi reglajlı termostatik vana başlığı

Teknik veriler

Hammadde	Pirinç
Gidiş/dönüş barı	Ayrı NW 1" pirinç borudan oluşur
Isıtma devreleri	2 ile 12 arası ısıtma devresi (grup)
HKV	Gidiş barında ağız başına bir hassas ayar vanası. Dönüş barında ağız başına bir termostatik vana başlığı
HKV-D	Gidiş yönünde her ısıtma devresi için hızlı durdurulmalı bir debi ölçer. Dönüş barında, her ısıtma devresi için debi reglajlı bir termostat başlığı.
Vana bağlantısı	M30 x 1,5 mm
Bağlantı ağızları arası mesafe	55 mm
Eurokonus G 3/4" A için bağlantı	REHAU boru bağlantı rakorları için
Tutucu/konsol	Ses yalıtımlı, duvara ve dolaba montaj için

Montaj

REHAU kolektör dolabına:

Isıtma kolektörünün konsollarını kaydırılabilir C profil raylarına sabitleyin.

Kolektör sabitlemesi, yatay ve dikey olarak kaydırılabilir.

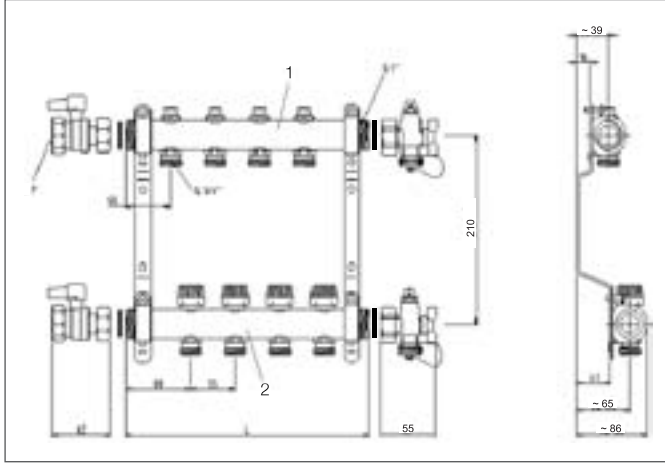
Duvara:

Isıtma kolektörünü birlikte verilen sabitleme seti (4 adet S8 plastik dübel + 4 adet 6 x 50 vida) ile kolektör konsolundaki deliklerden sabitleyin.

Kolektör ebadı	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Uzunluk (mm)	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
Toplam ölçü (mm)	307	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857

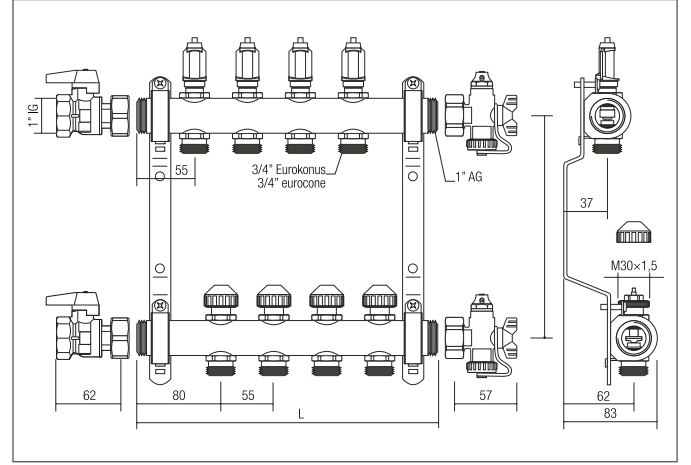
Tablo 6-1 REHAU ısıtma kolektörünün ölçüleri (mm)

REHAU ısıtma kolektörü HKV bağlantı ölçüleri



Şekil 6-3 REHAU ısıtma kolektörü HKV bağlantı ölçüleri
1 Gidiş 2 Dönüş

REHAU ısıtma kolektörü HKV-D bağlantı ölçüleri



Şekil 6-4 REHAU ısıtma kolektörü HKV-D bağlantı ölçüleri



- Yüksek kaliteli paslanmaz çelik
- Pirinç kolektörden daha büyük kesit
- Dış yakası sayesinde prűjörde %100 hava alma imkanı
- İç dişli ve conta kabinli kolektör barı
- 0,5-5 l/dak arası debi göstergesi
- Dirsekli konsol sayesinde montaj kolaylığı
- Yatay bağlantı için küresel vana seti
- Dikey bağlantı için küresel vana seti

Ürün tanımı

Dönüş barında entegre termostat başlıklı (REHAU termostatik vanalar ile ilave olarak donatılabilir) ve gidiş barında su miktarının tam görsel ayarı için entegre edilmiş debi göstergeli, paslanmaz çelik gidiş ve dönüş barlı kolektör. Kendinden yalıtımlı, nikel kaplama 1/2" prűjör. Kendinden yalıtımlı, nikel kaplama, 1/2" ses yalıtım boşaltma vanası. Sağa doğru 25 mm dirsekli, tamponlu duvar konsolu.

- Primer taraf
 - 2 adet özel tapa 1"
 - 2 adet özel rakor 1"-5/4"
- Sekonder taraf
 - 3/4" DD'li Eurokonus bağlantı. 10,1 x 1,1, 17 x 2,0 ve 20 x 2,0 REHAU boru bağlantı rakorları için uygun. Boru bağlantı rakorlarının müsaade edilen maksimum sıkma torku 40 Nm'dir.

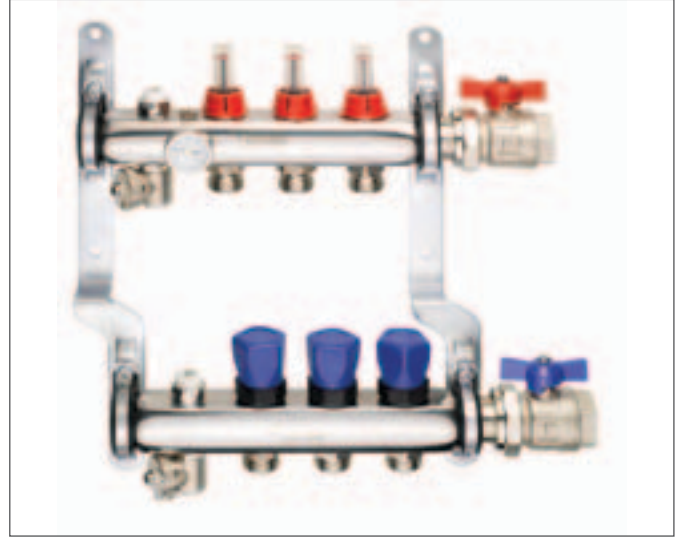
Kullanım alanı

HKV-D (paslanmaz çelik) ısıtma kolektörleri düşük sıcaklıklı döşemeden ısıtma/ serinletme sistemlerinde hacimsel debinin dağıtılması ve ayarlanması için kullanılır. HKV-D (paslanmaz çelik) ısıtma kolektörleri VDI 2035 ya da TS EN 12828 uyarınca ısıtma suyu ile işletilmelidir. Korozyon artıkları içeren veya kirli ısıtma suyu dolaşan sistemlerde, kolektörün ölçüm ve reglaj tertibatını korumak için ısıtma sisteminde filtre teli aralığı 0,8 mm'den daha büyük olmayan pislik tutucuların

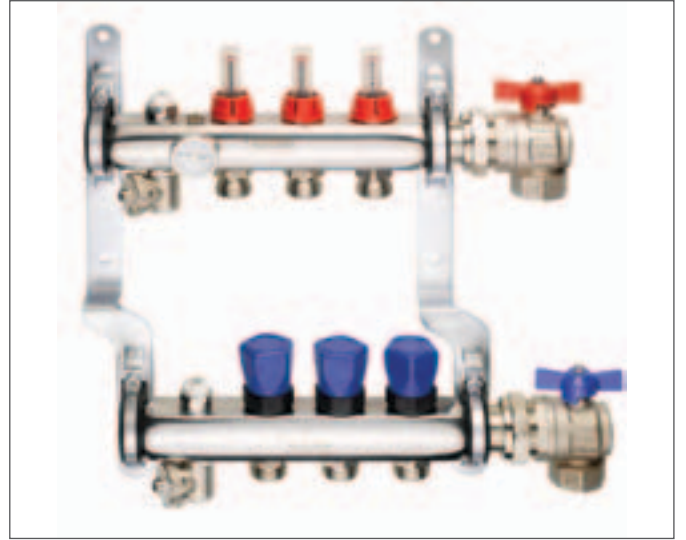
kullanılması gereklidir. İzin verilen azami sürekli işletme basıncı 80 °C'de 6 bar'dır. İzin verilen maksimum test basıncı 20 °C'de 8 bar'dır.

Aksesuar

- REHAU kolektör dolapları, sıva altı veya sıva üstü montaj için
- REHAU küresel vana seti, yatay
- REHAU küresel vana seti, dikey
- REHAU termometre seti 0-80 °C



Şekil 6-3 Yatay küresel vana setli REHAU HKV-D (paslanmaz çelik)



Şekil 6-4 Dikey küresel vana setli REHAU HKV-D (paslanmaz çelik)

Teknik veriler

Hammadde	Paslanmaz çelik
Kolektör/toplayıcı	Aynı NW 1" paslanmaz çelik profilden oluşur.
Isıtma devreleri	2 ile 12 arası ısıtma devresi için (grup)
HKV-D	Gidiş barında her ısıtma devresi için bir debi ölçer. Dönüş barında her ısıtma devresi için debi reglajlı bir termostat başlığı vardır.
Vana bağlantısı	M30 x 1,5 mm
Bağlantı nipel aralığı	50 mm
Eurokonus G ¾" A içinn bağlantı	REHAU boru bağlantı rakorları için
Tutucu/konsol	Ses yalıtım tamponlu, sağa 25mm dirsekli.

Montaj

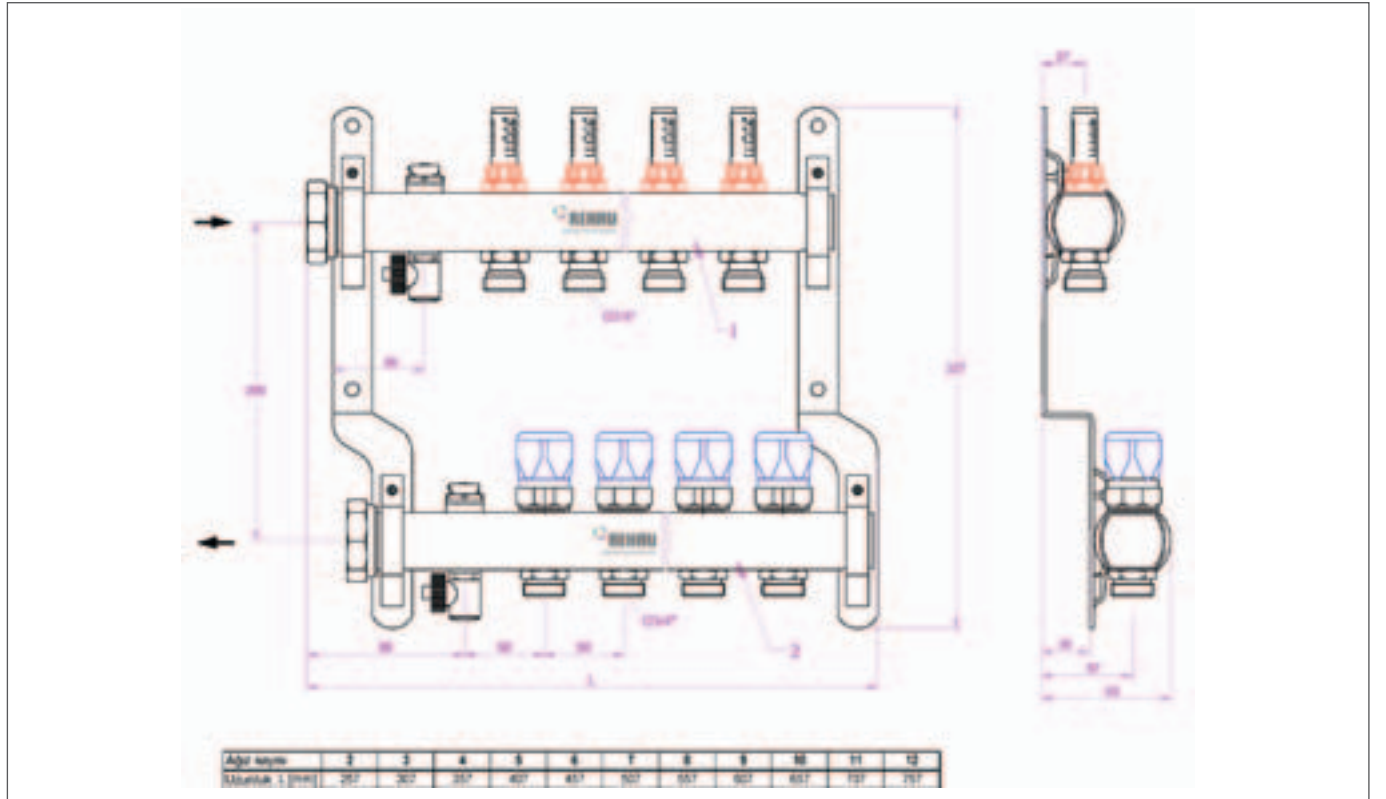
REHAU kolektör dolabına:

Isıtma kolektörünün konsollarını kaydırılabilir profil raylarına sabitleyin. Kolektör sabitlemesi, yatay ve dikey olarak kaydırılabilir.

Duvara:

Isıtma kolektörünü birlikte verilen sabitleme seti (4 adet S 8 plastik dübel + 4 adet 6 x 50 vida) ile kolektör konsolundaki deliklerin içinden sabitleyin.

REHAU ısıtma kolektörü HKV-D (paslanmaz çelik) bağlantı ölçüleri



Şekil 6-5 REHAU ısıtma kolektörü HKV-D (paslanmaz çelik) bağlantı ölçüleri

1 Gidiş

2 Dönüş

Hava alma

Hava alma için öngörülen dış yaka kolektör havasının %100 boşaltılmasını sağlar. Bu yaka da içe doğru düzenlenmiş olsaydı, üst kolektör alanındaki (yakl. 5 mm) havanın boşaltılması mümkün olmazdı ve bu da yakl. %10 oranında bir hacim azalmasına yol açardı.



Şekil 6-6 Dış yakalı pröjör

Debi göstergesi 0,5-5 l/dak

Gidiş barı üzerindeki debi göstergesi, mühür başlığı takılı bir şekilde teslim edilir. Siyah mil çevrilerek, vanadaki aralık kesiti değiştirilir ve ardından istenilen debi ayarlanır. Vananın içinden akan su miktarı, doğrudan vananın açıklık derecesine bağlıdır. İçinden akan su miktarı kontrol penceresinden okunabilir. Sistemi ayarlamak için devrenin tamamında yer alan tüm el ve termostat vanaları tamamen açılmalıdır. Siyah mil çevrilerek ısıtma devresi için hesaplanan su miktarı l/dak cinsinden ayarlanır. Tüm sistemi ayarladıktan sonra ilk ayarlar yeniden kontrol edilmeli ve gerekirse tekrar yapılmalıdır. Kesin ayar işleminden sonra debi göstergesi kırmızı mühür başlığı ile, istenmeyen veya yanlışlıkla yapılan ayar değişikliklerine karşı korunur. Bunun için mühür başlığı dayama noktasına kadar debi göstergesinin üzerine bastırılmalıdır. Tam çevrilerek debi kapatılır.



- Diyagram, tablo veya ölçüm cihazı kullanmadan hassas ve hızlı reglaj
- Debi doğrudan l/dak olarak gösterilir
- Ayar bloke edilebilir ve değiştirilmeye karşı mühürlenebilir
- Ayar vanası kapatılabilir
- İsteğe göre montaj konumu



Şekil 6-7 Debi göstergesi ve ilave olarak takılabilen termometre

Termostatik vanalar

Bağlantı bir M30 x 1,5 dişli (İlgili vana adaptörü VA 91 ile REHAU termostatik vanalarla uyumlu) ile donatılmıştır.

Debi göstergeleri yerine, ayar vanalarının kullanılması durumu için, ayar vanaları bir kilitleme pulu ile donatılmıştır. Vana bir SW6 alyan anahtar ile diyagrama göre ayarlanır ve ardından bir SW7 alyan anahtar ile kilitleme pulu aşağı doğru dayama noktasına kadar çevrilir. Eğer bir devrenin kapatılması gerekmiyorsa, ardından kilitleme pulunu dayama noktasına kadar kolayca açarak gerekli debi tekrar oluşturulabilir.



Termometre seti (0-80 °C)

İsteğe bağlı ilave termometre 0-80 °C ölçüm aralığına sahiptir ve köprüsü ile kolektör şekline göre özel olarak uyarlanmıştır.



REHAU sıcaklık ayar istasyonu kolektörü TRS-V (Ürün No. 244630-001), REHAU sabit değer ayar seti 1" (Ürün No. 240481-001), REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-20 (Ürün No. 244370-001) ve REHAU kalorimetre montaj seti (Ürün No. 269242-001) HKV-D (paslanmaz çelik) ısıtma kolektörü ile kombine etmek için uygun değildir. Sözü geçen REHAU bileşenlerini kullanırken HKV-D (pirinç) ile uygulama yapılmalıdır.

6.3 REHAU kolektör dolapları

REHAU kolektör dolabı UP (Sıva altı)



Şekil 6-9 REHAU kolektör dolabı UP (kapaksız)



Şekil 6-11 REHAU kolektör dolabı UP

REHAU kolektör dolabı UP, sıva altı montaj için tasarlanmıştır. Daldırma ile galvanizlenmiş çelik sacdan oluşur, yükseklik ve derinlik ayarı yapılabilir. Çıkarılabilen ve ayarlanabilen katlanır geçme çatallı ön kapak (110-160 mm) galvaniz ve RAL 9010 püskürtme boya kaplıdır. Ön kapağa püskürtme boya kaplı döner mandallı geçmeli kilit entegre edilmiştir. Yan duvarlar isteğe göre sağ veya sol tarafta gidiş/dönüş için kabartmalarla donatılmıştır.



Şekil 6-12 Şap bitiş kapağının detay görünümü



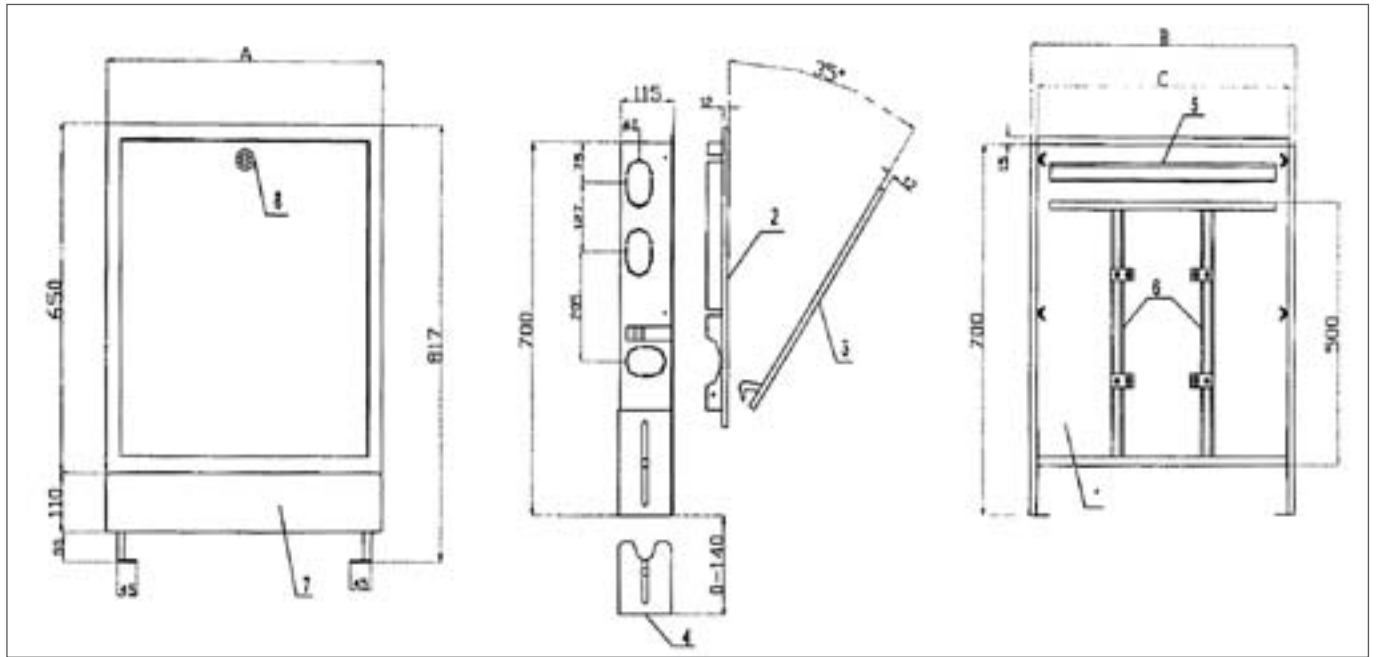
Şekil 6-10 Yüksekliği ayarlanabilen ayakların detayı



Şap bitiş kapağının ayarının değişmesini önlemek için bu kapak 2 adet sac vidası ile sabitlenmelidir.

Dolap tipi	1	2	3	4
Isıtma devresi sayısı	3 ısıtma devresine kadar	5 ısıtma devresine kadar	10 ısıtma devresine kadar	12 ısıtma devresine kadar
Dolabın montaj yüksekliği [mm]	700	700	700	700
Dolabın toplam dış genişliği [mm] "B", ön kapaksız	590	790	990	1190
Dolabın toplam dış genişliği [mm] "A", ön kapaklı	610	810	1010	1210
Dolabın iç en ölçüsü [mm] "C"	120	120	120	120
Dolabın toplam derinliği dış [mm]	610	810	1010	1210

Tablo 6-2 Montaj dolabı için dolap ebatları ve ölçüler (duvar içi montaj / sıva altı montaj için tasarlanmıştır)



Şekil 6-13 Kolektör dolabı UP ölçüleri

- 1 Gövde
- 2 Dış çerçeve
- 3 Kapak
- 4 Alt Hareketi Parça
- 5 WL.Ray
- 6 Kızaklar
- 7 Alt Kapak
- 8 Kilit

HKV/HKV-D için kolektör dolabı seçim tablosu

HKV-D (piring) ağızlarının sayısı	Donanım					
	Sıva altı seçeneği UP - Tip...					
	KMS	○	○	●	●	○
	SDAS	○	●	○	●	○
	TRS-V	○	○	○	○	●
2		1	1	1	2	2
3		1	2	2	3	3
4		1	2	2	3	3
5		2	3	3	4	3
6		2	3	3	4	3
7		2	3	3	4	4
8		3	3	3	4	4
9		3	4	4	4	4
10		3	4	4	4	4
11		4	4	4	4	4
12		4	4	4	4	4

Şu sıralamaya göre seçin:

- 1 HKV-D (piring) ağızlarının sayısı
- 2 Donanım: (●) dahil / (○) dahil değil:
 - Kalorimetre montaj seti (KMS)
 - Sabit değer ayar seti (SDAS)
 - Sıcaklık ayar istasyonu (TRS-V)

REHAU kolektör dolabı AP (Sıva üstü)



Şekil 6-14 REHAU kolektör dolabı AP (kapaksız)

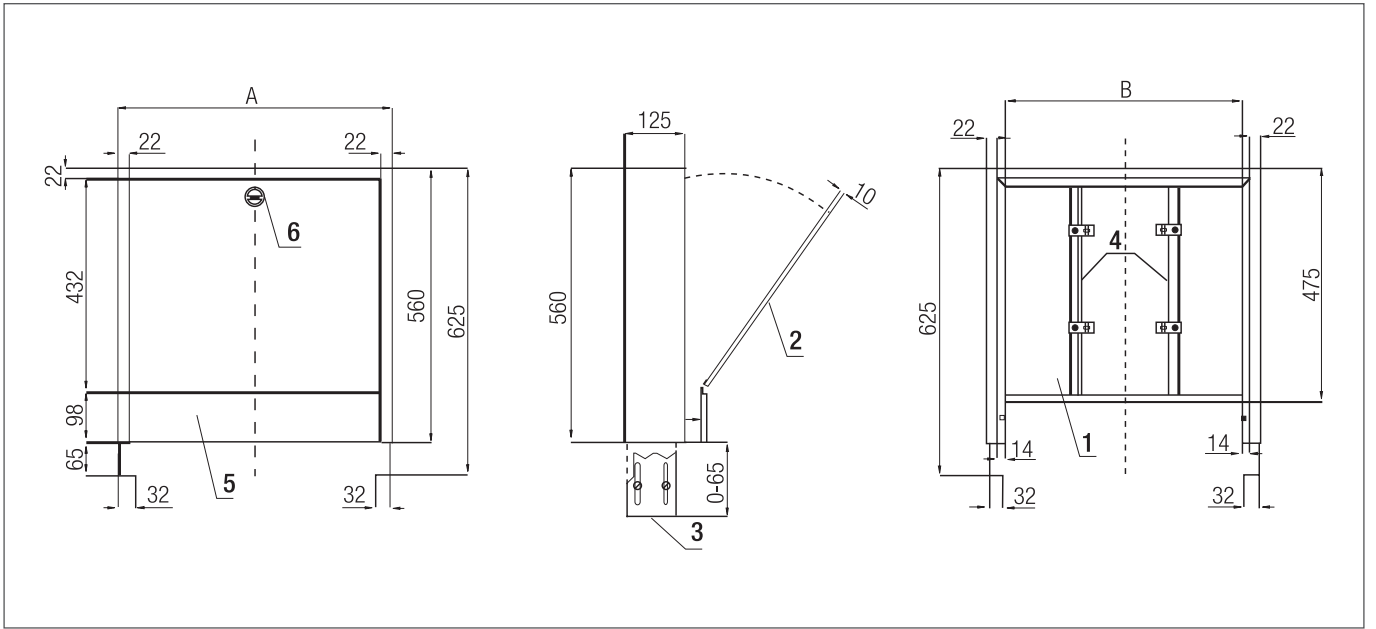


Şekil 6-15 REHAU kolektör dolabı AP

Ürün gamında aynı şekilde galvaniz kaplı gövdeye sahip bir sıva üstü kolektör dolabı da bulunmaktadır. Bitiş kapağı çıkarılabilir. Kolektör dolabı, kolektör ve REHAU ayar bileşenlerini takmak için bir universal tutucu ile donatılmıştır.

Dolap tipi	1	2	3	4
Isıtma devresi sayısı	3 ısıtma devresine kadar	5 ısıtma devresine kadar	10 ısıtma devresine kadar	12 ısıtma devresine kadar
Dolabın montaj yüksekliği [mm]	560+65	560+65	560+65	560+65
Dolabın toplam dış genişliği [mm] "A"	555	755	955	1155
Dolabın iç kenar genişliği [mm] "B"	485	685	1010	1085
Dolabın toplam derinliği dış [mm]	120	120	120	120

Tablo 6-3 Sıva üstü dolap ebatları



Şekil 6-16 Kolektör dolabı UP ölçüleri

- 1 Gövde
- 2 Dış çerçeve
- 3 Kapak
- 4 Alt Hareketi Parça
- 5 WL.Ray
- 6 Kızaklar
- 7 Alt Kapak
- 8 Kilit

HKV/HKV-D için kolektör dolabı seçim tablosu

HKV/HKV-D ağızların sayısı	Donanım					
	Sıva üstü seçeneği AP - Tip...					
	KMZ					
	SDAS					
	TRS-V					
2	1	2	2	3	3	
3	1	3	3	3	3	
4	2	3	3	3	3	
5	2	3	3	4	3	
6	3	3	3	4	3	
7	3	3	3	4	4	
8	3	4	4	4	4	
9	3	4	4	4	4	
10	3	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	

Şu sıralamaya göre seçin:

1. HKV-D (pirinç) - Ağızların sayısı
2. Donanım: (●) dahil / (○) dahil değil
 - Kalorimetre montaj seti (KMS)
 - Sabit değer ayar seti (SDAS)
 - Sıcaklık ayar istasyonu (TRS-V)



- Isıtma kolektörüne düz yalıtımlı bağlantı
- Kolektörün soluna veya sağına montaj mümkün
- Kolektör kütle debisinin tamamı ayarlanabilir

Sistem bileşenleri

- Bağlantılı bir kalorimetrenin alınması için geçme parçası
 - 110 mm yapı uzunluğunda G 3/4"
 - 130 mm yapı uzunluğunda G 1"
- Hesaplama düzeneğinin dalgıç probunu monte etmek için aralıklar
- Kolektör kütle debisinin tamamını ayarlamak ya da kesmek için kapatma ya da reglaj vanası



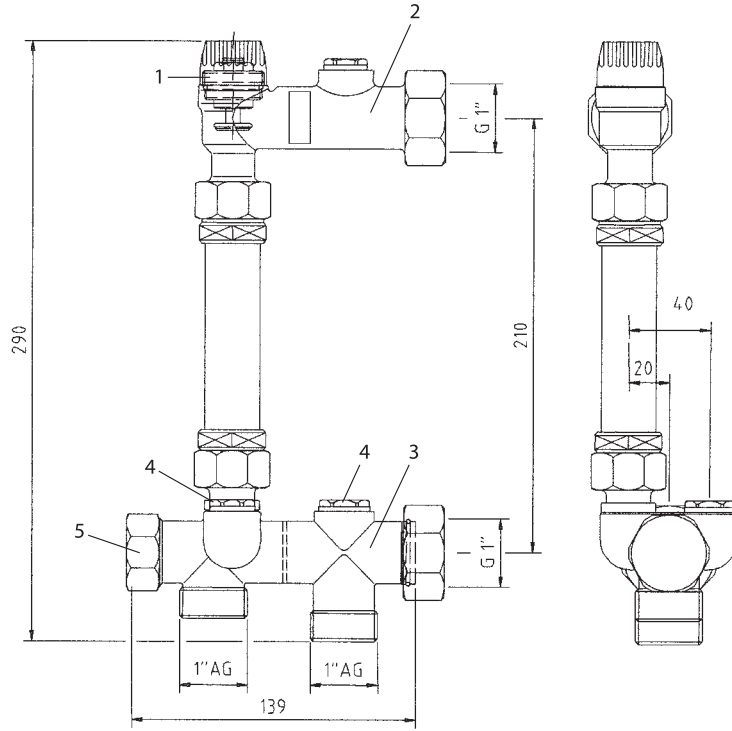
Kalorimetre düzeneğinin farklı yapı derinlikleri ve bilinen dolap derinlikleri nedeniyle, gerekirse ayrı olarak monte edilmesi gereken bir kalorimetre düzeneğinin kullanımı söz konusu olabilir.

Dikkat!

HKV/HKV-D kolektörü geri dönüş barını yukarı yerleştirin, çünkü kalorimetre standart olarak geri dönüşü monte edilmelidir!

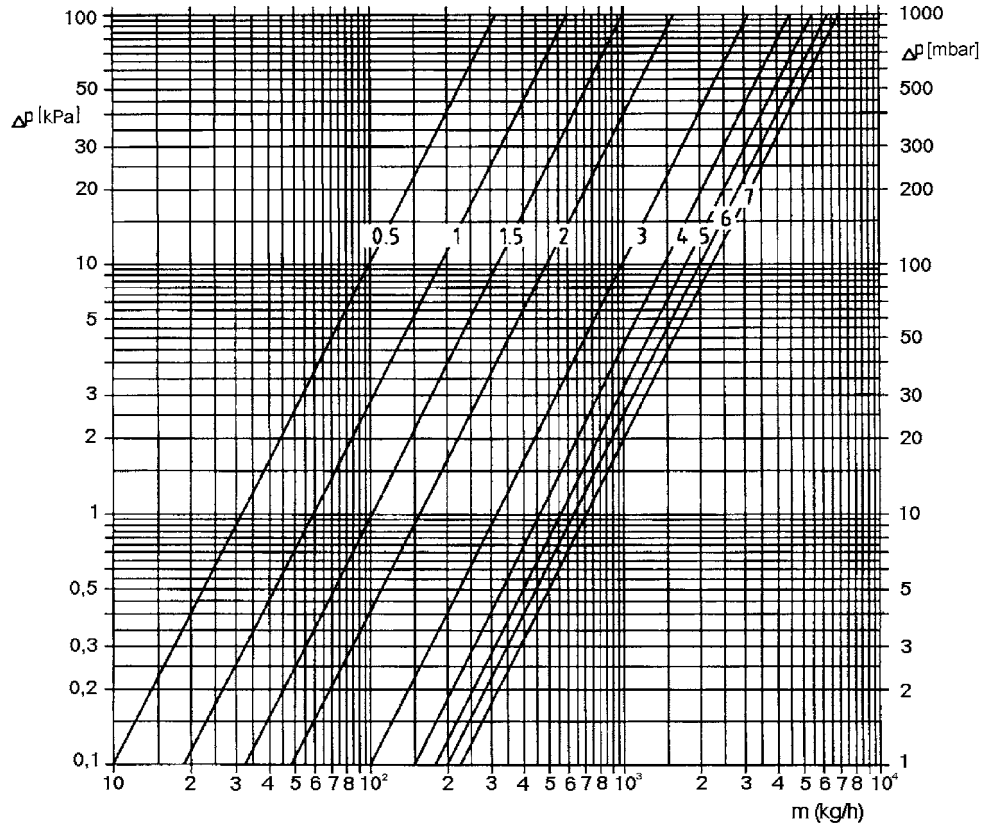
- REHAU kalorimetre montaj seti 1" rakor somunlarıyla ve birlikte verilen contalarla doğrudan kolektöre bağlanır.
- Isıtma kolektörüyle birlikte verilen küresel kesme vanaları, kalorimetre montaj setinin alt bağlantılarına monte edilebilir.

Toplam kütte debisinin S. 130 Şekil 6-18 diyagramı uyarınca ayarlanması için bir SW 8 altıgen başlı anahtar gereklidir.



Şekil 6-17 Kalorimetre montaj setinin yapı ölçüleri

- 1 Reglaj vanası
- 2 Dönüş barı bağlantısı
- 3 Gidiş barı bağlantısı
- 4 Gidiş barı sensörleri için 1/2" tapa
- 5 Bağlantı başlığı 1"



Şekil 6-18 Kalorimetre montaj setinin reglaj vanası ayar diyagramı

m Kütle debisi

Δp Basınç kaybı

0,5...7 Ayar anahtarı tur sayısı

KONTROL TEKNİĞİ

7.1 Temel bilgiler

Yasal talepler

Bir ısıtma sisteminin ekonomik çalışmasını aşağıdaki faktörler belirler:

- Boyutlandırma ve döşeme
- Bakım
- Kontrol tekniği

Uygun ve tekniğine göre kurulan bir kontrol sistemi sayesinde, bir ısıtma sisteminin yıllık enerji ihtiyacının %20'sine kadarı tasarruf edilebilir.

Bu nedenle Avrupa çapında, yasama organları, ısıtma sistemlerinin mümkün olduğu kadar enerji tasarruflu işletilmesi için hangi kontrol bileşenlerinin öngörülmesi gerektiğini **Enerji tasarrufu yönetmeliği (EnEV)** ile belirlemiştir. Türkiye'de ise 5627 no'lu **Enerji Verimliliği Kanunu** ile ilgili talepler belirlenmiştir.

Uygun kontrol tekniği

Isıtma sistemlerine ilişkin kontrol tekniği, iki farklı görev üstlenir:

- Gidiş sıcaklığı kontrolü
Görevi, daima **yeterli enerji miktarını hazır bulundurmaktır**. Genel olarak bu işlem ortalama dış sıcaklığın (ısıtma eğrisi) bir zaman ayarlı fonksiyon (azaltılmış/normale işletim) ile bağlantılı olarak işlenmesiyle gerçekleşir. Bunun için uygun olan kontrol grupları ileriki sayfalarda anlatılmıştır.
- Oda bazında sıcaklık kontrolü
Görevi, **her oda için enerji miktarını ayarlamaktır**. Bu işlem, debiye kumanda edilmesi (ısıtma devreleri için termostatik vanalara kumanda edilmesi) ile gerçekleştirilir. Ayrıca burada da bir zaman ayarlı işlev gereklidir. Bu yok ise, oda termostatları gidiş sıcaklığı kontrolünün düşürülme evresinde de aynı oda sıcaklığını talep ederler. Bu karşı kumanda ile mümkün olan tasarrufun büyük bir bölümü tekrar hiç olur. Uygun kontrol tekniğini ileriki bölümlerde bulabilirsiniz.

Yerden ısıtma sistemlerinin kontrolüne yönelik temel bilgiler

Yerden ısıtılan bir oda, büyük depolama özelliği sayesinde son derece stabil bir sistem oluşturur.

Bu, bir yandan örn. havalandırma nedeniyle oluşan kısa sıcaklık farklarının, hızla tekrar dengeleneceği, diğer yandan ise aşırı soğumuş bir odanın ısıtılmasının daha uzun bir zaman alacağı anlamına gelir.

Bu özellik, kontrol tekniğine yönelik özel talepleri beraberinde getirir:

- Odaların aşırı ısınmasını önlemek için kullanılan termostatlar kontrol görevine uygun olmalıdır.
- Minimum enerji tüketimiyle maksimum konfor sağlayabilmek için odaların doğru zamanlı olarak ısıtılması ve sıcaklıklarının düşürülmesi otomatik olarak sağlanmalıdır.



1 kontrol sistemleri bu kullanım amacına yöneliktir, yerden ısıtma sistemine uyarlanmış bir ayar davranışı sunarlar ve zaman programları üzerinden kumanda edilirler.

Kendinden ayarlama etkisi

"Kendinden ayarlama etkisi", prensip olarak her ısıtma sisteminde meydana gelir. Isıtma gücünün, ısıtma yüzeyinin sıcaklığı ile oda sıcaklığı arasındaki farka bağlı olmasına dayalıdır. Böylece odada artan sıcaklık ısı yayımını azaltırken, düşen sıcaklık ise artırır.

Bu etki, ısıtma yüzeyi ile ortam sıcaklığı arasındaki fark ne kadar düşük olursa, o kadar kendini gösterir. Bir ısıtma yüzeyinin özgül güç yayımı şu formüle göre belirlenir:

$$q_H = \alpha_{top.} (\vartheta_1 - \vartheta_0)$$

Bu denklemden:

$$q_H = m^2 \text{ yüzeyin ısıtma gücü}$$

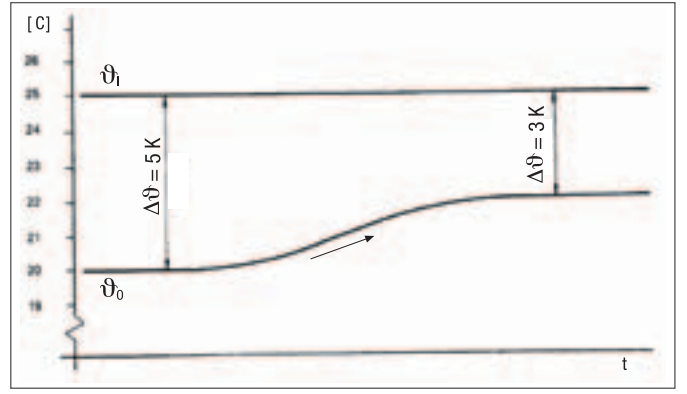
$$\alpha_{top.} = \text{Isı iletim katsayısı}$$

$$\vartheta_0 = \text{Oda sıcaklığı}$$

$$\vartheta_1 = \text{Isıtma yüzeyinin sıcaklığı}$$

25 °C'lik ortalama bir yüzey sıcaklığına sahip yerden ısıtma sistemi için bu etki böylece maksimuma ulaşır.

Bu özellik, özellikle doğru ayarlanmış gidiş sıcaklığı kontrolünde oda sıcaklığı kontrolünün etkisini destekler, ancak onu hiçbir şekilde gereksiz kılmaz.



Şekil 7-1 Kendinden ayarlama etkisinin gösterimi:

Isıtma gücü $q = 55 \text{ W/m}^2$ kendinden ayarlama etkisi ile

$q = 33 \text{ W/m}^2$ güç mertebesine indirilir

ϑ_1 Isıtma yüzeyinin sıcaklığı

ϑ_0 Oda sıcaklığı

→ Oda sıcaklığının yabancı ısı etkisiyle artması



Şekil 7-2 REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-V



- Kompakt, montaja hazır ünite
- Kolektörün soluna veya sağına monte edilebilir
- İstisnasız düz yalıtımlı bağlantı noktaları
- Dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı kontrolü
- Elektronik ayarlı pompa sayesinde elektrik tasarruflu
- Şap işlevsel ısıtması için termostat

Sistem bileşenleri

- Elektronik ısıtma termostadı, çalışmaya hazır şekilde programlı
- 3 yollu vana $kvs = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20 tahrik vanalı
- Elektronik ayarlı pompa Wilo E 25/1-5
- Maksimum sınırlama termostadı, pompa ile kablolanmış
- Dış sıcaklık sensörü
- Gidiş sıcaklığı sensörü, monte edilmiş ve kablolu
- Kolektör kütlesinin tamamını ayarlamak ya da kesmek için kapatma ya da reglaj vanası

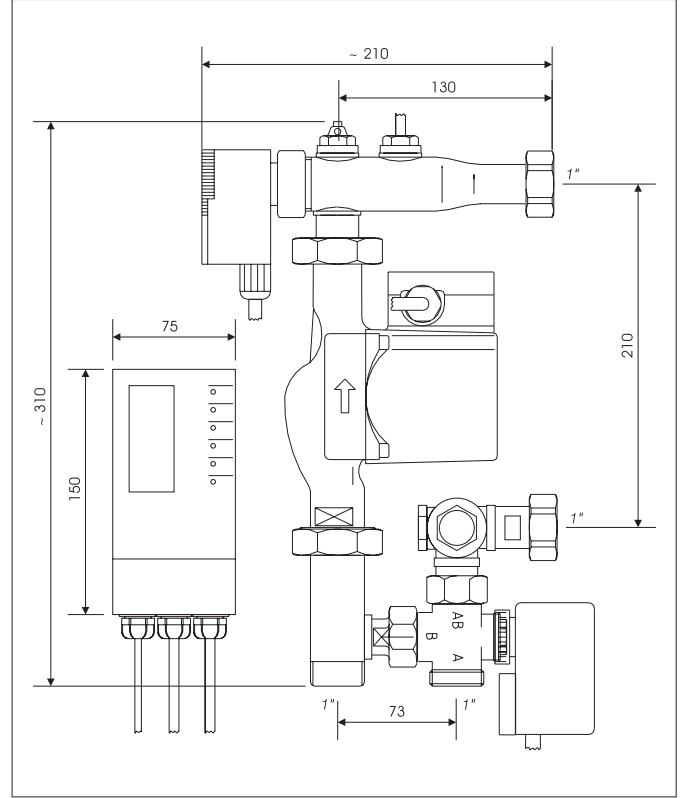
Kullanım alanı

Yerden ısıtma sistemleri için ayar istasyonu

- Merkezi ısıtmalı apartman dairelerinde bina ayar istasyonu olarak
- Kaloriferli ısıtma ile birlikte

Aksesuar

- Gidiş sıcaklığının düzeltilmesi için oda sıcaklığı sensörü (oda sıcaklığı tahrikli)
- Geri dönüş sıcaklığı sensörü (tam yükte işletme veya geri dönüş sıcaklığı sınırlaması)



Şekil 7-3 REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-V ölçüleri

Açıklama

Elektronik termostadın fabrika ayarları aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

- 0,6 dikliğe sahip ısıtma eğrisine göre dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı kontrolü
- Saat 22 ile 06 arası günlük sıcaklık düşüşü periyodu
- 22 °C üzerindeki nominal gidiş sıcaklıklarında pompa etkinleştirilmesi (ısıtma işletmesi)
- Sıcaklık düşüş periyodu başlarken 30 dakika süreyle pompanın durdurulması

Pompaya, bulanık mantık esasına göre otomatik bir gece ve gündüz fonksiyonu ile kumanda edilir (Day-and-Night-Control).



Sıcak su hazırlamaya yönelik değiştirme vanalı sistemlerde primer gidiş ve dönüş hattı kapatıldığı için hidrolikte problemler meydana gelebilir

- Önceden hidrolik uygunluğu kontrol edin
- Primer taraftaki bağlantılar arasındaki bağlantılar arasındaki basınç farkının 0,4 barı geçmediğinden emin olun.

Montaj



DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın:



Tüm elektrik bileşenleri karıştırılması mümkün olmayan konektörlerle bağlanmalıdır. Böylece ünitenin montajı kolaylaşır ve termostatta hasar oluşumu önlenir.

1. Tüm boru bağlantılarını yapın.
2. Kontrol ünitesini kolektör dolabının arka duvarına monte edin.
3. Dış sıcaklık sensörünün kablosunu sensör yuvasına takın.
4. Şebeke bağlantı kablosunu kolektör kutusuna takın.
5. Tüm elektrikli konektörleri birleştirin.

Teknik veriler

Ölçüler (GxYxD)	260 x 380 x 155 mm
Sıcaklık sensörü	Ni1000
Besleme gerilimi	230 VAC
Müs. edilen maks. işletme sıcaklığı	+110 °C
Müs. edilen min. işletme sıcaklığı	+15 °C
Müs. edilen maks. işletme basıncı	10 bar

Pompa

Basma yüksekliği	1 – 5 m
Basma debisi	maks. 3,5 m ³ /h
Alınan güç	36 – 99 W
Yapı uzunluğu	130 mm

3 yollu vana

kvs değeri	5,0 m ³ saat
Nominal genişlik	DN 20

Hammaddeler

Armatürler	Pres piring
Boru demetleri	Piring boru
Contalar	EPDM elastomerler



Şekil 7-4 REHAU sabit değer ayar seti



- Mevcut bir kalorifer sisteminin sonradan REHAU yerden ısıtma sistemi ile kombine edilmesi
- İstenilen gidiş sıcaklığını ayarlama
- REHAU ısıtma kolektörlerine düz yalıtımlı bağlantı
- Kolektörün soluna veya sağına montaj mümkün

Sistem bileşenleri

- Grundfos UPS 25/60 pompa, yapı uzunluğu 130 mm, sıcaklık sınırlaması için dalgıç termostat ile kablo bağlantılı
- Termostatik vana 1/2", 20 - 50 °C arası ayarlanabilir, dalgıç prob ile sıcaklık ölçme
- Kütle debisini ayarlamak için 1/2" reglaj vanası
- Termometreli bağlantı dirseği ve 1/2" prüjör
- 1/2" doldurma/boşaltma vanalı bağlantı dirseği

- Karıştırma prensibine göre çalışır
- İstenilen gidiş sıcaklığı termostatik vanada ayarlanır.
- Termostatik vananın açılma derecesi, dalgıç prob üzerinden geri dönüş barında ölçülen karışım sıcaklığı ile ayarlanır.
- Sıcaklık sınırlayıcısı, ayarlı maksimum sıcaklık aşıldığında sirkülasyon pompasını devre dışı bırakır. Maksimum sıcaklığın altına düştükten sonra pompa kendiliğinden tekrar devreye alınır.

Pompa kumandası

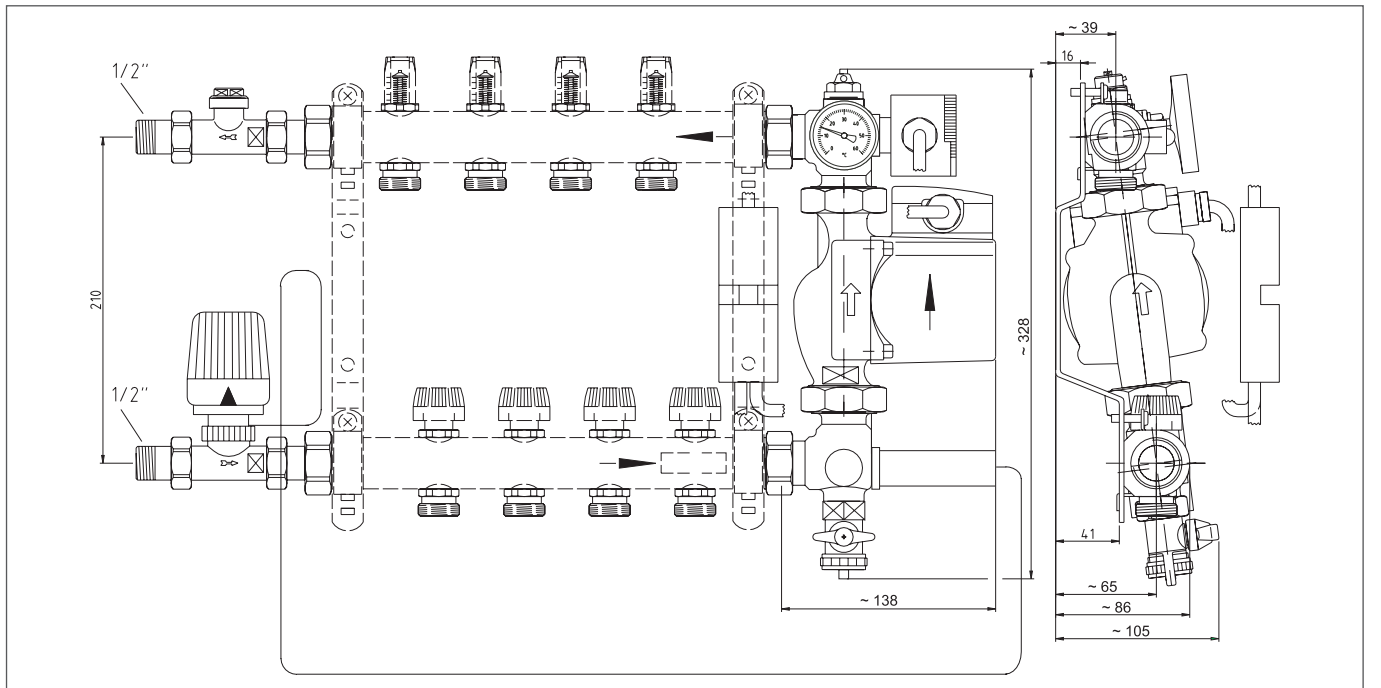
Sirkülasyon pompasının ihtiyaca uygun bir şekilde kumanda edilmesi için termostatik vanaların kullanılması durumunda sabit değer ayar setinin şebeke beslemesi RAUMATIC M veya RAUMATIC R pompa/güç modülü üzerinden gerçekleştirilir.

Böylece sirkülasyon pompası vanalar kapalı olduğunda devre dışı bırakılır.

Güç sınırları

Aşağıdaki tablo, primer devredeki gidiş sıcaklığına bağlı olarak, elde edilebilecek ısıtma gücü için bir referans vermektedir:

T _{Gidiş}	maks. ısıtma gücü
50 °C	3,3 kW
55 °C	4,7 kW
60 °C	5,9 kW
65 °C	7,2 kW
70 °C	8,5 kW



Şekil 7-5 HKV-D kolektör ve REHAU sabit değer ayar seti

**DİKKAT**

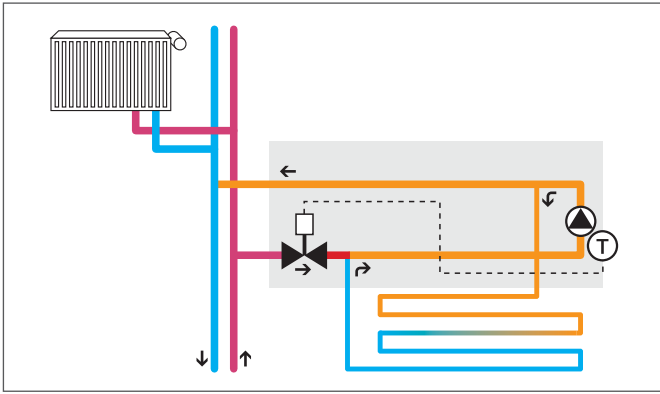
Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın



Sıcaklık sensörünün kılcal borusu bükülmemelidir.

1. Montaj işlemini sistem şemasına göre gerçekleştirin. (bkz. Şekil 7-6)
2. Geri dönüş rakorunu birlikte verilen montaj talimatına göre ayarlayın.



Şekil 7-6 Sistem şeması



Sıcak su hazırlamaya yönelik değiştirme vanalı sistemlerde primer gidiş ve dönüş hattı kapatıldığı için hidrolikte problemler meydana gelebilir.

Önceden hidrolik uygunluğu kontrol edin!

7.4 REHAU kompakt istasyonlar

7.4.1 REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-20



Şekil 7-7 REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-20



- Kompakt, montaja hazır ünite
- İstisnasız düz yalıtımlı bağlantı noktaları
- Dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı kontrolü
- Elektronik ayarlı pompa sayesinde elektrik tasarrufu
- EPP ısı yalıtımı kabuğu
- Şap işlevsel ısıtması termostati

Sistem bileşenleri

- Elektronik ısıtma termostati, çalışmaya hazır şekilde programlı
- 3 yollu vana $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20 ayar tahrikli
- Wilo E 25/1-5 elektronik ayarlı pompa
- Pompa ile kablolanmış maksimum sıcaklık sınırlama termostati
- Dış sıcaklık sensörü
- Gidiş sıcaklığı sensörü, monte edilmiş ve kablolu
- Gidiş ve dönüş hattında termometre

Kullanım alanı

Yerden ısıtma sistemleri için ayar istasyonu; merkezi bir konuma veya kazana montaj.

Aksesuar

- Gidiş sıcaklığının düzeltilmesi için oda sıcaklığı sensörü (oda sıcaklığı tahrikli)
- Geri dönüş sıcaklık sensörü (tam yükte işletme veya geri dönüş sıcaklığı sınırlaması)

Açıklama

Ünite, bir duvar sabitleme konsoluna monte edilmiş ve kablo bağlantıları önceden yapılmıştır.

Elektronik termostatin fabrika ayarları aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

- 0,6 dikliğe sahip ısıtma eğrisine göre dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı ayarı
- Saat 22 ile 6 arası günlük sıcaklık düşüşü periyodu
- Isıtma durumunda otomatik pompa etkinleştirme

Pompaya, bulanık mantık esasına dayanan otomatik bir gece ve gündüz fonksiyonu ile kumanda edilir Day-and-Night-Control).

Montaj

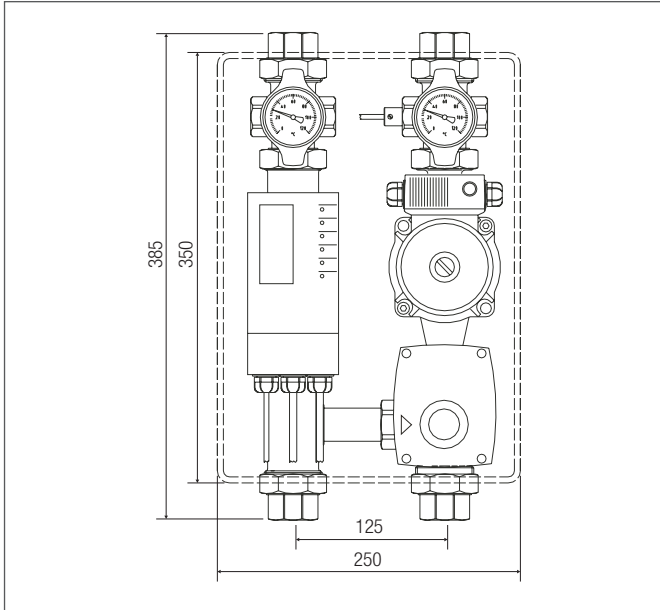


DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın

1. Boru bağlantılarını yapın.
2. Üniteyi monte edin.
3. Dış sıcaklık sensörünün kablosunu sensör yuvasına takın.
4. Şebeke bağlantı kablosunu kolektör kutusuna takın.



Şekil 7-6 REHAU sıcaklık ayar istasyonu TRS-20 ölçüleri

Teknik veriler

Ölçüler (GxYxD)	250 x 385 x 260 mm
Boru ortasından duvara mesafesi	100 mm
Sıcaklık sensörü	Ni1000
Besleme gerilimi	230 VAC
Müs. edilen maks. işletme sıcaklığı	+110 °C
Müs. edilen min. işletme sıcaklığı	+15 °C
Müs. edilen maks. işletme basıncı	10 bar
Bağlantılar	1"

Pompa

Basma yüksekliği	1 – 5 m
Basma debisi	max. 3,5 m ³ /h
Çektiği güç	36 – 99 W
Yapı uzunluğu	130 mm

3 yollu vana

kvs değeri	4,0 m ³ /saat
Nominal genişlik	DN 20
Muhafaza	Döküm, mat nikel kaplı

Hammaddeler

Armatürler	Pres piring
Boru demetleri	Piring boru
Contalar	EPDM elastomerler
Isı yalıtım kutusu	EPP

7.4.2 REHAU pompa karıştırıcı grubu PMG-25, PMG-32



Şekil 7-9 REHAU pompa karıştırıcı grubu PMG-25/32



- Kompakt, montaja hazır üniteler
- İstisnasız düz yalıtımlı bağlantı noktaları
- Elektronik ayarlı pompa sayesinde elektrik tasarruflu
- EPP ısı yalıtımı kutusu

Sistem bileşenleri

- 3 yollu vana DN 25 / DN 32, 3 nokta ayar tahrikli, 230 V
- Wilo E 25/1 -5 / Wilo E 30/1-5 elektronik ayarlı pompa
- Gidiş ve dönüş hattında termometre

Uygulama alanları

Yerden ısıtma sistemleri için pompa karıştırıcı istasyonu, merkezi konuma veya kazana montaj.

Açıklama

Ünite bir duvar sabitleme konsoluna monte edilmiştir. REHAU gidiş sıcaklığı ayar seti ile kombine edilerek bağımsız bir ayar istasyonuna dönüştürülebilir.



DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

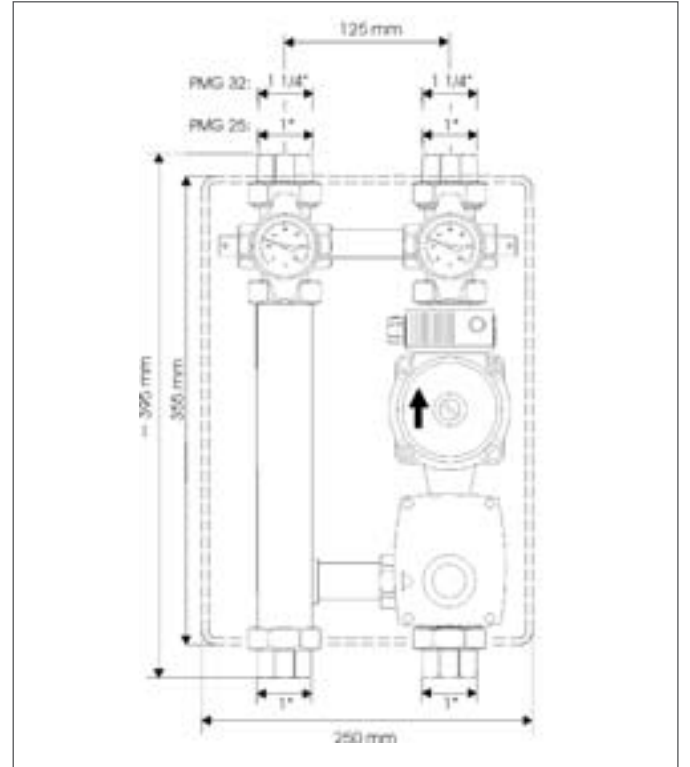
- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın

Teknik veriler

Genişlik	250 mm
Yükseklik	395 mm
Derinlik	230 mm

3 yollu vana

kvs değeri	8,0 m ³ /h ya da 18 m ³ /h
Nominal genişlik	DN 25 ya da DN 32
Muhafaza	Döküm, mat nikel kaplı



Şekil 7-10 REHAU pompa karıştırıcı grubu PMG-25/32 ölçüleri

7.4.3 REHAU gidiş sıcaklığı ayar seti



Şekil 7-11 REHAU gidiş sıcaklığı ayar seti



- Elektronik ısıtma termostati, çalışmaya hazır şekilde programlı
- Dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı kontrolü
- Dış sıcaklık ve gidiş sıcaklığı sensörü, Ni 1000
- Maksimum sıcaklık sınırlamalı termostat
- Ön kablo bağlantısı yapılmış, kolay kurulum için konektörler dahil
- İşletme gerilimi 230 VAC

Aksesuar

- Gidiş sıcaklığının düzeltilmesi için oda sıcaklığı sensörü (oda sıcaklığı tahrikli)
- Geri dönüş sıcaklığı sensörü (tam yükte işletme veya geri dönüş sıcaklığı sınırlaması)

Açıklama

Elektronik termostatin fabrika ayarları aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

- 0,6 dakliğe sahip ısıtma eğrisine göre dış hava sıcaklığı tahrikli gidiş sıcaklığı ayarı
- Saat 22 ile 6 arası günlük sıcaklık düşürme periyodu
- Isıtma durumunda otomatik pompa etkinleştirme



DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın



Şekil 7-12 RAUMATIC M bileşenleri



- Düşünmüş komple çözüm
- Yüksek ayar hassasiyeti
- Kolay, hızlı ve güvenli kurulum
- Tüm bileşenlerde vidasız bağlantı tekniği
- Genişletilebilir modüler sistem
- Şık tasarım
- 24 V ve 230 V sistem olarak temin edilebilir

Sistem bileşenleri

- Oda termostadı için termostat kutusu
- Oda Termostadı, Oda Termostadı Komfort, Oda Termostadı Control, Oda Termostadı E
- Kontrol paneli
- Termostatik vana

Genişletmeler

- Zamanlama modülü
- Pompa/güç modülü
- Oda termostadı genişletme modülü
- Termostatik vana genişletme modülü



REHAU oda termostadı (Komfort ve Control seçenekleri dahil) yalnızca oda termostatlarına yönelik REHAU termostat kutusu ile kullanılabilir!

Açıklama

En basit sistem için kontrol paneli ile bağlantılı oda termostatları yeterlidir. Kontrol paneli 6 oda termostatının ve maksimum 14 termostatik vananın bağlanmasına müsaade eder.

REHAU termostat kutusu



- Elektrik bağlantıları tesisatçı tarafından henüz inşaat evresinde hazırlanabilir.
- Oda termostatlarının, sistemi işletime almak için takılmaları yeterlidir.

Termostat kutusu RAUMATIC M serisinin tüm oda termostatlarına uyar (Oda termostadı E hariç).

REHAU oda termostadı

- "Hassas ayarlamalı" nominal değer ayarlayıcılı ve 1/4 derece kademeli büyük sıcaklık skalalı oda termostadı
- Mikrokontrol teknolojisi, PI ayar karakteristiği
- Kumanda düğmesi çıkarılarak nominal sıcaklık aralığı sınırlandırılabilir.
- Düşüş sıcaklığı 2 K'ya ayarlanmıştır.
- Entegre vana koruma fonksiyonu
- Sıcaklık düşüşünün kumandası zamanlama modülü üzerinden gerçekleşir.

REHAU oda termostadı Komfort

Bu termostat, yanda bulunan bir devre bilyası sayesinde ayrıca aşağıdaki işletim türlerine sahiptir:

- Otomatik (zamanlama modülü üzerinden kumanda)
- Konfor sıcaklığı
- Düşüş
 - Termostat üzerinde "Ay" şeklinde yanan bir simge ile gösterilir
 - Düşüş sıcaklığı 2 K ile 6 K arasında ayarlanabilir

REHAU oda termostadı Control

Bu termostat "Komfort" tipinin işlevlerinin yanı sıra aşağıdaki fonksiyonları sunar:

- Düşüş sürelerini **bireysel** olarak programlamak için takılabilen dijital saat
- Pilot saat fonksiyonu, yani:
 - Düşüş sürelerinin 2 başka oda termostatına iletilmesi

REHAU oda termostadı HK

- Isıtma/serinletme işletimleri için oda termostadı
- Isıtma/serinletme işletimleri türleri arası geçiş kontrol sisteminin kontrol paneli ve ona bağlı 24V dönüştürme modülü vasıtasıyla gerçekleşir
- Serinletme işletimi "Buz kristali" sembolü ile gösterilir
- Diğer teknik veriler REHAU oda termostadı Komfort ile aynıdır.

**Oda termostati, Oda termostati Komfort,
Oda termostati Control ile ilgili teknik veriler**

Renk	Beyaz (RAL 9003)
İşletme voltajı	24 V veya 230 V
Kontrol esnekliği	0,2 K
Kumanda gücü	5 REHAU termostatik vana, sadece ohm cinsinden yükler kumanda edilebilir
Koruma türü	IP30

Renkler

Tüm termostat modelleri isteğe göre aynı zamanda aşağıdaki renklerde teslim edilebilir

- Sarı (RAL 1004 benzeri)
- Yeşil (RAL 6029 benzeri)
- Mavi (RAL 5002 benzeri)
- Kırmızı (RAL 3003 benzeri)
- Gri
- Siyah
- Ofis grisi
- Metalik mavi-siyah
- Metalik şampanya
- Metalik bronz
- Metalik platin

REHAU oda termostati E (sadece 230 V)



Şekil 7-13 REHAU oda termostati E

- Isıl geri beslemeli bimetal sıcaklık ayarlayıcı
- Ayarlanabilen sıcaklık aralığı 5-30 °C
- Sıcaklık düşüşü girişi
- Kumanda düğmesi çıkarılarak, nominal sıcaklık aralığı sınırlandırılabilir
- Duvara veya sıva altı prize doğrudan montaj (REHAU termostat kutusu için uygun değildir)
- Vidalı klemens ile bağlantı
- RAUMATIC M sisteminin diğer bileşenleriyle uyumlu (230 V)

Teknik veriler

Entegre sıcaklık aralığı sınırlaması	
Devre kontağı	Açıcı, 230 V termostatik vanalar için akımsız
Zaman ayarı veya el şalteri ile sıcaklık düşüşü için bağlantı	
Sıcaklık faz farkı	yakl. 0,5 K, ısı geri besleme
Düşüş yakl. 4K	
Sıcaklık aralığı	5–30 °C
Genişlik	76 mm
Yükseklik	76 mm
Derinlik	23 mm
Gövde rengi	Beyazı
İşletme voltajı	230 V
Bağlantı değerleri	10 (4) A, 250V AC
Koruma türü	IP30
Koruma sınıfı	II

REHAU kontrol paneli



- Tüm bağlantılar geçmeli
- Termostatik vana ve güvenlik fonksiyonu için LED teşhis lambası
- Genişletme bileşenlerinin kolay takılması (kablo bağlantısı gerektirmez)
- 6 taneye kadar oda termostati, 14 taneye kadar termostatik vana bağlanabilir.
- Entegre sigorta
- Taşıma rayları veya duvara montaj

Kontrol paneli, RAUMATIC M sistemi bileşenlerinin bağlantısını yapmak içindir.

REHAU termostatik vana



- Isıl termostatik vana, elektriksiz bağlantı
- Belirgin durum göstergesi
- Basit montaj
- Baş üstü montaj mümkün
- İnşaat safhasında (termostatların montajından önce) kullanım için ilk konumda açık
- Farklı vanalara ve kolektörlere uyumlu
- Koruma sınıfı IP 94

7.5.2 Genişletmelerin tanımı

REHAU zamanlama modülü

REHAU zamanlama modülü, haftalık zaman ayarlayıcıdır ve birbirinden bağımsız iki zaman programına sahiptir.

REHAU pompa/güç modülü

REHAU pompa/güç modülü, sirkülasyon pompasının ihtiyaca göre kumanda edilmesi içindir (termostatların hiç biri ısı talep etmediğinde kapatma). İlave çalışma süresi ayarlanabilir.

REHAU oda termostati genişletme modülü

Her biri 4 termostatik vanaya kumanda edecek ilave 2 oda termostati için bağlantı olanağı (her kontrol paneli için maksimum 14 termostatik vana).

REHAU termostatik vana genişletme modülü

REHAU termostatik vana genişletme modülü ilave 2x4 termostatik vana için bağlantı olanağı sunar (her kontrol paneli için maksimum 14 termostatik vana).

REHAU dönüştürme modülü

Isıtma/serinletme işletimleri arası geçiş yapmak için kullanılır. İşletim türleri arası geçiş REHAU HK kontrol sistemi üzerinden gerilimsiz veya entegre jumper üzerinden manuel olarak gerçekleştirir.



Sadece 24 V REHAU kablolu ve kablosuz kontrol panellerine bağlantı için.

REHAU tasarruf modülü

Zamanlama zonları 1 ve 2 için normal/düşük sıcaklık işletim arası geçiş yapılmasını sağlar. İşletim türleri arası geçiş REHAU HK kontrol sistemi (standart sistem) veya yardımcı röle üzerinden gerçekleştirir.



Sadece 24V REHAU kablolu ve kablosuz kontrol panellerine bağlantı için (zamanlama modülüne alternatif olarak).

7.5.3 Planlama ile ilgili talimatlar

Termostatların bağlantısı için 4 damarlı bir kablo gereklidir (bunlardan birisi sıcaklık düşüşü için).

- 24V sistemi:
Gerekli kesit:
 - 1 mm² (40 m hat uzunluğuna kadar)
 - 1,5 mm² (70 m hat uzunluğuna kadar)
- 230V sistemi:
 - NYM 4x1,5 veya
 - NYM 5x1,5 (PE iletkenli)



- 24V sistemi için de rijit hatların kullanılması önerilir, çünkü bunlar damar uç kovanları olmadan da kolayca geçmeli klemenslere takılabilmektedir.
- Bu termostat kutusunun termostatlara montajı, piyasada satılan DIN 49073'e uygun sıva altı prizlere yapılır.
- Kontrol paneli ayrı bir sigorta üzerinden beslenmelidir.
- Termostatları banyolara kurarken tercihen 24V sistemi kullanılmalıdır.

7.5.4 Montaj ve işletime alma



DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın

1. Termostat kutusunu bağlayın ve sıva altı prize monte edin, (E tipi termostatta: Termostatu duvara veya sıva altı prize monte edin.)
2. Termostatu bağlayın ve duvara veya sıva altı prize monte edin.
3. Termostatik vanaları kontrol paneline bağlayın.
4. Termostatik vanaları kolektörün adaptörlerine takın.

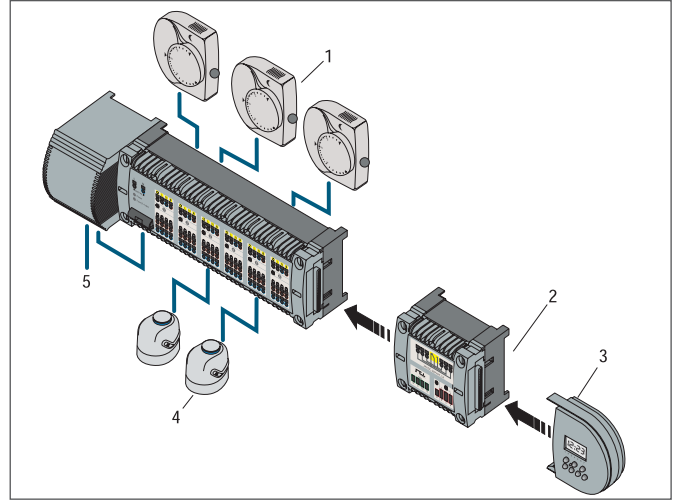


Teslim edilirken termostatik vanalar açıktır ("First-Open işlevi").

5. Gerekirse diğer sistem bileşenlerini (zamanlama modülü vs.) takın.
6. Şebeke beslemesini kontrol paneline bağlayın.
7. Kontrol panelinin kapağını kapatın.
8. Şebeke sigortasını açın, işletim göstergesi yanar.
9. Şebeke sigortasını tekrar kapatın.

Boyama işleri vs. tamamlandıktan sonra:

1. Oda termostatını termostat kutusuna takın ve kilitleyin,
2. İşlevi ve oda tanımlanmasını kontrol edin
 - Sigortayı açın
 - Termostatları sırasıyla maksimum sıcaklığa getirin ve açık bırakın.
 - İlgili diyot lamba (termostatik vana etkin) yanar. 15 dakika sonra First-Open işlevi kaldırılır
 - Termostatu minimum seviyeye getirin.
 - Maks. 5 dakika sonra termostatik vanalar kapanır.



Şekil 7-14 RAUMATIC M bileşenlerinin bağlantı şeması

1. Oda termostatu (maks. 6 adet)
2. Pompa/güç modülü
3. Zamanlama modülü
4. Termostatik vanalar (maks. 14 adet)
5. Şebeke 230 V AC

7.5.5 REHAU kontrol paneli EIB 6 kanal /12 kanal

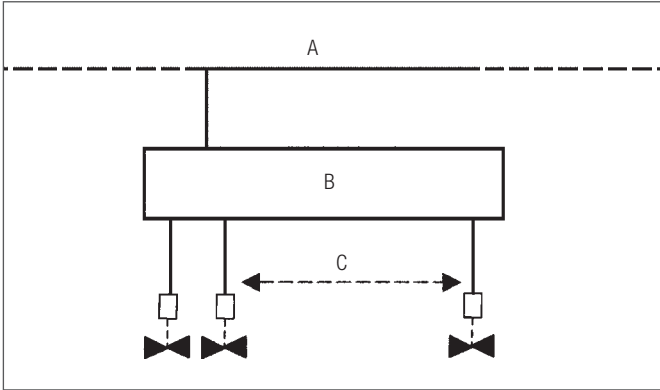


- Entegre veri yolu konektörü
- Maks. 13 termostatik vana bağlanabilir
- Sürekli veya değişken ayar büyüklüğü seçilebilir
- TRIAC tekniği sayesinde sessiz açma/kapama
- Sabit oturan valflara karşı koruma işlevli yaz modu (isteğe bağlı)



Şekil 7-15 REHAU kontrol paneli EIB

Kontrol paneli EIB, EIB oda sıcaklığı termostatlarına sahip bir EIB sistemi ile REHAU 24 V termostatik vanalar arasında bir bağlantı elemanı görevini yapar.



Şekil 7-16 REIB sisteminde REHAU kontrol paneli EIB

- A EIB veri yolu
- B REHAU kontrol paneli EIB
- C maks. 13 REHAU 24 V termostatik vana

7.6 RAUMATIC R radyo dalga kumanda



Şekil 7-17 Raumatic R radyo dalga kumanda sistemi



- Yerden ısıtma sistemi için ekonomik radyo dalga kumandası
- Kablolama zahmeti yok
- Kesin, hızlı ve karıştırma riski olmayan kurulum
- Son derece kolay işleme alma
- Modern ve zarif tasarım
- Kesin işletme/kontrol göstergeleri
- Pompa/güç modülü ve zamanlama modülü için konektör bağlantısı
- RAUMATIC-M sisteminin diğer tüm avantajları

Sistem bileşenleri

- Radyo dalga kumandalı oda termostati
- Radyo dalga kumandalı kontrol paneli
- Zamanlama modülü
- Pompa/güç modülü 24 V
- Termostatik vana 24 V

Temel donanım

Temel donanımda gerekli olanlar:

- Her oda için 1 radyo dalga kumandalı oda termostati
- Radyo dalga kumandalı kontrol paneli
- Her ısıtma devresi için 1 REHAU 24 V termostatik vana



Zamanlama modülü ve pompa güç sinyallerinde RAUMATIC M sistemi 24 V genişletmeleriyle aynıdır.

- **Zamanlama modülü**, kontrol paneli üzerinden iki ayrı bölgeye bir zaman programıyla kumanda edebilir.
- **Pompa/güç modülü** herhangi bir termostat ısı talebinde bulunmadığı takdirde sirkülasyon pompasını kapatır.



Sistem, çok düşük alım gücü koşullarında bir radyo dalga kumandalı alıcı ile tamamlanabilir.
Lütfen REHAU satış ofisinize başvurun.

7.6.1 Sistem bileşenlerinin tanımı

Radyo dalga kumandalı oda termostati

Kablosuz radyo dalga aktarımlı oda sıcaklığı kontrolü, sıcaklık bilgilerinin ve kodların radyo dalga kumandalı kontrol paneline aktarılması.

- 1/4 derece "hassas ayarlamalı" nominal değer ayar düğmesi
- İşletim türü seçilebilir (sıcaklık düşüşü "AÇIK", "KAPALI" veya "OTOMATİK")
- 868 MHz bandında dar bantlı verici

Teknik veriler

Verici frekansı bandı	868 MHz
Verici gücü	< 10 mW
Kapsama alanı	Ev içinde yakl. 30 m
Pil	2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), Alkalın
Pil ömrü	yakl. 5 yıl
Sıcaklık ayar aralığı	10 °C – 28 °C
Renk	Beyaz
Ölçü (GxYxD)	118 x 79 x 27 mm
Mignon piller pakete dahildir.	



- Çalışma frekansı 868 MHz
- 6 radyo dalga kumandalı oda sıcaklığı termostati için uygun
- 13 REHAU 24 V termostatik vana bağlanabilir
- Entegre arabirim sayesinde modüler olarak genişletilebilir
- İki ısıtma programı (C1/C2) üzerinden otomatik sıcaklık düşüşü, opsiyonel olarak zamanlama modülü ile de mümkün

Radyo dalga kumandalı oda termostati ve 24 V termostatik vanalar için bağlantı sistemi.

- Aşağıdakiler için kontrol göstergeleri:
 - İşletim voltajı
 - Radyo dalga kumandalı oda termostati bağlantı çıkışı
 - Arızalı sigorta
- İşlevler:
 - Korumucu faz (donmaya karşı koruma modu)
 - İşletime alınırken yardım için radyo dalga mesafe testi

Teknik Veriler

İşletim voltajı	230 V 50/60 Hz
Transformatör	230 V / 24 V, 50/60 Hz, 50 VA
Maksimum çekilen güç	50 W
Frekans bandı	868 MHz
Koruma türü	IP 20
Koruma sınıfı	II
Ölçüler G x Y x D	302 x 70 x 75 mm
Gövde alt bölümü rengi	Gümüş grisi (RAL 7001)
Gövde kapağı rengi	Saydam

**DİKKAT**

Sistemin kurulumu yalnızca uzman bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan hususları dikkate alın:

1. Kontrol panelini kolektör dolabına takın.
2. Termostatik vanaları kontrol paneline bağlayın.
3. Kontrol panellerini kolektörün adaptörlerine takın.



Teslim edilirken termosatik vanalar açıktır (First-Open işlevi).

4. Gerekliyse diğer sistem bileşenlerini (zamanlama modülü vs.) takın.
5. Şebeke beslemesini kontrol panelinin trafosuna bağlayın.
6. Sigortayı açın.

İşletme göstergesi yanar. Yaklaşık 5 saniye sonra tüm diyotlar yanar, kontrol paneli termostat tanımlaması için hazırdır.



Sigorta açıldıktan sonra kontrol paneli otomatik olarak çıkışları açar. Böylece en geç 8 dakika sonra First-Open işlevi kaldırılır.

7. Oda sıcaklığı termostatının her bölge için ayrı ayrı tanımlanmasını, birlikte verilen montaj talimatına göre gerçekleştirin
 - Oda sıcaklığı termostatını öngörülen montaj yerinden tanımlayın
 - Nominal değer ayarlayıcısının alt bölümündeki oda sıcaklığı termostatını işaretleyin.
8. Termostatı, öngörülen yere monte edin.
9. Radyo dalga kumandalı kontrol paneli üzerindeki radyo dalga kumandasının tanımlama kontrolünü birlikte verilen montaj talimatına göre yapın.



- Konforlu ve kolay kullanım
- Modüler, çeşitli sistem tasarımları için uygun yapı
- Entegre yapılandırma asistanı sayesinde kolay ve güvenli işletme alma
- Isıtma/serinletme işletim türlerinin tam otomatik ve ihtiyaca göre değiştirilebilmesi sayesinde optimum konfor
- Optimum serinletme gücü emniyeti
- Nem gidericilerin entegrasyonu
- Yoğuşma oluşumunu ve zeminin aşırı soğumasını güvenli önleme
- Temel sistemde 3 odaya, standart sistemde master modül kullanımı ile 5 odaya kadar entegre oda sıcaklığı termostadı
- Standart sistem, modüler olarak 9 gidiş sıcaklığına ve 41 odaya kadar genişletilebilir
- İlave oda termostatlarıyla kombine edilebilir
- Isıtıcıyı, chilleri, nem gidericileri ve pompaları kumanda etme imkanı

Kullanım alanı

REHAU ısıtma/serinletme kontrol tekniği genel olarak aşağıdaki döşemeden ısıtma ve serinletme sistemlerinde kullanılabilir:

- Yerden ısıtma/serinletme
- Tavandan ısıtma/serinletme
- Duvarдан ısıtma/serinletme
- Yerden ısıtma/tavandan serinletme kombinasyonu

Sisteme genel bakış

2 sistem mevcuttur:

Standart sistem

- Modüler, genişletilebilir sistem
- 9 gidiş sıcaklığına kadar ayarlanabilir
- 41 odaya kadar ayarlanabilir
- Konforlu kullanım

Temel sistem

- 1 - 3 oda için
- 1 gidiş sıcaklığı ayarlanabilir
- Kolay kullanım

Standart sistem



Şekil 7-18 Standart sistem ana bileşenleri:
Master modül MM-HC ve ekran D-HC

Standart sistem en basit durumda aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Master modül MM-HC
- Ölçüm sistemi seti D-HC
- Ekran S-HC

ve aşağıdaki bileşenlerle genişletilebilir:

- İlave 4 oda için Master genişletme modülü MEM-HC
- Her ilave gidiş sıcaklığı ve maksimum 4 ilave odaya kadar Slave modül(ler) SL-HC

Temel sistem



Şekil 7-19 Temel sistem, temel modül BM-HC ve genişletme modülü ana bileşenleri

Temel sistem en küçük genişletme kademesinde aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Temel modül BM-HC
- Oda sıcaklığı sensörü RT-HC
- Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC

ve aşağıdaki bileşenlerle genişletilebilir:

- Temel genişletme modülü BEM-HC
- Oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC

Sistemlerin etki şekilleri ile ilgili temel bilgiler



Banyolar, mutfaklar veya benzer odalar serinletme modunda işletilmemelidir.

Havadaki nemin ani olarak artma olasılığı nedeniyle serinletilmiş yüzeylerde yoğuşma tehlikesi söz konusudur. Bu durum sistem yapılandırılırken dikkate alınmalıdır.

Chiller'den kolektörlere kadar giden boru hatları buhar difüzyonunu engelleyecek şekilde izole edilmelidir.

Yoğuşmanın önlenmesi

Yoğuşma oluşumu güvenli bir şekilde önlenmelidir. Bu durum gerek serinletilmiş yüzeyler için, gerekse bağlantı hatları ve kolektörler için geçerlidir.

Bunun için kullanılan sistem genişletme kademesine göre çığ noktası sıcaklığı bir veya daha fazla noktadan ölçülür ve gidiş sıcaklığı ayarlanabilen bir emniyet aralığıyla çığ noktasına iletilir.

Kritik bölgeler:

- Buhar difüzyonunu engelleyecek şekilde izole edilmeyen boru bölümleri
- Bağlantı parçaları
- Malzeme kalınlığı veya montaj durumu nedeniyle gidiş sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta olan serinletilmiş yüzeyler



Kontrol tekniğinin en temel seçeneğinde -BEM-HC genişletme modülsüz BM-HC temel modülünün kullanıldığı durumda sadece bir adet çığ noktası sensörü TPW kullanılır.

Bu seçeneğe sadece aşağıdaki durumlarda izin verilir:

- Kullanım koşullarının tam olarak kontrol edilmesinden sonra
- Serinletme durumunda, gidiş sıcaklığı sınır değerinin uygun şekilde ayarlanması durumunda

Zemin sıcaklığının dikkate alınması

Serinletme durumunda, zemin sıcaklığına ilişkin asgari değere bağlı kalınması, konfor için önemli bir kriterdir.

Her iki sistem de gidiş sıcaklığının, bir asgari zemin sıcaklığının altına inilmeyecek şekilde ayarlanması imkanı sunar.

REHAU iğ noktası sensörü TPW

Çiğ noktası sensörü, sistemin hatalı çalışmasında da müdahalede bulunan önemli bir güvenlik enstrümanıdır. Bu nedenle çiğ noktası sensörleri borulamanın en soğuk noktalarında kullanılmalıdır. Yoğuşma başladığında ayarlama ünitesine bir sinyal verilir. Ardından gidiş sıcaklığı yükseltilir, tanımlanmış nem giderici cihaz çalıştırılır. Alternatif olarak, oda termostatlarının veya geçiş vanalarının işletme voltajı devre dışı bırakılabilir, böylece soğutucu akışı durdurulur.

Doğru kullanıldığı taktirde bu önlem ile yoğuşmadan dolayı meydana gelebilecek

- serinletilmiş yüzeylerde kayma tehlikesinin
- yapı parçalarındaki hasarlanmaların önüne geçilir.

Bu nedenle her durumda, çiğ noktası sensörünün sistemin hangi noktalarında kullanılması gerektiği kontrol edilmelidir.

Aynı şekilde, yalnızca BM-HC temel modülünün kullanıldığı durumda bir çiğ nokta sensöründen vazgeçilmesi mümkün değildir.

İşletim türleri

Sistemler için aşağıdaki işletim türleri seçilebilir:

- Otomatik
- Kapalı (donmaya karşı koruma)
- Sadece ısıtma işletmesi (otomatik başlatma)
- Manuel ısıtma işletmesi (sürekli işletim)
- Sadece serinletme işletmesi (otomatik başlatma)
- Manuel serinletme işletmesi (sürekli işletim)

Isıtma/serinletme işletim türleri arasında geçiş

Otomatik geçiş

Isıtma işletmesinin etkinleştirilmesi için kriter olarak, zamana bağlı ortalaması alınmış harici sıcaklık baz alınır.

Önerilen ısıtma sınırı: 15 °C'nin altında

Serinletme işletmesinin etkinleştirilmesi

Geleneksel yöntemler sadece dış ve iç sıcaklığın sınır değerlerini denetlerler.

REHAU kontrol sistemleri, iç sıcaklık trendlerinin değerlendirilmesiyle bağlantılı olarak, ilgili sıcaklık değerlerinin hesaplanarak işlenmesini esas alırlar.

Bu özel hesaplama yönteminin avantajları şunlardır:

- Serinletmenin zamanında etkinleştirilmesi
- Bina karakteristiklerinin dikkate alınması
- İç yüklerin dikkate alınması
- Chiller'in gereksiz bekleme sürelerinin önlenmesi

Termostatın bu "ileri görüşlü" alışma şeklinin sonucu olarak, tasarruflu olarak çalışan yerden serinletme sistemi en iyi verimi sağlar

Sistem gücü

Temel modül BM-HC	Temel modül BM-HC + Temel genişletme Modülü BEM-HC	Master modül MM-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC	Master modül MM-HC + 1 x Slave modül SL-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC +1 x Slave Modül SL-HC	Master modül MM-HC + 8 x Slave modül SL-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC + 8 x Slave Modül SL-HC
1	1	1	1	2	2	9	9
Ayarlanan gidiş sıcaklıklarının sayısı							
1	3	5	9	9			41
Ayarlanan odaların maksimum sayısı							
0 ¹⁾	2	2	2	3	3	10	10
H/T sensörlerinin maks. sayısı							
0 ²⁾	0 ²⁾	2	2	4	4	18	18
Zemin sensörlerinin maks. sayısı							

Tablo 7-6 Sistem gücü

Sistem seçimi

Temel modül BM-HC	Temel modül BM-HC + Temel genişletme modülü BEM-HC	Master modül MM-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC	Master modül MM-HC + 1 x Slave modül SL-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC +1 x Slave modül SL-HC	Master modül MM-HC + 2 x Slave modül SL-HC	Master modül MM-HC + Master genişletme modülü MEM-HC + 2x Slave modül SL-HC
1 / 1	-	-	-	-	-	-	-
- / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	-	-	-	-
2	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	-	-
3	-	-	-	8 / 2	12 / 2	13 / 3	17 / 3
4	-	-	-	-	-	12 / 3	16 / 3

Gereken T/H sensörü sayısı

Ayarlanabilir odaların toplam sayısı / ayarlanabilen gidiş sıcaklıklarının sayısı							
0 ¹⁾	1 / 1	-	-	-	-	-	-
1	- / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	-	-	-
2	-	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	-
3	-	-	-	-	8 / 2	12 / 2	13 / 3
4	-	-	-	-	-	-	16 / 3

Tablo 7-7 Sistem seçimi

Notlar:

- Özel durumlarda temel modül BM-HC tek başına, temel genişletme modülü BEM-HC olmadan kullanılabilir. Bu durumda bir çığ noktası hesabı gerçekleşmez, serinletme durumunda gidiş sıcaklığı kullanım amacına uygun olacak şekilde seçilmelidir, bir çığ noktası sensörünün kullanılması zorunludur.
- Temel sisteminde zemin sıcaklığı denetimi geri dönüş sıcaklığının ölçülmesiyle sağlanır. Ayarlanacak odaların sayısı her zaman ilave oda sıcaklığı termostatlarıyla artırılabilir.

7.7.1 Standart sistem

Sistem bileşenleri

- Master modül MM-HC
- Master genişletme modülü MEM-HC
- Slave modül (isteğe bağlı) SL-HC
- Ekran D-HC
- Ölçüm sistemi seti S-HC
- Oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC
- Oda sıcaklığı sensörü RT-HC

Kısa açıklama

Standart sistem, bir yerden ısıtma/yerden serinletme sistemi için gereken tüm kontrol fonksiyonlarını karşılayan modüler bir kumanda ve ayar sistemidir:

- Gidiş sıcaklığının (sıcaklıklarının) ayarlanması
 - Isıtma durumunda dış hava sıcaklığı tahrikli
 - Serinletme durumunda çığ noktasına ve zemin sıcaklığına (sıcaklıklarına) bağlı
- Oda sıcaklıklarının ayarlanması
 - Isıtma ve serinletme işletmesi için odaya özel nominal değerlerle
 - Normal ve düşürülmüş işletme için günlük ve haftalık programa göre
- Serinletme işletmesini, ileri görüşlü yöntemle en yüksek etkiye ulaşacak şekilde etkinleştirme
- Komple sistemi ısıtma işletmesi/nötr bölge/serinletme işletmesi arasında otomatik veya manuel değiştirme
- Yüksek dış sıcaklıklarda aşırı sıcaklık farklılıklarının önlenmesi için yaz kompenzasyonu
- Tatil işletimi, parti fonksiyonu

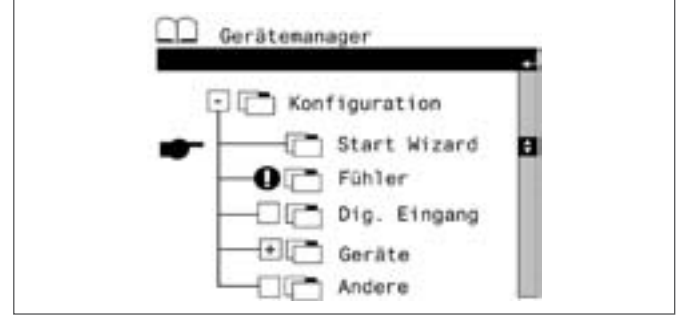


Kontrol cihazlarının işletimi ve bunlara bağlı olan bileşenlerin beslenmesi için 24 V transformatörler gereklidir. Gidiş sıcaklığı ayarlamasına yönelik karışım vanalarının tahrikleri 0 ... 10 V arası bir kumanda sinyaline, 24 V AC işletme voltajına uygun olmalıdır.

İşletime alma – Yapılandırma asistanı

Kontrol sistemi, kurulum esnasında, sistemi hızlı ve hatasız bir şekilde işleme almak için eşsiz bir yardımcıya sahiptir.

Yapılandırma asistanı, sistem ilk kez çalıştırılırken otomatik olarak başlatılır ve kurulumun tüm adımlarını sırasıyla gösterir.

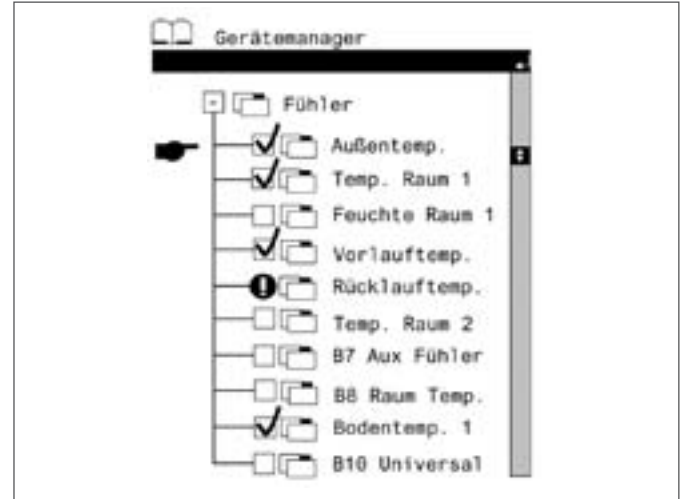


Şekil 7-20 Servis düzeyi - Yapılandırma

Kurulum süreci

- Bağlı olan sensörlerin seçilmesi ve kontrolü
- Tüm dijital girişleri tanımlama ve test etme
- Bağlı olan üniteleri kontrol etme
- Isıtma fonksiyon testi
- Serinletme fonksiyon testi

Hangi sensörlerin tanımlı ve bağlı olduğu ve hangisinde bir fonksiyon hatası olduğu bir bakışta görülebilir:



Şekil 7-21 Servis düzeyi - Sensörleri yapılandırma

Isıtma/serinletme fonksiyon testi

Bağılı olan tüm sensörler, tetikleyiciler ve cihazlar test edildikten sonra “Isıtma” ve “Serinletme” fonksiyonları ile ilgili tamamlayıcı bir test yapılır. Burada sistemdeki tüm bileşenlerin hatasız işbirliği test edilir.

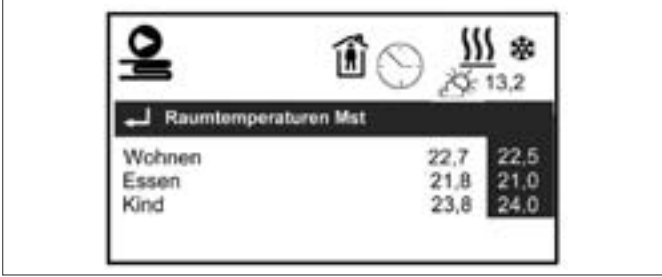


Şekil 7-22 Servis düzeyi - Serinletme fonksiyon testi

Sistemin kullanılması

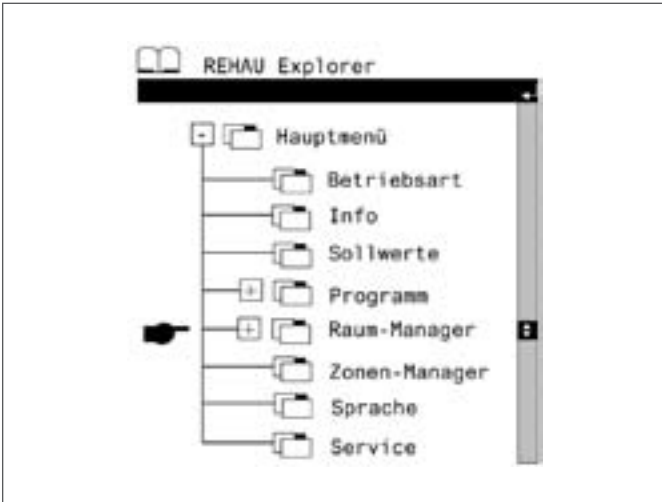
Kullanım yapısı tasarlanırken kolay ve sezgisel kullanıma özel bir önem verilmiştir.

Tüm ekran maskeleri, kullanıcının hemen adapte olacağı şekilde oluşturulmuştur.



Şekil 7-23 Kullanıcı düzeyi - Ana ekran

Diğer giriş sayfalarına geçiş işlemi, REHAU Explorer'ın kolay kumanda özelliği ile gerçekleştirir:



Şekil 7-24 Kullanıcı düzeyi - Fonksiyon seçeneği

Sistem bileşenlerinin tanımı

Master modül MM-HC



Şekil 7-25 Master modül MM-HC

Aşağıdaki görevlere sahip merkezi kumanda ve ayar cihazı:

- “Isıtma”, “Nötr”, “Serinletme” işletme türünü otomatik veya kullanıcı girişine göre seçme
- Isıtma durumunda gidiş sıcaklığını dış sıcaklığa göre ayarlama
- Serinletme durumunda gidiş sıcaklığını çığ noktası ve konforlu yüzey sıcaklıklarını dikkate alarak ayarlama
- Isıtma cihazına, Chiller’e, nem giderici cihaza, yerden ısıtma/yerden serinletme sirkülasyon pompasına radyatör sistemi sirkülasyon pompasına talep sinyalleri gönderme
- Oda sıcaklığı kontrolü için 3 adet, yapılandırmaya göre 5 adet zon vanasına kadar kumanda etme
- İlave oda bazında ısıtma/serinletme termostatlarına kumanda etme

Üst kızak üzerine montaj

Master genişletme modülü MEM-HC



Şekil 7-26 Master genişletme modülü MEM-HC

Slave modül (isteğe bağlı) SL-HC



Şekil 7-28 Slave modül SL-HC

İlave 4 oda sıcaklığını ayarlamak için genişletme ünitesi
Perdelenmiş veri yolu üzerinden master modül MM-HC'ye bağlantı,
maksimum mesafe 500 m

Ekran D-HC



Şekil 7-27 Ekran D-HC

Aşağıdaki görevlere sahip kumanda ve ayar cihazı:

- Master modül ile iletişim
- Başka bir gidiş sıcaklığını ayarlama (isteğe bağlı)
- Oda sıcaklığı kontrolü için maksimum 4 zon vanasına kumanda etme
- Yerden ısıtma/serinletme sirkülasyon pompası için talep sinyali gönderme
- Nem giderici için talep sinyali gönderimi

Üst kızak üzerine montaj

Sisteme kumanda edilmesi ve önemli sistem verilerinin gösterilmesi

için 6 işlev tuşlu semigrafik ekran:

Duvara montaj için uygun

Master modül üzerinden besleme

Master modüle maksimum hat uzunluğu:

Telefon hattı: 50 m

AWG22 kablo: 500 m

Ölçüm sistemi seti S-HC

Ölçüm sistemi temel donanımı, aşağıdaki sensörlerden oluşur:

- Dış sıcaklık sensörü AT-HC
- IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü
- Nem/sıcaklık sensörü HT-HC
- Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC



Şekil 7-29 Ölçüm sistemi seti S-HC



Ölçüm sistemi seti S-HC, D-HC ekran ve bir MM-HC master modülden oluşan “standart” ayar sisteminin işletilmesi için gerekli olan minimum sensör donanımını içermektedir.

Aksesuar

REHAU çığ noktası sensörü TPW

Borulamanın kritik noktalarındaki yoğunlaşmanın belirlenmesi için.

Ölçüm sistemi bileşenlerinin ve aksesuarlarının tanımı

7.7.3 “Ölçüm sistemi” bölümünde, S. 174



Hatalı fonksiyonlardan kaynaklanabilecek hasarları önlemeye yönelik önlemler

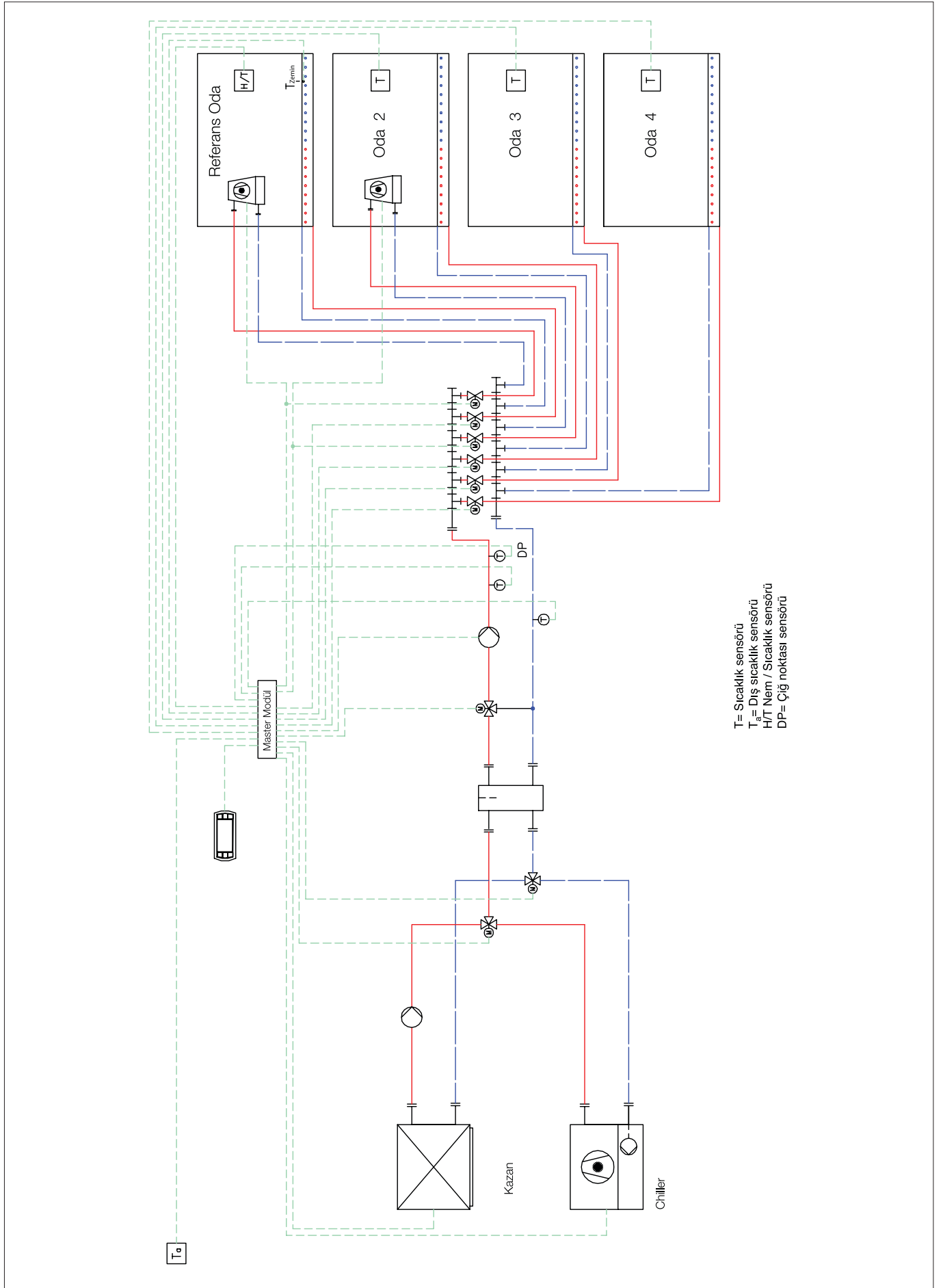
TS EN 1264 uyarınca, kumanda ünitesinden bağımsız olan, müsaade edilmeyen yükseklikteki gidiş sıcaklıklarında sirkülasyon pompasını kapatan bir güvenlik donanımı mevcut olmalıdır. Bu nedenle uygulayıcı tarafından bir sınırlama termostatu planlanması gereklidir.



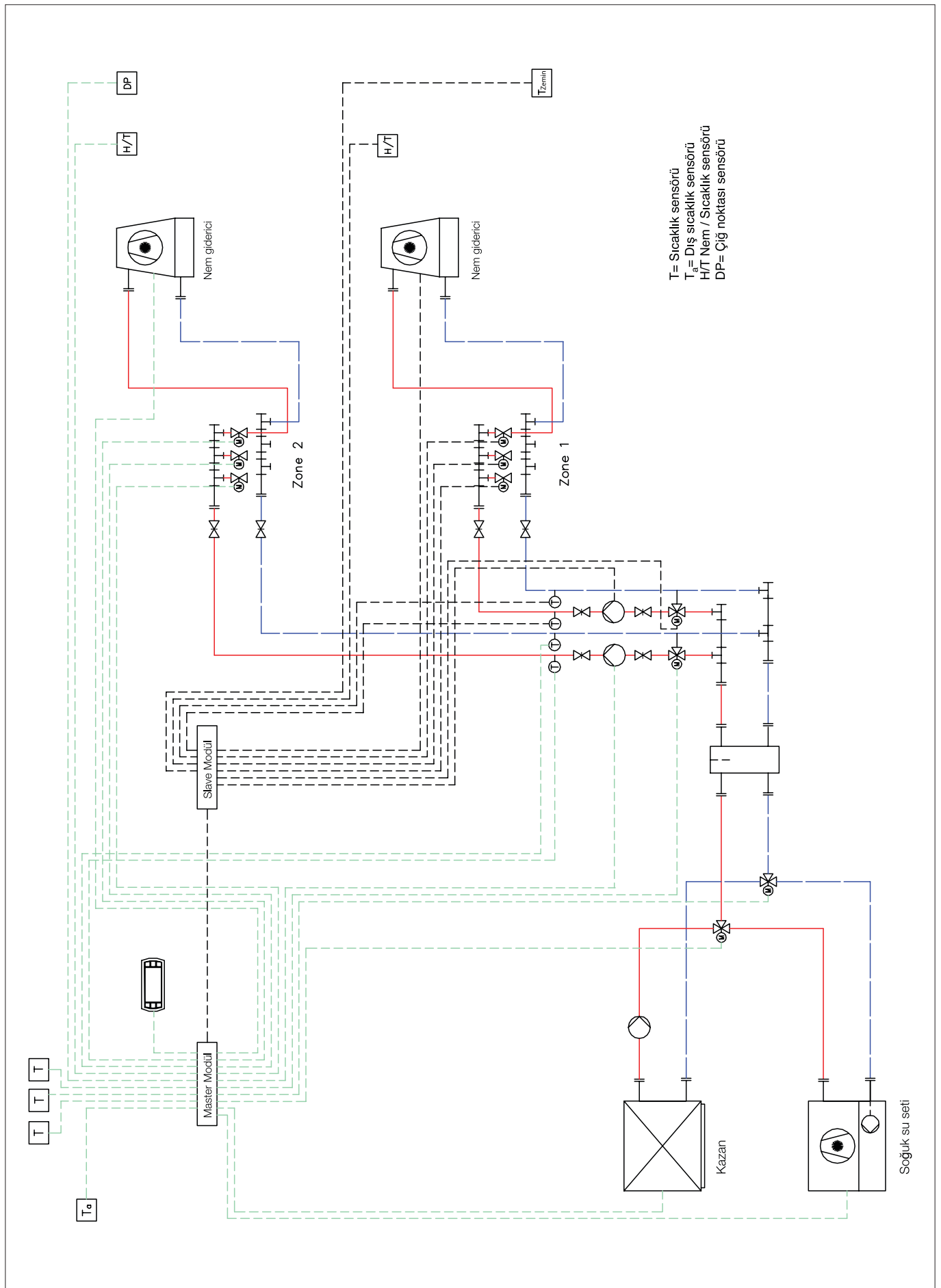
DİKKAT

Sistemin kurulumu yalnızca eğitimli bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

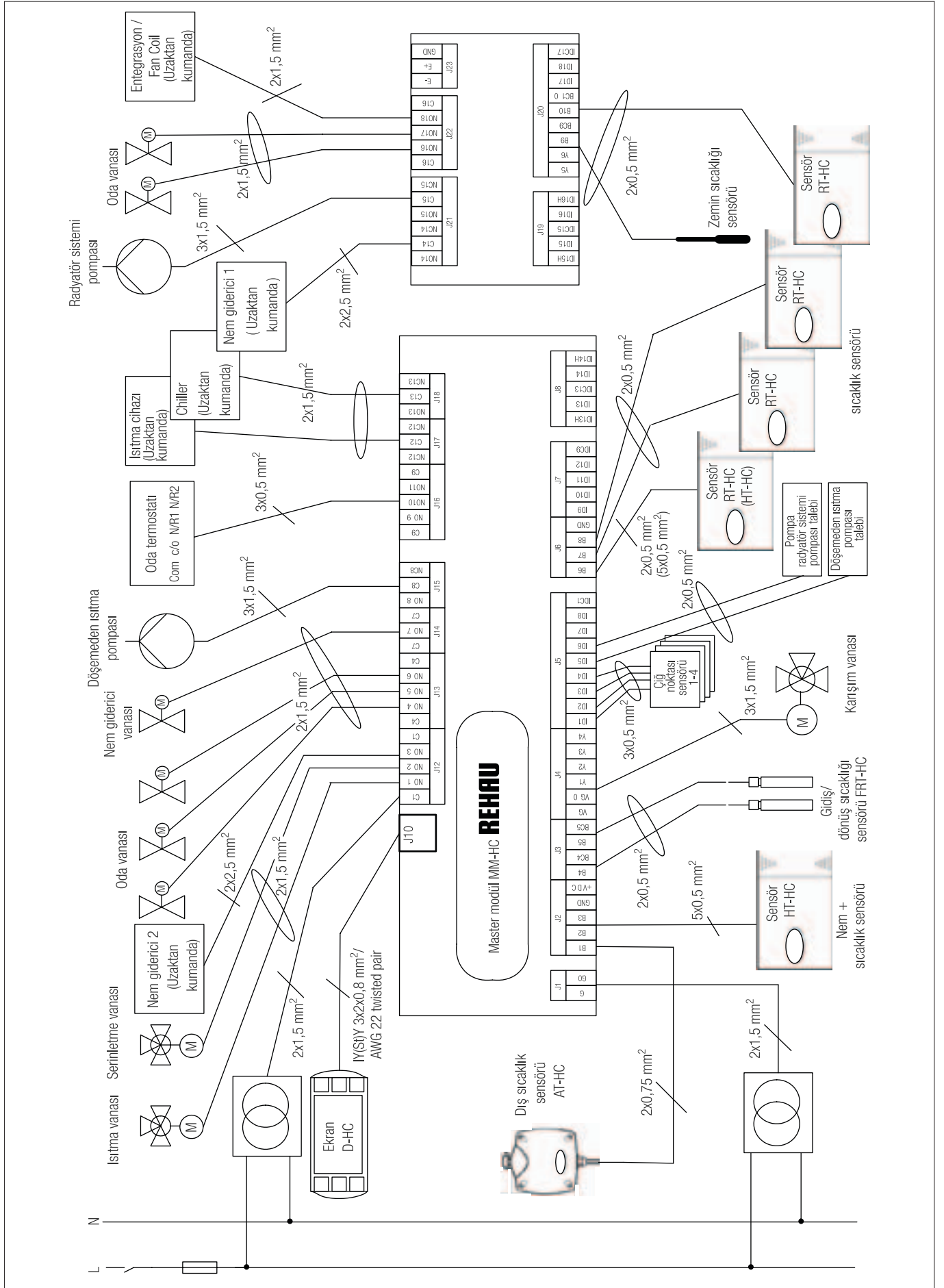
- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan açıklamaları dikkate alın:



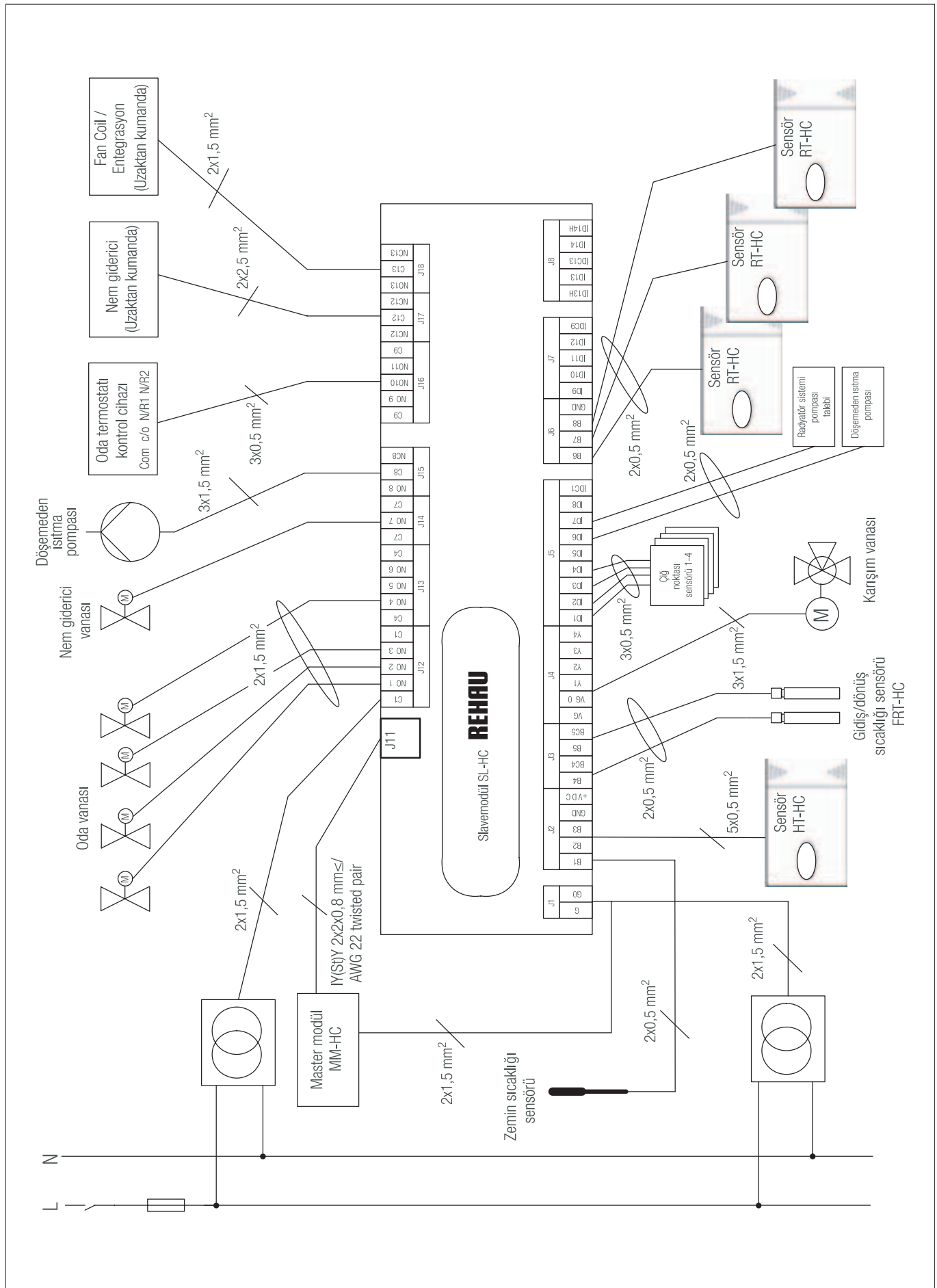
Şekil 7-30 Yerden ısıtma/serinletme 1 zon



Şekil 7-31 Yerden ısıtma/serinletme 2 zon



Şekil 7-32 Kablolama şeması, Master modül MM-HC



Sistem bileşenleri

Temel modül BM-HC

Temel genişletme modülü (isteğe bağlı) BEM-HC

Oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC

Oda sıcaklığı sensörü RT-HC

Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC

Kısa açıklama

Temel sistem, bir yerden ısıtma/yerden serinletme sistemi için gereken tüm kontrol fonksiyonlarını karşılayan masraf verimli bir kumanda ve ayar sistemidir:

- Gidiş sıcaklığını ayarlama
 - Isıtma durumunda dış hava sıcaklığı tahrikli
 - Serinletme durumunda çığ noktasına ve geri dönüş veya zemin sıcaklığına bağlı
- Oda sıcaklığını (sıcaklıklarını) ayarlama
 - Isıtma ve serinletme işletmesi için odaya özel nominal değerlerle
 - Normal ve düşürülmüş işletme için günlük ve haftalık programa göre saat modu kullanıldığında
- Serinletme işletmesini, ileri görüşlü yöntemle en yüksek etkiye ulaşacak şekilde etkinleştirme
- Komple sistemi ısıtma işletmesi/nötr bölge/serinletme işletmesi arasında otomatik değiştirme



Ayar cihazlarının işletimi ve bunlara bağlı olan bileşenlerin beslenmesi için 24 V transformatörler gereklidir. Gidiş sıcaklığı ayarlamasına yönelik karıştırma vanalarının tahrikleri 0 ... 10 V arası bir kumanda sinyaline, 24 V AC işletme voltajına için uygun olmalıdır.

İşletime alma – Yapılandırma asistanı

“Temel” ayarlama sistemi, standart sistemde olduğu gibi kolay ve güvenli bir kurulum için, sistem ilk kez açıldığında otomatik olarak başlatılan ve kurulumun tüm adımlarını gösteren bir **yapılandırma asistanı** sunmaktadır.

Çalışma şekli “İşletime alma - Yapılandırma asistanı” bölümü, S. 149’da tarif edilenle aynıdır, burada alfanümerik ekran sayesinde ekran yapısı daha kolaydır.

Sistem bileşenlerinin tanımı

Temel modül BM-HC



Şekil 7-34 Temel modül BM-HC

Aşağıdaki görevlere sahip merkezi kumanda ve ayar cihazı:

- “Isıtma”, “Nötr”, “Serinletme” işletme türünü otomatik veya kullanıcı girişine göre seçme
- Gidiş sıcaklığını ısıtma durumunda dış sıcaklığa göre ayarlama
- Gidiş sıcaklığını serinletme durumunda konforlu yüzey sıcaklıklarını dikkate alarak ayarlama
- Kazana, Chiller’e ve yerden ısıtma/serinletme sirkülasyon pompasına talep sinyalleri gönderme
 - Bir odanın oda sıcaklığının ayarlanması
 - İlave tekli ısıtma/serinletme oda termostatlarına kumanda etme
- Yaz/Kış/Otomatik ve Normal işletme/Düşük işletme işletim türlerine değiştirme için dijital girişler

Üst kızak üzerine montaj



Temel modül BM-HC’nin temel genişletme modülsüz olarak tek başına kullanılması yalnızca özel durumlarda mantıklıdır, çünkü tek başına temel modül üzerinden oda havası nemi ölçümü ve dolayısıyla çığ noktası hesabı **gerçekleşmez**.

Bu nedenle bir çığ noktası sensörünün kullanılması zorunludur. Serinletme durumunda minimum gidiş sıcaklığı, yoğunlaşma ortaya çıkmayacak şekilde ayarlanmalıdır.

Prensip olarak çığ noktası denetlemesi, temel genişletme modülü BEM-HC ile emniyete alınmalıdır.

Temel genişletme modülü BEM-HC



Şekil 7-34 Temel modül BM-HC

Temel modül BM-HC için genişletme ünitesi

Temel modül ve temel genişletme modülü birlikte aşağıdaki olanakları sunmaktadır:

- Maksimum 3 oda sıcaklığına kadar ayarlama
- 2 adet odanın bağıl neminin saptanması
- Serinletme durumunda, bulunan çığ noktalarının en kritik olanına göre bir gidiş sıcaklığının ayarlanması
- Nem gidericiye kumanda edilmesi

Yalnızca temel modül BM-HC için gerekli ölçüm sistemi

- Dış sıcaklık sensörü AT-HC
- 1 x oda sıcaklığı sensörü RT-HC
- 1 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü veya
- 1 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü ve
- 1 x zemin sıcaklığı sensörü FT-HC

Temel modül BEM-HC'li ve temel genişletme modülü BM-HC için gerekli ölçüm sistemi

- 1 x dış sıcaklık sensörü AT-HC
- 1 x oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC
- 1 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü veya
- 1 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü ve
- 1 x zemin sıcaklığı sensörü FT-HC

BM-HC ve BEM-HC için isteğe bağlı ölçüm sistemi

- 1 ilave oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC
- 1 ilave oda sıcaklığı sensörü RT-HC veya
- 2 ilave sıcaklığı sensörü RT-HC

Ölçüm sistemi bileşenlerinin tanımı

7.7.3 "Ölçüm sistemi" bölümünde, S. 161

Aksesuar

REHAU çığ noktası sensörü TPW

Borulamanın kritik noktalarındaki yoğuşmanın belirlenmesi için.

REHAU transformatör 50 VA

Kontrol bileşenlerinin ve valf tahriklerinin beslenmesi için



Hatalı fonksiyonlardan kaynaklanabilecek hasarları önlemeye yönelik önlemler

TS EN 1264 uyarınca kumanda ünitesinden bağımsız olan, müsaade edilmeyen yükseklikteki gidiş sıcaklıklarında, sirkülasyon pompasını kapatan bir güvenlik donanımı mevcut olmalıdır. Bu nedenle uygulayıcı tarafından bir sınırlama termostatının kullanılması gereklidir.

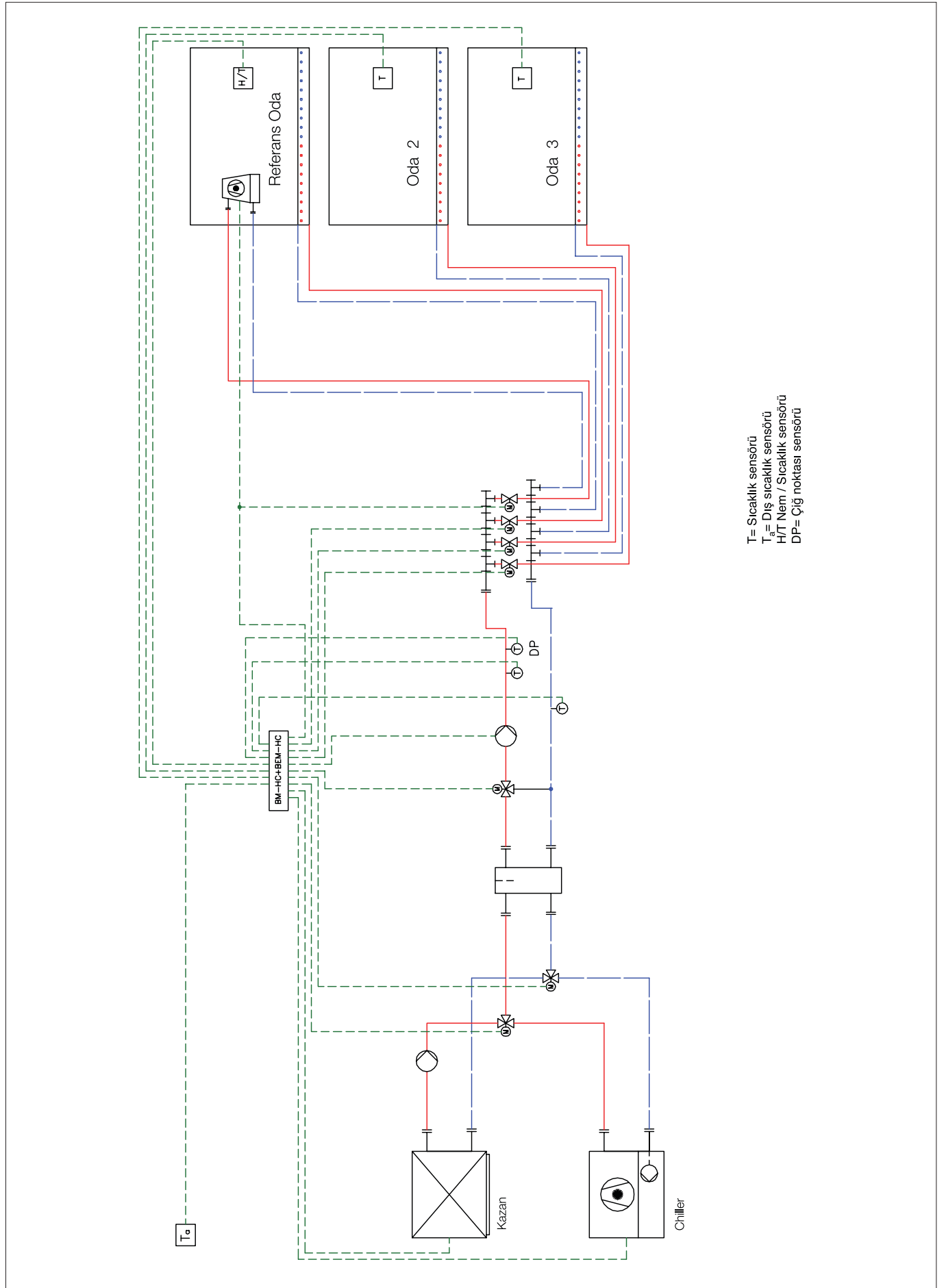


DİKKAT

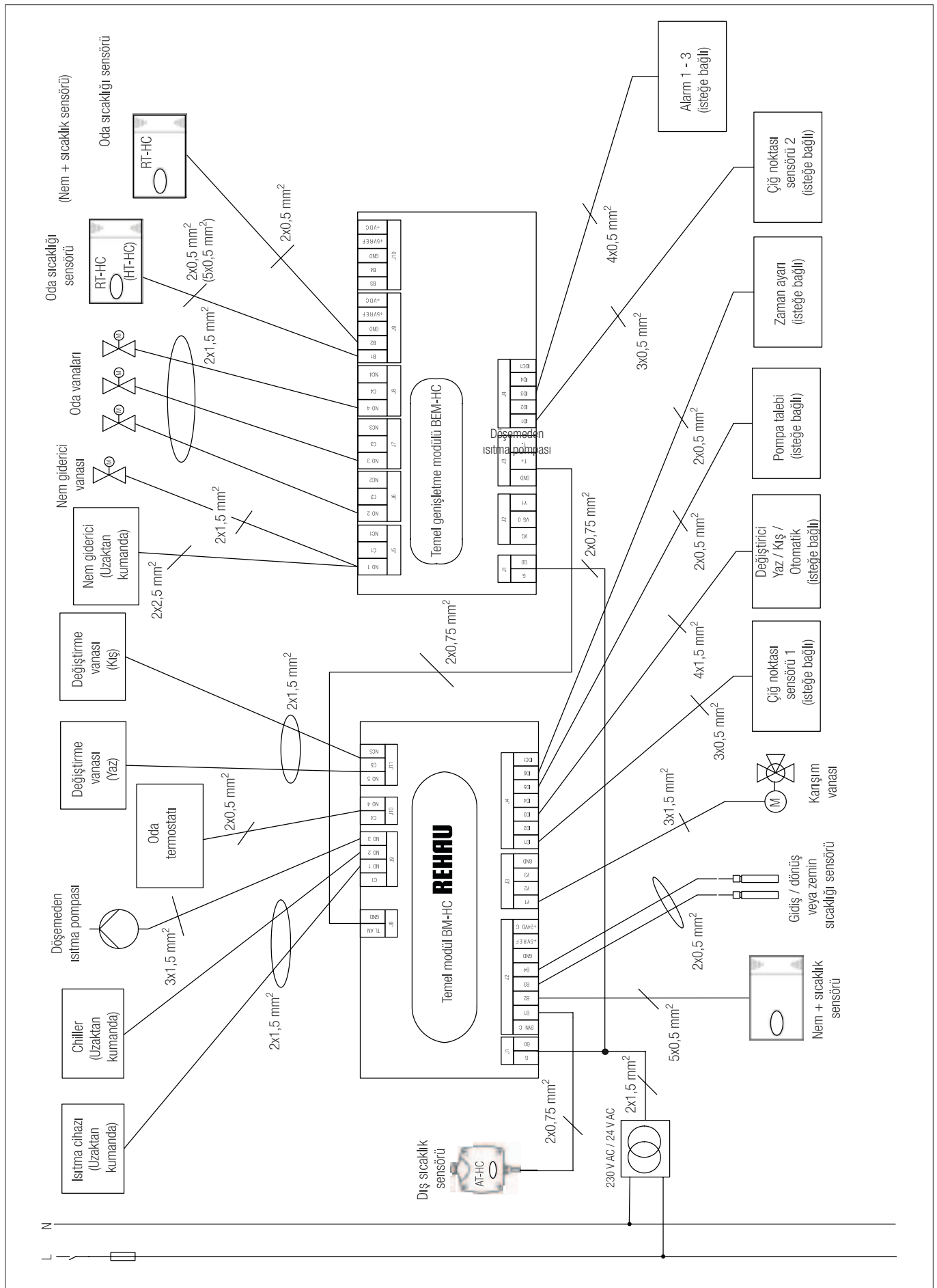
Sistemin kurulumu yalnızca eğitimli bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.

- Geçerli EMO yönetmeliklerini
- Birlikte verilen montaj talimatnamesinde yer alan açıklamaları dikkate alın:

Yerden ısıtma/serinletme, 1 zon (gidiş sıcaklığı), 1 x nem/sıcaklık sensörü, 2 x oda sıcaklığı sensörü



Şekil 7-36 Yerden ısıtma/serinletme 1 zon



Şekil 7-37 Bağlantı şeması Temel sistem (BM-HC)

7.7.3 Ölçüm sistemi

Oda sıcaklığı sensörü RT-HC, oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC

Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC



Şekil 7-38 Oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC

- Sıcaklık ya da nem ve sıcaklık için duvar sensörü
- HT-HC'nin beslenmesi kontrol ünitesi üzerinden

Dış sıcaklık sensörü AT-HC



Şekil 7-39 Dış sıcaklık sensörü AT-HC

- IP 54 muhafazalı sensör
- Gölgelemeli ön cepheye montaj



Şekil 7-40 Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC

- Kablo sıcaklığı sensörü NTC, IP 68
- Kablo uzunluğu 1,5 m
- Sensör elemanı 6 x 52 mm metal kovan içinde

Dalgıç kovan IS-HC



Şekil 7-41 Dalgıç kovanı IS-HC

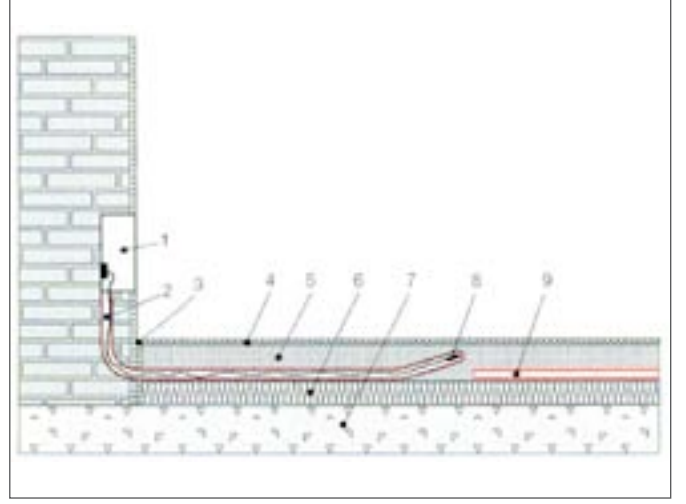
- Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC için
- Paslanmaz çelik 8 x 60 mm dalgıç kovan
 - Dış dişli 1/4", rakor PG7, IP 68

Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC



Şekil 7-42 Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC

- Sıcaklık ya da nem ve sıcaklık için duvar sensörü
- HT-HC'nin beslenmesi kontrol ünitesi üzerinden



Şekil 7-43 Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC montajı

- 1 Bağlantı prizi
- 2 Kılıf boru
- 3 Kenar izolasyon bantı
- 4 Zemin kaplamaları
- 5 Şap
- 6 REHAU ısı ve basma sesi yalıtımı
- 7 Beton tavan
- 8 Zemin sıcaklığı sensörü
- 9 RAUTHERM S boru

Ölçüm sistemi seçeneği

Aşağıdaki tablo çeşitli kontrol tekniği seçenekleri ile ilgili gerekli ve maksimum ölçüm sistemlerini vermektedir.

	[1]Ölçüm sistemi seti S-HC	[2]Dış sıcaklık sensörü	[3]Oda nemi ve sıcaklık sensörü HT-HC	[4]Oda sıcaklığı sensörü RT-HC	[5]Gidiş/dönüş sıcaklık sensörü FRT-HC, dalgıç kovan IS-HC	[6]Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC
Master modül MM-HC	1 ölçüm sistemi seti S-HC gereklidir, şunları içerir 1 x [2] 2 x [5] 1 x [6] 1 x [3]	–	0, S-HC'ye ek olarak	Ek olarak maks. 4	–	0, S-HC'ye ek olarak
			0, S-HC'ye ek olarak	Ek olarak maks. 3		1, S-HC'ye ek olarak
			1, S-HC'ye ek olarak	Ek olarak maks. 2		0, S-HC'ye ek olarak
			1, S-HC'ye ek olarak	Ek olarak maks. 1		1, S-HC'ye ek olarak
Slave modül SL-HC	–	–	1 x	Ek olarak maks. 3	2 x, eğer gidiş sıcaklığı ayarı slave modülü üzerinden yapılırsa	1 x
			1 x	Ek olarak maks. 2		2 x
Temel modül BM-HC	–	1 x	–	1 x	2 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü	
Temel modül BM-HC + Temel genişletme modülü BEM-HC	–	1 x	1 x	maks. 2 x	veya	
			2 x	maks. 1 x	1 x IS-HC dalgıç kovanlı FRT-HC gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü ve 1 x zemin sıcaklığı sensörü FT-HC	

Tablo 6-8 Ölçüm sistemi seçeneği

REHAU geçiş vanası DV



Şekil 7-44 REHAU geçiş vanası DV, termostatik vanalı

- Isıtma ve serinletme kolonlarının 4 vana üzerinden değiştirilmesi için
- Komple 24 V AC tahrik ile

Aşağıdaki vanalar standart olarak temin edilebilir:

- Geçiş vanası DV 20, nominal genişlik DN 20, kvs değeri 4,5 m³/h
- Geçiş vanası DV 25, nominal genişlik DN 25, kvs değeri 5,5 m³/h
- Geçiş vanası DV 32, nominal genişlik DN 32, kvs değeri 10 m³/h



Şekil 7-45 REHAU üç yollu vana MV, termostatik vanalı

- Gidiş sıcaklığının dönüş karışımı ile ayarlanması için
- Komple 24 V AC/DC tahrik ile
- Kumanda 0 - 10 V

Aşağıdaki vanalar standart olarak temin edilebilir:

- Üç yollu vana MV 15, nominal genişlik DN 15, kvs değeri 2,5 m³/h
- Üç yollu vana MV 20, nominal genişlik DN 20, kvs değeri 5 m³/h
- Üç yollu vana MV 25, nominal genişlik DN 25, kvs değeri 6,5 m³/h



Şekil 7-46 REHAU çığ noktası sensörü TPW

- 15 ... 60 mm çaplı boruya sabitleme
- Kumanda noktası $\pm 95\%$, değiştirme kontağı 1 A, 24 V
- Master modüle, slave modüle veya temel modüle sinyal gönderme

REHAU transformatör 50 VA

230 V AC/24 V AC emniyet transformatörü TS EN 61558 uyarınca, 50 VA'lık güç, aşağıdaki bileşenlerin işletme voltajı beslemesi için:

- MM-HC
- SL-HC
- BM-HC
- BEM-HC

Aynı şekilde 24 V vana tahriklerinin beslenmesi için uygun.



DİKKAT

Transformatörün aşırı yüklenmesinden dolayı maddi hasar tehlikesi!

- Transformatörün aşırı yüklenmesini mutlaka önleyin.
- Beslenecek bileşenler tarafından çekilen gücü daima dikkate alın!
- Kontrol bileşenlerinin voltaj beslemesi ve devreye alınacak çevresel bileşenler için daima ayrı voltaj beslemelerinin kullanılması gerektiğini dikkate alın.

Master modül MM-HC

Bir gidiş sıcaklığının ve yerden ısıtma ve serinletme sistemli maksimum 5 oda sıcaklığının ayarlanması için.

Aşağıdaki fonksiyonlara sahip 10 analog girişli, 3 analog çıkışlı, 18 dijital girişli, 18 röle çıkışlı, saat işlevli, özel kumanda ve ayar programlı mikro işlemci cihazları:

- Isıtma ve serinletme işletme türlerine ihtiyaca göre geçişli otomatik işletim
- Isıtma veya serinletme işletmesini manuel onaylama
- Maksimum 5 oda sıcaklığını ayarlama, ilave oda termostatlarına kumanda edebilme
- Maksimum 2 nem/sıcaklık sensörü HT-HC bağlanabilir
- Isıtma ve serinletme ile ilgili bir gidiş sıcaklığını ihtiyaca göre ayarlama
- Serinletme işletmesinde oda nemini ve zemin sıcaklığını dikkate alma
- Isıtma ve serinletme işletimi için entegre test fonksiyonlarıyla işletime almaya yönelik kullanıcı kılavuzu,
- Isıtma cihazına, Chiller'e, 1 adet nem gidericiye, ilave ısıtma/serinletme fonksiyonuna ihtiyaca göre kumanda etme
- Gidiş sıcaklığı ayarlamasına yönelik 24 V AC işletme voltajı ve 0 ... 10 V kumanda voltajı tahrikli ayar valfına kumanda etme.

Sisteme kumanda etmek için semigrafik ekranlı D-HC gereklidir.

Master modül 1 master genişletme modülü MEM-HC ve maksimum 8 slave modül SL-HC'ye kadar genişletilebilir, böylelikle başka oda ve gidiş sıcaklıkları ayarlanabilir.

CEI EN 50022 uyarınca norm kızağı üzerine montaj

Elektriksel veriler

- İşletme gerilimi: 24 V AC, $\pm 10\%$, 50 ... 60 Hz veya 28 ... 36 V DC $\pm 10\%$
- maks. kullanılan güç $P = 15$ W (besleme V DC), $P = 40$ VA (V AC)
- Koruma türü IP 20, IP 40, yalnızca ön bölüm
- Çıkarılabilen konektörlü tutturma çitası (kontak pimleri/geçmeli kovanlar), maks. voltaj 250 V AC;
- Kablo çapı: min. 0,5 mm² - maks. 2,5 mm²
- Analog girişler: Uç değer $\pm 0,3\%$ oranında hassasiyet
- Analog çıkışlar: 0 ... 10 V DC opto izolasyonlu, maks. yükleme 1 kOhm, uç değer $\pm 3\%$ oranında hassasiyet
- Röle çıkışları: VA, 250 V AC, 8 A ohmik

Diğer veriler

- Ölçüler (G x Y x D): 315 x 110 x 60 mm (18 DIN modülü)
- DIN 43880 ve CEI EN 50022 uyarınca DIN normuna göre montaj
- İşletme koşulları -10 ... 60 °C, 90 % rF yoğuşmasız

Ekran D-HC

Sistem durumlarının gösterilmesi ve kullanıcı girişleri için, arka plan aydınlatmalı semigrafik ekran, 132 x 64 piksel, 6 işlev tuşu, gerilim beslemesi master modül üzerinden, bir telefon kablosunun kullanılmasında maksimum kablo uzunluğu 50 m, 1,5 m bağlantı kablosu teslimata dahildir.

Koruma türü IP 40

Ölçüler (G x Y x D): 156 x 82 x 31 mm

Master genişletme modülü MEM-HC

4 analog girişli, 4 dijital girişli, 1 analog çıkışlı ve 4 röle çıkışlı; MM-HC master modülünü aşağıdaki fonksiyonlarla genişletmek için: Maksimum 4 oda sıcaklığı sensörü RT-HC sinyallerini değerlendirme ve 4 odaya kadar oda sıcaklığı ayarına yönelik geçiş vanalarına kumanda etme.

Master modüle RS485 arayüzü üzerinden bağlanma.

CEI EN 50022 uyarınca norm kazağı üzerine montaj

Elektrik verileri

- İşletme gerilimi: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz veya 28VDC+10/-20%
- maks. kullanılan güç $P = 6 \text{ W}$
- Koruma türü IP 20, IP 40, yalnızca ön bölüm
- Çıkarılabilen konektörlü tutturma çitası (kontak pimleri/geçmeli kovanlar), maks. voltaj 250 V AC;
- Kablo çapı: min. 0,5 mm² - maks. 2,5 mm²
- Analog girişler: Uç değer $\pm \%0,3$ 'ü oranında hassasiyet
- Analog çıkış: 0 ... 10 V DC, maks. yükleme 1 kOhm
- Röle çıkışları: VA, 250 V AC, 8 A ohmik

Diğer veriler

- Ölçüler (G x Y x D): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modülü)
- DIN 43880 ve CEI EN 50022 uyarınca DIN normuna göre montaj
- Malzeme: Teknopolimer, kendinden sönen: V0 (UL94 uyarınca) ve 960 °C (IEC 695 uyarınca); bilya testi: 125 °C
- Renk: Gri (RAL7035)
- Depolama koşulları -20 ... 70 °C, 90 % rF yoğuşmasız
- İşletme koşulları -10 ... 60 °C, 90 % rF yoğuşmasız
- Isı ve yangına karşı koruma kategorisi D (UL94 - V0)

Slave modül SL-HC

Yerden ısıtma ve serinletme sistemlerinin gidiş sıcaklığı ve oda sıcaklığı ayarlaması için, yalnızca ayarlanacak oda ve gidiş sıcaklıklarının genişletilmesine ilişkin master modül MM-HC ürünü ile birlikte kullanılabilir.

Aşağıdaki fonksiyonlara sahip 8 analog girişli, 3 analog çıkışlı, 14 dijital girişli, 13 röle çıkışlı, saat işlevli, özel kumanda ve ayar programlı mikro işlemci cihazları:

- İhtiyaca göre ısıtma ve serinletme işletme türlerine geçişli otomatik işletim
- Isıtma veya serinletme işletmesini manuel onaylama
- Maksimum 4 oda sıcaklığını ayarlama, ilave oda termostatlarına kumanda edebilme
- Isıtma ve serinletme ile ilgili bir gidiş sıcaklığını ihtiyaca göre ayarlama
- Isıtma ve serinletme işletimi için entegre test fonksiyonlarıyla işletime almaya yönelik kullanıcı kılavuzu,
- Isıtma cihazına ve Chiller'e, master modül, nem giderici, ilave ısıtma/serinletme fonksiyonu ile haberleşerek ihtiyaca göre kumanda etme
- Gidiş sıcaklığı ayarlamasına yönelik 24 V AC işletme voltajı ve 0 ... 10 V kumanda voltajı tahrikli ayar valfine kumanda etme.

Sistem, master modüle bağlı olan semigrafik ekranlı D-HC üzerinden kumanda edilir.

CEI EN 50022 uyarınca norm kazağı üzerine montaj

Elektrik verileri

- İşletme gerilimi: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz veya 28 ... 36 V DC +10/-20 %
- maks. kullanılan güç $P = 15 \text{ W}$ (besleme V DC), $P = 40 \text{ VA}$ (V AC)
- Koruma türü IP 20, IP 40, yalnızca ön bölüm
- Çıkarılabilen konektörlü tutturma çitası (kontak pimleri/geçmeli kovanlar), maks. voltaj 250 V AC
- Kablo çapı: min. 0,5 mm² - maks. 2,5 mm²
- Analog girişler: Uç değer $\pm \%0,3$ 'ü oranında hassasiyet
- Analog çıkışlar: 0 ... 10 V DC opto izolasyonlu, çözünürlük 8 bit, maks. yükleme 1 kOhm (10 mA)
- Uç değer $\pm \%3$ oranında hassasiyet
- Röle çıkışları: VA, 250 V AC, 8 A ohmik

Diğer veriler

- Ölçüler (G x Y x D): 315 x 110 x 60 mm (18 DIN modülü)
- DIN 43880 ve CEI EN 50022 uyarınca DIN normuna göre montaj
- Malzeme: Teknopolimer, kendinden sönen: V0 (UL94 uyarınca) ve 960 °C (IEC 695 uyarınca); bilya testi: 125 °C
- Renk: Gri (RAL7035)
- İşletme koşulları -10 ... 60 °C, 90 % rF yoğuşmasız
- Isı ve yangına karşı koruma kategorisi D (UL94 - V0)

Temel modül BM-HC

Yerden ısıtma ve serinletme sistemlerinin gidiş sıcaklıklarının ve oda sıcaklıklarının ayarlanması için.

Aşağıdaki fonksiyonlara sahip 4 analog girişli, 3 analog çıkışlı, 6 dijital girişli, 5 röle çıkışlı ve 6 işlev tuşlu entegre ekranlı, özel kumanda ve ayar programlı mikro işlemci cihazları:

- İhtiyaca göre ısıtma ve serinletme işletme türlerine geçişli otomatik işletim
- Isıtma veya serinletme işletmesini tuş takımı veya bağlı şalter üzerinden manuel olarak onaylama
- Bir oda sıcaklığını ayarlama, ilave oda termostatlarına kumanda edebilme
- Isıtma ve serinletme ile ilgili bir gidiş sıcaklığını ihtiyaca göre ayarlama
- Serinletme durumunda dönüş veya zemin sıcaklığını dikkate alma
- Bir çığ noktası sensörü kullanarak yoğunlaşmayı önleme
- BEM-HC üzerinden fonksiyon genişletmesi yapılabilir, böylece nem/sıcaklık sensörü HT-HC bağlanabilir ve 2 odaya kadar ayarlanabilir, bu durumda serinletme işletmesinde oda nemi dikkate alınır
- Isıtma ve serinletme işletimi için entegre test fonksiyonlarıyla işletime almaya yönelik kullanıcı kılavuzu

Elektrik verileri

- İşletme gerilimi: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz veya 28 ... 36 V DC +10/-20 %
- maks. kullanılan güç P = 8 W
- Koruma türü IP 20, IP 40, yalnızca ön bölüm
- Çıkarılabilen konektörlü tutturma çitası (kontak pimleri/geçmeli kovanlar), maks. voltaj 250 V AC
- Kablo çapı: min. 0,5 mm² - maks. 2,5 mm²
- Analog girişler: Uç değer $\pm$ %0,3'ü oranında hassasiyet
- Analog çıkışlar: 0 ... 10 V DC, çözünürlük 8 bit, maks. yükleme 1 kOhm (10 mA)
- Röle çıkışları: VA, 250 V AC, 8 A ohmik

Diğer veriler

- Ölçüler (G x Y x D): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modülü)
- DIN 43880 ve CEI EN 50022 uyarınca DIN normuna göre montaj
- Malzeme: Teknopolimer, kendinden sönen: VO (UL94 uyarınca) ve 960 °C (IEC 695 uyarınca); bilya testi: 125 °C
- Renk: Gri (RAL7035)
- İşletme koşulları -10 ... 60 °C, 90 % rF yoğunlaşmaz
- Isı ve yangına karşı koruma kategorisi D (UL94 - V0)

Temel genişletme modülü BEM-HC

4 analog girişli, 4 dijital girişli, 1 analog çıkışlı ve 4 röle çıkışlı, BM-HC temel modülü aşağıdaki maksimum genişletme kademesine getirmek için:

- Maksimum 2 nem/sıcaklık sensörü HT-HC'nin ve bir sıcaklık sensörü RT-HC'nin veya 1 nem/sıcaklık sensörü HT-HC'nin ve 2 sıcaklık sensörü RT-HC'nin sinyallerini değerlendirme, gidiş sıcaklığına ölçülen en kritik çığ noktasına göre kılavuzluk etme
- Temel modüle veri yolu tLAN üzerinden bağlantı
- CEI EN 50022 uyarınca norm kızağı üzerine montaj

Elektrik verileri

- İşletme gerilimi: 24 V AC, +10/-15 %, 50 ... 60 Hz veya 28 V DC +10/-20 %
- maks. kullanılan güç P = 6 W
- Koruma türü IP 20, IP 40, yalnızca ön bölüm
- Çıkarılabilen konektörlü tutturma çitası (kontak pimleri/geçmeli kovanlar), maks. voltaj 250 V AC
- Kablo çapı: min. 0,5 mm² - maks. 2,5 mm²
- Analog girişler: Uç değer $\pm$ %0,3'ü oranında hassasiyet
- Analog çıkış: 0 ... 10 V DC, çözünürlük 8 bit, maks. yükleme 1 kOhm (10 mA)
- Röle çıkışları: VA, 250 V AC, 8 A ohmik

Diğer veriler

- Ölçüler (G x Y x D): 140 x 110 x 60 mm (8 DIN modülü)
- DIN 43880 ve CEI EN 50022 uyarınca DIN normuna göre montaj
- Malzeme: Teknopolimer, kendinden sönen: VO (UL94 uyarınca) ve 960 °C (IEC 695 uyarınca); bilya testi: 125 °C
- Renk: Gri (RAL7035)
- İşletme koşulları -10 ... 60 °C, 90 % rF yoğunlaşmaz
- Isı ve yangına karşı koruma kategorisi D (UL94 - V0)

Ölçüm sistemi seti S-HC

Bir master modül MM-HC için gerekli temel donanım aşağıdakilerden oluşur:

- 1 x dış sıcaklık sensörü AT-HC
- 2 x gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC
- 2 adet dalgıç kovanı IS-HC
- 1 x zemin sıcaklığı sensörü FT-HC
- 1 x nem/sıcaklık sensörü HT-HC

Bileşenlerin teknik verileri için aşağıdaki sıralamaya bakınız

Dış sıcaklık sensörü AT-HC

- Sıcaklık sensörü NTC (10 kOhm, 25 °C'de %1)
- IP 54 gövde koruma türü
- Durgun havada zaman sabiti 330 saniye
- Ölçüler (G x Y x D): 102 x 94 x 40 mm

Gidiş/dönüş sıcaklığı sensörü FRT-HC

- Kablo sıcaklığı sensörü NTC (10 kOhm, 25 °C'de %1)
- IP68
- Kablo uzunluğu 1,5 m
- Metal kovan içinde sensör elemanı 6 x 52 mm

Dalgıç kovanı IS-HC

- Kablo sıcaklığı sensörü NTC için paslanmaz çelik 8 x 60 mm dalgıç kovanı
- Dış dişli 1/4"
- Bağlantı rakoru PG7
- IP68

Zemin sıcaklığı sensörü FT-HC

- Kablo sıcaklığı sensörü NTC (10 kOhm, 25 °C'de %1)
- IP67
- Kablo uzunluğu 3,0 m
- Plastik kovan içinde sensör elemanı 6 x 15 mm

Nem/sıcaklık sensörü HT-HC

- 0 ... 50 °C sıcaklık için duvar kombi sensörü
- Nem 10 ... 90 % rH
- 25 °C'de $\pm 0,4$ °C hassasiyetli NTC sıcaklık sensörü
- Bağlı nem 0 ... 1 V ölçüm sinyali
- 25 °C'de $\pm$ %3 bağıl nem hassasiyeti
- IP30
- Besleme gerilimi 12 - 24 V AC/DC
- Ölçüler (G x Y x D): 126 x 80 x 29 mm

Oda sıcaklığı sensörü RT-HC

- 0 ... 50 °C sıcaklık için duvar sensörü
- 25 °C'de $\pm 0,4$ °C hassasiyetli NTC sıcaklık sensörü
- IP30
- Ölçüler (G x Y x D): 126 x 80 x 29 mm

REHAU çığ noktası sensörü TPW

Yoğuşmaya karşı koruma için. Gergi bandı ile boruya sabitleme, çap 15 ... 60 mm.

- Değiştirme kontağı 1 A, 24 V (%95 $\pm$ %4'te uygunluk) ve çıkış sinyali 0 ... 10 V, %70 ... %85 rF için.
- Açık gri, aleve dayanıklı termoplasttan yaylı yataklı çığ noktası sensörlü gövde
- PG rakorlu bağlantı kablosu, uzunluk 1,5 m, 5 x 0,5 mm²
- İşletme voltajı: 24 V AC/DC $\pm$ %20
- Kullanılan güç: maks 1 VA
- Ölçüm aralığı: 70- 85 % rF
- Koruma türü: TS EN 60529 uyarınca IP 40
- Ölçüler (G x Y x D): 60 x 60 x 33 mm

REHAU transformatör 50 VA

TS EN 61558 uyarınca 230 VAC/24 VAC emniyet transformatörü. Güç 50 VA.

- Kısa devreye koşullu dayanıklı, entegre aşırı sıcaklık emniyeti.
- Döküm soketli ağ bağlantı hattı, uzunluk 100 cm, sekonder tarafa giden hat yakl. 30 cm uzunlukta.
- Sabitlemek için montaj plakası dahil, üst kızak için montaj klipsleri ile birlikte.
- Ölçüler (G x Y x D): 68 x 70 x 75 mm

Geçiş vanaları

- Vana gövdesi boru dişli bağlantılı dökümden
- Yaylı yalıtımlı vana tabaklı niro çelikten mil
- Çift conta izolasyonlu piston
- Nominal basınç PN 16
- Sızdırma oranı kvs değerinin %0,0001'i
- Vana stroku 4 mm

Geçiş vanaları komple olarak termostatik vanalı ve uygun dişli ek parçası seti, kontra somun ve conta ile birlikte teslim edilir.

Vana	Nominal genişlik	kvs	$\Delta p_{\max}$
DV 20	DN 20	4,5 m ³ /h	1,5 bar
DV 25	DN 25	5,5 m ³ /h	1,0 bar
DV 32	DN 32	10,0 m ³ /h	3,5 bar

Tablo 7-9 Geçiş vanaları

Geçiş vanaları için termostatik vanalar

- Konum göstergeli
- Çalışma süresi 3 dak
- Strok 4,5 mm
- Esneklik N = 125 N
- İşletme voltajı 24 V AC + %20
- Çalışma sırasında kullanılan güç 3 W
- Devreye alma gücü 6 VA, devreye alma akımı 250 mA
- Geçme parça sayesinde "akımsız hale getir" işleminden "akımsız hale getirildi" işlemine geçiş
- Kendinden sönen plastik gövde, beyaz

Üç yollu vanalar

- Döküm vana gövdesi, dış dişli
- Nikel kaplı vana gövdesi
- Yaylı yalıtımlı vana tabaklı niro çelikten mil
- Çift conta izolasyonlu piston
- Nominal basınç PN 16
- Sürekli vana tahriki ve uygun dişli ek parçası seti ile birlikte teslim edilir
- Kontra somun ve conta.

Vana	Nominal genişlik	kvs
MV 15	DN 15	2,5 m ³ /h
MV 20	DN 20	5,0 m ³ /h
MV 25 ¹⁾	DN 25	6,5 m ³ /h

Tablo 7-10 Üç yollu vanalar

Not:

¹⁾ Vana gövdesi nikel kaplama değildir.

Üç yollu vana için termostatik vana

- İşletme durumunu kontrol etmek için entegre LED
- Çalışma süresi 60 sn
- Strok 4,5 mm
- İtme kuvveti 120 N
- İşletme voltajı 24 V DC/AC
- Kullanılan güç 5 VA
- Plastik gövde, açık
- Bağlantı kablosu 1,5 m
- TS EN 60529 uyarınca koruma türü IP 40

BETON ISISI KONTROLÜ

8.1 Giriş

8.1.1 Genel

Modern mimari, iklimsel etkenler, artan bilgisayar kullanımı ve konfor ihtiyacı, günümüzdeki yenilikçi bina tekniğinde talepleri yükseltmektedir.

Beton ısısı kontrolü (BKT), bu taleplere uygun olan, geleceğe yönelik bir ısıtma ve serinletme sistemidir.



- Düşük yatırım giderleri
- En yüksek düzeyde konfor ve performans
- Cereyan belirtisi olmadan “yumuşak serinletme”
- Oda havası tekniğine yönelik sistemlerle kombineli olarak azaltılmış hava değişimi
- Sick-Building (Hasta bina) sendromuna sebep olmaz
- Depolayıcı kütlelerin etkinleştirilmesi sayesinde soğutma sisteminin daha küçük boyutlandırılması
- Düşük ve enerji yönünden ekonomik gidiş sıcaklığı seviyesi
- REHAU Yer Isısı ile kombine edilebilir



Şekil 8-1 Tarihi bina

8.1.2 Prensip

Beton ısısı kontrolünün (BKT) prensibi, yapı parçalarının depolayıcı kütlelerinin kullanımına dayanır.

Bu prensip yaz aylarında tarihi binalarda, örn. çok kalın dış duvarları olan kalelerde veya camilerde gözlemlenebilir. Bu duvarların büyük depolayıcı kütlelerinden dolayı, yaz aylarında yüksek dış sıcaklıklarda bile düşük iç mekan sıcaklıkları sağlanır. Mekan içinde meydana gelen ısı yükleri serin masif yapı parçaları tarafından absorbe edilir.

Beton ısısı kontrolü, masif beton parçalarının depolama davranışını serinletme ya da ısıtma suyunun içinden geçtiği borularla destekler. “Sonsuz” bir depolayıcı meydana getirilir.



Şekil 8-2 BKT betonlama kesiti

8.2 Sistem seçenekleri

8.2.1 REHAU BKT modülleri ve REHAU BKT-RAUFIX modülleri



- Hızlı montaj
- Değişken modül ebatları
- Standart ve özel geometriler

Sistem bileşenleri

- REHAU BKT modülleri
- REHAU BKT kalıp kutuları
- REHAU BKT mesafe tutucu
- REHAU BKT bağlantı tokası/REHAU kablo bağı
- REHAU kılıf boru

Boru ebatları

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

REHAU, BKT modüllerinin ön giydirmesi yüksek bir kalite standardını ve kısa montaj sürelerini garanti eder.

8.2.2 REHAU BKT - şantiyede döşeme



- BKT devrelerinin bina geometrisine esnek şekilde uyarlanması
- Değişken BKT devre uzunlukları
- Kolay boru döşeme

Sistem bileşenleri

- RAUTHERM S boru
- REHAU BKT kalıp kutuları
- REHAU basınçlı hava borusu kapama parçası
- REHAU RAUFIX ray
- REHAU BKT bağlantı tokası/REHAU kablo bağı
- REHAU kılıf boru
- REHAU ekleme
- REHAU geçme manşon
- REHAU BKT koruyucu bant

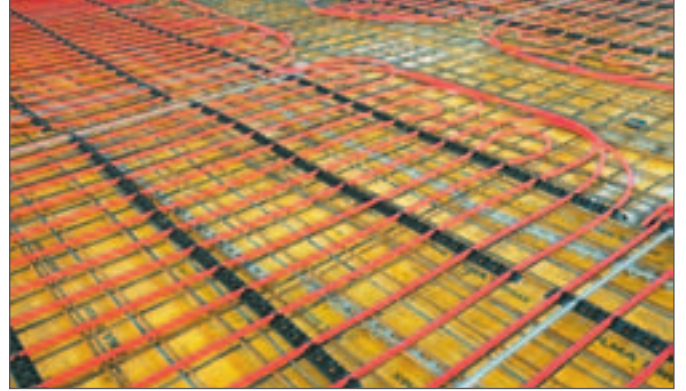
Boru ebatları

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Şantiyede boru döşenerek oluşturulan BKT devreleri, ilgili bina geometrisine esnek olarak uyarlanabilir.



Şekil 8-3 REHAU BKT modülleri



Şekil 8-4 REHAU BKT-RAUFIX modülleri



Şekil 8-5 REHAU BKT - şantiyede döşeme

REHAU BKT modülleri ve REHAU BKT-RAUFIX modülleri

DIN 4726 uyarınca oksijen bariyerli, 17 x 2,0 mm veya 20 x 2,0 mm ebatlarında REHAU RAUTHERM S boru ile kullanmak için. Boru uçları bir kör tapa ve bir basınçlı hava borusu kapama parçası ile izole edilmiştir. Bu işlem, patentli ve sürekli sızdırmaz REHAU geçme manşon bağlantısı EPO 339 248 BA ile gerçekleşir. Aşağıdaki boru döşeme türleri arasında seçim yapılabilir:

- Çift - U (ÇU)
- Tek - U (TU)

Çift - U boru modülasyonu, tek - U modülasyona oranla, tüm modül alanı üzerinde eşit bir sıcaklık profili sağlar. Özellikle büyük yüzeyli modüllerde bu durum, yapı parçasında daha homojen bir sıcaklık dağılımını ve yapı parçası yüzeylerinde daha eşit sıcaklıkları sağlar.

Her modül, gidiş ve dönüş için her biri 2 m uzunluğundaki iki bağlantı hattı ile birlikte teslim edilir. Bağlantı hatları nakliye için modüle sabitlenmiştir.

REHAU BKT modülleri

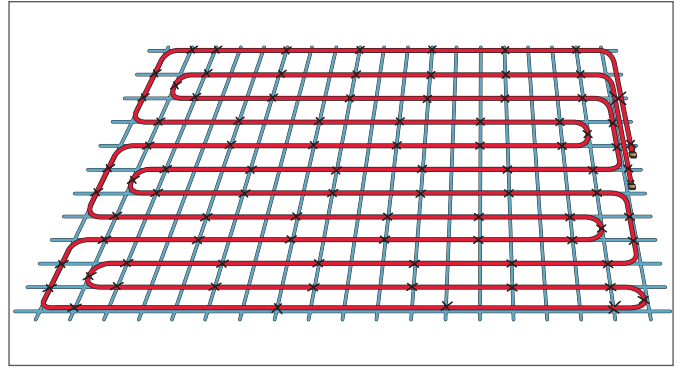
REHAU RAUTHERM S borusunun beton hasır donatı üzerine sabitlenmesi işlemi, fabrikada REHAU BKT bağlantı tokaları ile gerçekleştirilir.

REHAU BKT-RAUFIX modülleri

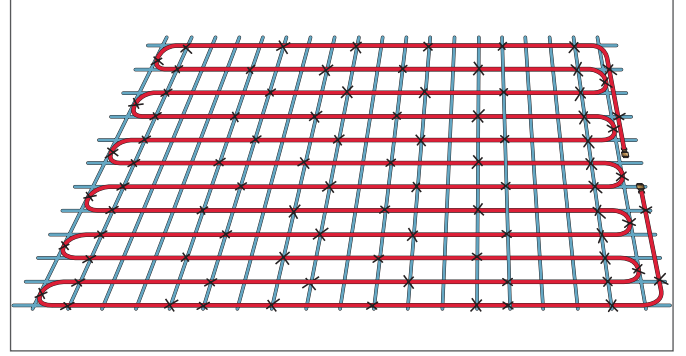
REHAU RAUTHERM S borusu RAUFIX ray üzerine sabitlenir.



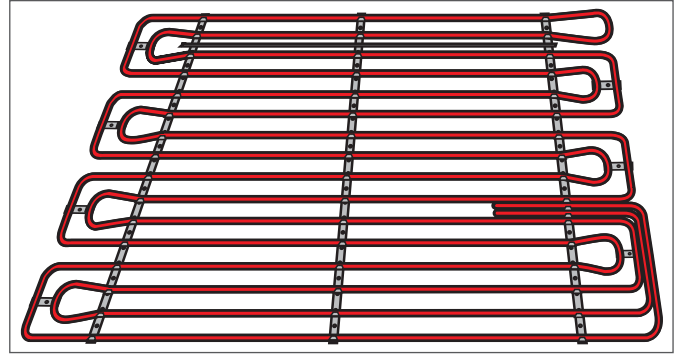
Farklı uzunluktaki bağlantı hatları, talep edildiğinde REHAU tarafından hazırlanabilir.



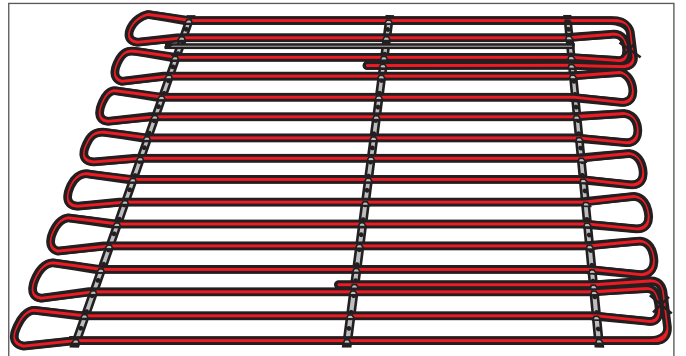
Şekil 8-6 REHAU BKT modülü ÇU



Şekil 8-7 REHAU BKT modülü TU



Şekil 8-8 REHAU BKT-RAUFIX modülü ÇU



Şekil 8-9 REHAU BKT-RAUFIX modülü TU

REHAU BKT modüllerinin ve REHAU BKT-RAUFIX modülleri

ÇU/TU, MA 15'in aktif ısıl yüzeyi

REHAU BKT modülleri ve REHAU BKT-RAUFIX modülleri, projeye özel olarak aşağıdaki tablolarda gösterilen ebatlarda üretilir.

Ebat aşağıdakilere göre seçilmelidir:

- Boru döşeme türü
- Boru ebadı

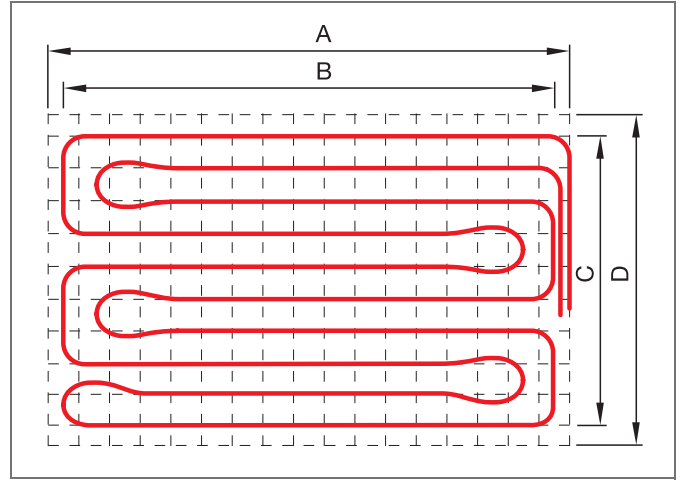


Talep edildiğinde standart modüllerden farklı özel ebatlar ve geometriler hazırlanabilir.

Modülasyon aralığı 150 mm/MA 15

Genişlik [m]	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
Uzunluk [m]	Aktif alan [m ²]	Aktif alan [m ²]	Aktif alan [m ²]	Aktif alan [m ²]	Aktif alan [m ²]	Aktif alan [m ²]
1,35	1,22	1,62	2,03	2,43	2,84	3,24
1,50	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
1,65	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
1,80	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
1,95	1,76	2,34	2,93	3,51	4,10	4,68
2,10	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04
2,25	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40
2,40	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76
2,55	2,30	3,06	3,83	4,59	5,36	6,12
2,70	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48
2,85	2,57	3,42	4,28	5,13	5,99	6,84
3,00	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
3,15	2,84	3,78	4,73	5,67	6,62	7,56
3,30	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92
3,45	3,11	4,14	5,18	6,21	7,25	8,28
3,60	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64
3,75	3,38	4,50	5,63	6,75	7,88	9,00
3,90	3,51	4,68	5,85	7,02	8,19	9,36
4,05	3,65	4,86	6,08	7,29	8,51	9,72
4,20	3,78	5,04	6,30	7,56	8,82	10,08
4,35	3,92	5,22	6,53	7,83	9,14	10,44
4,50	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
4,65	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77	11,16
4,80	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52
4,95	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88
5,10	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
5,25	4,73	6,30	7,88	9,45	11,03	12,60
5,40	4,86	6,48	8,10	9,72	11,34	12,96
5,55	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32
5,70	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
5,85	5,27	7,02	8,78	10,53	12,29	14,04
6,00	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
6,15	5,54	7,38	9,23	11,07	12,92	14,76
6,30	5,67	7,56	9,45	11,34	13,23	15,12

Ölçüler aktif ısıl yüzey içindir.



Şekil 8-10 Modülasyon ölçüleri

- A Modül uzunluğu: Isıl aktif uzunluk (m)
- B Boru ile döşenmiş modül uzunluğu: A-VA (m)
- C Boru ile döşenmiş modül genişliği: D-VA (m)
- D Modül genişliği: Isıl aktif genişlik (m)

Isıl aktif modül yüzeyi: $A \times D$ (m²)

REHAU BKT donatı kutusu

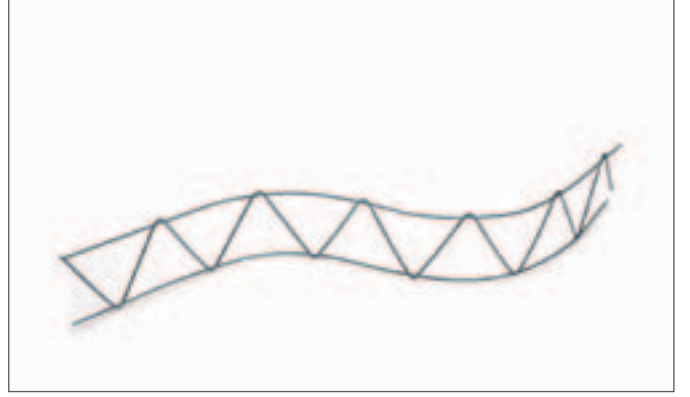


Şekil 8-11 REHAU BKT donatı kutusu

Plastik ayaklı beton çeliğinde REHAU BKT donatı kutusu REHAU BKT modüllerinin beton tavanda yükseklik konumlandırması içindir. Kalıp üzerine kurulur. REHAU BKT modüllerinin döşenmesiyle kolay bir montaj sağlanır.

Malzeme	Beton çeliği 500/550
Tel kalınlığı	5,5 mm
Toplam yükseklik	70 – 200 mm

REHAU BKT-S mesafe tutucu

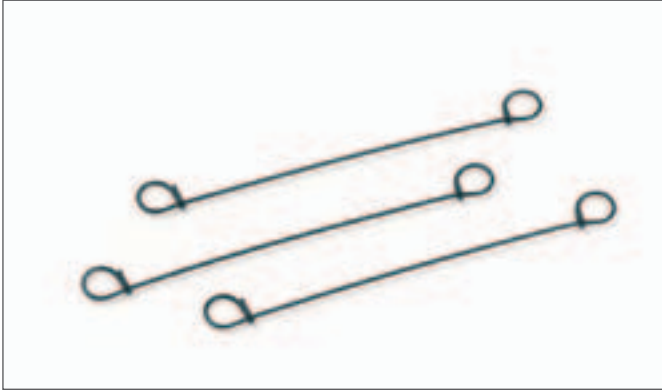


Şekil 8-13 REHAU BKT mesafe tutucu

Beton çeliğinden REHAU BKT-S mesafe tutucu REHAU BKT modüllerinin beton tavanda yükseklik konumlandırması içindir. Alt donatının donatının üzerine kurulur. REHAU BKT modüllerinin döşenmesiyle, beton tavanların kolay montajı sağlanır.

Malzeme	Çelik tel
Tel kalınlığı	4 mm
Toplam yükseklik	20 – 200 mm

REHAU BKT bağlantı tokası



Şekil 8-12 BKT bağlantı tokası

REHAU BKT bağlantı tokası, plastik kaplı telden oluşmaktadır. REHAU BKT modüllerinin donatıya bağlanması ve REHAU BKT mesafe tutucularına sabitlenmesi içindir. Şantiyede döşenen REHAU beton ısısı sistemlerinde de kullanılabilir.

Malzeme	Plastik kaplı çelik
Tel-Ø	1,4 mm
Uzunluk	140 mm
Renk	Schwarz

REHAU yivaçar

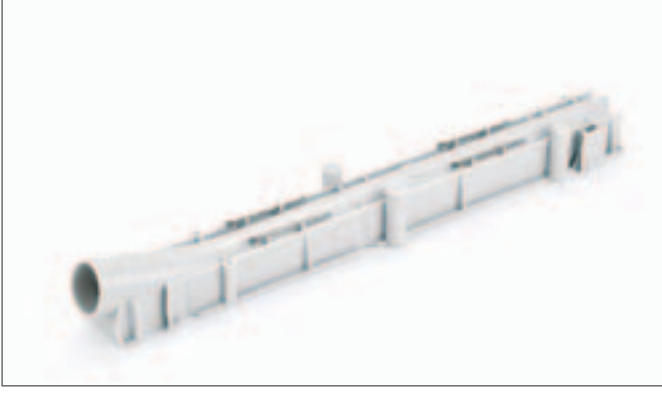


Şekil 8-14 REHAU yivaçar

Plastik kaplamalı metalden oluşan REHAU yivaçar, REHAU BKT bağlantı tokalarının tekniğine uygun ve hızlı bir şekilde birbirine bağlanması için kullanılır. REHAU BKT modüllerini sabitleme işlerinde ve şantiyede döşenen REHAU beton ısısı kontrolü uygulamasında kullanılır.

Malzeme	Çelik
Uzunluk	310 mm
Yivaçar-Ø	30 mm
Renk	Siyah

REHAU BKT kalıp kutuları



Şekil 8-15 REHAU BKT kalıp kutusu

Darbeye dayanıklı polietilen REHAU BKT kalıp kutusu, REHAU BKT modüllerinin bağlantı hatlarının beton tavandan çıkarılması uygulaması içindir. Tekli kalıp düzlemi olarak ve biçimlendirilmiş konektörlerle çoklu kalıp kutusu olarak da kullanılabilir.

Malzeme	PE
Uzunluk	400 mm
Genişlik	50 mm
Yükseklik	60 mm
Boru-ø	7 x 2,0 / 20 x2,0

REHAU BKT kablo bağı



Şekil 8-16 REHAU kablo bağı

Poliamid REHAU kablo bağı, REHAU BKT modüllerinin donatıya bağlanması ve REHAU BKT aralık tutucularına sabitlenmesi içindir. Şantiyede döşenen REHAU beton ısısı kontrolü sistemlerinde de kullanılabilir.

Malzeme	PA
Uzunluk	178 mm
Genişlik	4,8 mm
Renk	Doğal

REHAU RAUFIX ray



Şekil 8-17 RAUFIX ray

Kancasız polipropilen REHAU RAUFIX ray BKT'nin borularının beton yarı mamul tavanlara sabitlenmesi içindir. Boru döşeme işlemi tek - U veya çift - U olarak gerçekleştirilebilir. 5 cm ve katları modülasyon aralıkları mümkündür.

Malzeme	PP
Boru-ø	17x2,0/20x2,0
Uzunluk	1 m (birleştirilebilir)
Renk	Siyah

REHAU kör tapa



Şekil 8-18 Kör tapa

REHAU kör tapa, boru uçlarının kapatılması içindir ve REHAU geçme manşon bağlantısıyla REHAU RAUHTERM S borularına monte edilir.

Malzeme	Pirinç
Boru-ø	17x2,0/20x2,0

REHAU kılıf boru



Şekil 8-19 Kılıf boru

Poliyeten REHAU kılıf boru genişleme derzleri bölgesinde kullanılır. Aynı zamanda bağlantı hatlarının tavandan geçirilmesi için de kullanılabilir.

Malzeme	PE
İç Ø	19/23/29 mm
Dış Ø	24/29/34 mm
Renk	Siyah

REHAU basınçlı hava borusu kapama parçası



Şekil 8-20 Basınçlı hava borusu kapama parçası

REHAU basınçlı hava borusu kapama parçası, şantiyede basınç testi yapmak içindir ve REHAU geçme manşon bağlantısıyla REHAU RAUTERM S borularına fabrikada monte edilir. Şantiyede döşenen REHAU beton ısı kontrolü sisteminde uygulayıcı tarafından monte edilir.

Malzeme	Pirinç
Boru Ø	17x2,0/20x2,0
Uzunluk	59/58 mm

REHAU manometre



Şekil 8-21 Manometre

REHAU manometre REHAU basınçlı hava nipelini ile birlikte şantiyedeki basınç testinde kullanılır. Basınç testleri betonlama işleminden önce ve alt kalıp kutuları çıkarıldıktan sonra şantiyede uygulanmalıdır.

Malzeme	Çelik
Uzunluk	40 mm
Bağlantı	R 1/4"

REHAU basınçlı hava nipelini



Şekil 8-22 Basınçlı hava nipelini

REHAU basınçlı hava nipelini, REHAU manometre ile birlikte şantiyedeki basınç testinde kullanılır. Basınç testleri, betonlama işleminden önce ve alt kalıp kutuları çıkarıldıktan sonra şantiyede uygulanmalıdır.

Malzeme	Pirinç
Uzunluk	33 mm
Bağlantı	RP 1/4"

REHAU geçme manşon



Şekil 8-23 geçme manşon

Pirinçten üretilmiş galvanizli REHAU geçme manşon, RAUTHERM S borulu REHAU geçme manşon bağlantısında fitting gövdesine preslenir. Böylece DIN 18380 uyarınca (VOB) sızdırmaz bir bağlantı oluşur.

Malzeme	Galvanizli pirinç
Boru Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Uzunluk	20 mm

REHAU Ekleme



Şekil 8-24 Ekleme

REHAU ekleme, REHAU beton ısısı kontrolünde boru uçlarının bağlantısı için kullanılır. REHAU geçme manşon ile bağlantı yapılırken, DIN 18380 uyarınca (VOB) sürekli sızdırmaz bir bağlantı sağlanır.

Malzeme	Galvanizli pirinç
Boru Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Uzunluk	53 mm

REHAU BKT koruyucu bant



Şekil 8-25 koruyucu bant

Yumuşak polivinilkloridden REHAU koruyucu bandı, DIN 18560 uyarınca REHAU geçme manşonun betonla direkt temasını engeller.



Beton içerisinde kalan tüm REHAU geçme manşon bağlantıları DIN 18560 uyarınca koruyucu bant ile kaplanmalıdır.

Malzeme	Yumuşak PVC
Bant genişliği	50 mm
Bant uzunluğu	33 m
Renk	Kırmızı

REHAU BKT taşıyıcı gövde



Şekil 8-26 REHAU BKT taşıyıcı gövde

REHAU BKT modülleri, REHAU taşıyıcı gövdeleri üzerinde direkt şantiyeye taşınır. Çok katmanlı bağlantı kollarına asılır ve emniyete alınır. Taşıyıcı gövde, şantiyede vinçle taşımaya uygundur, aynı zamanda bir forklift sabitleme ile de donatılmıştır. Yük boşaltmadan sonra REHAU taşıyıcı gövdeler topluca geri gönderilebilir. REHAU taşıyıcı gövde, olası en yüksek emniyet standardını sağlar ve AB makineler yönetmeliği 89/392/EWG, ek II A, AB makineler yönetmeliği 93/44/EWG, EN 292 ve DIN 15018, Bölüm 1 ve 2 uyarınca uygundur.

Teknik Veriler

Uzunluk	4.0 m
Genişlik	1.0 m
Yükseklik	2.2 m
Malzeme	Cilalanmış çelik
Ağırlık	235 kg



DİKKAT

REHAU BKT taşıyıcı gövdesi sadece emniyetli yük ile taşınabilir.



REHAU beton ısısı kontrolü, uygulamacı firmanın uzman personeli tarafından monte edilir.

1. REHAU kalıp kutularının monte edilmesi
 - Alt kalıp yüzeyindeki REHAU kalıp kutularını ölçün ve birlikte teslim edilen iğnelerle uygun, ölçülü montaj planına sabitleyin.
 - Alt donatıyı getirin.



Montaj planları, binanın referans eksenlerini/noktalarını baz alır.

2. REHAU BKT S mesafe tutucuların monte edilmesi
 - REHAU BKT S mesafe tutucuları kalıba yerleştirin.
 - REHAU BKT S mesafe tutucuları, REHAU BKT bağlantı tokaları ile alt donatıya sabitleyin.

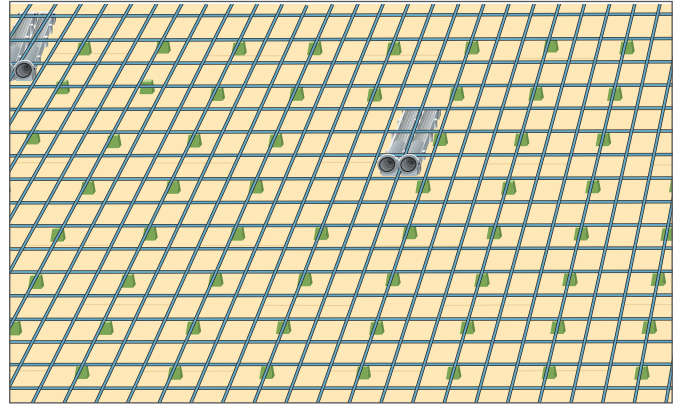


S mesafe tutucuları sadece REHAU BKT modüllerinin montajı içindir. REHAU BKT-RAUFIX modülleri, sadece alt donatıya direkt yerleşim içindir.

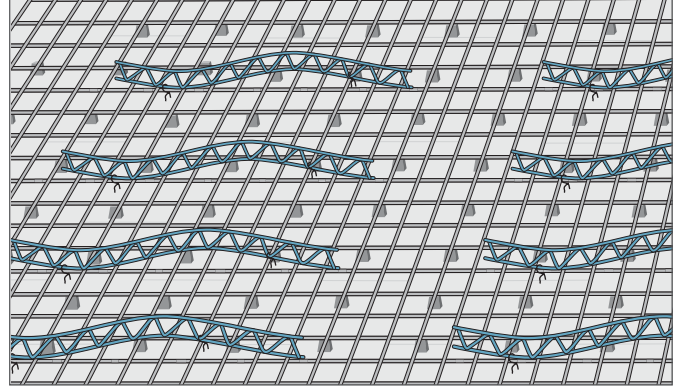
3. REHAU BKT modüllerinin monte edilmesi
 - REHAU BKT modüllerini ayarlayın ve sabitleyin.
 - Bağlantı hatlarını döşeyin ve sabitleyin.
 - Bağlantı hatlarını tam olarak REHAU kalıp kutularına takın.
4. Basınç testlerinin uygulanması
 - Görünüşü kontrol edin.
 - Bağlantı hatlarını REHAU kalıp kutularından çıkartın.
 - İlk basınç testini basınçlı hava ile yapın. Şantiyede en az 6 bar basınç kullanın.
 - Bağlantı hatlarını REHAU kalıp kutularına tam olarak takın ve sabitleyin.
 - Beton dökme işlemini denetleyin.
 - Alt kalıp düzlemine aldıktan sonra ikinci basınç testini uygulayın.



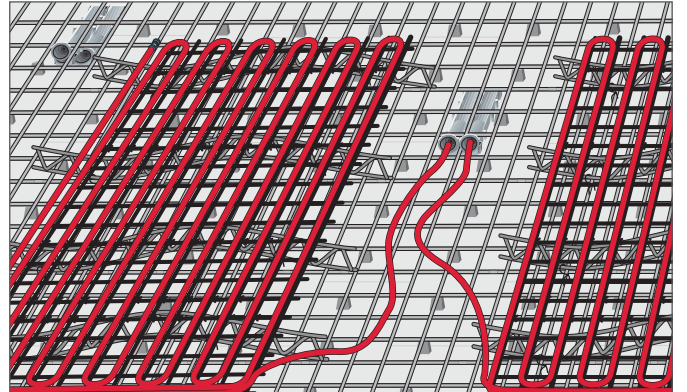
REHAU BKT sisteminin şantiyede döşenmesi, endüstriyel bir yerden ısıtma döşemesi ile aynı şekilde gerçekleştirilir.



Şekil 8-27 Adım 1: REHAU kalıp kutularının monte edilmesi



Şekil 8-28 Adım 2: REHAU BKT S mesafe tutucuların monte edilmesi



Şekil 8-29 Adım 3: REHAU BKT modüllerinin monte edilmesi



Şekil 8-30 Adım 4: Basınç testlerinin uygulanması



Beton ısısı kontrolünün etkili kullanımı, aşağıdaki faktörlerle sağlanır:

- Isıtma ve serinletme durumunda eşit oranlı yük profili
- Pencerelerin ısı iletim katsayısı $U_{Pencere}$: 1,0 ila 1,3 W/m²K arası
- Güneş ışınları geçiş koruma faktörü $b_{Güneşten\ korunma}$: 0.15 ila 0.20
- Norm ısı yükü $\Phi_{IY\ TS\ EN\ 12831}$: 40 - 50 W/m² .
- Soğutma yükü $Q_{S\ VDI\ 2078}$: 60 W/m² 'ye kadar
- Ham tavan kalınlığı (Malzeme: normal beton):
 $d_{Ham\ tavan}$: 25 ila 30 cm
- Etkinleştirilmiş bölgelerde asma, kapalı tavan mevcut olmaması
- Aşırı sıcak günlerde esnek oda sıcaklıklarına izin verilmesi
 - Klima ile desteklenen sistemlerde yakl. +27 °C'ye kadar
 - Pencere havalandırılmalı sistem türlerinde yakl. +29 °C'ye kadar
- Homojen kullanıcı yapısı
 - Belli sayıda bina kullanıcısı
 - Belli kullanım şekli
- Oda bazında kontrol olmayan, fakat bina zonlaması mevcut olan yapı
- İşletme parametreleri
 - $T_{Isıtma\ gidiş}$: +27 °C ila +29 °C
 - $T_{Serinletme\ gidiş}$: +16°C ila +19°C

8.5.1 Yapısal ön koşullar

Isıtmada ve serinletmede, eşitlenmiş ve eşit oranlı bir yük profili dağılımı, beton ısısı kontrolünün etkin kullanımı için temel ön koşuldur. İç yükler, bir ofis binasının normal işletiminde sabit olarak kabul edilir. Yük dalgalanmalarına, meteorolojik etkiler neden olur. Bu etkiler, bina mantosunun aşağıdaki noktalarda optimize edilmesi ile ciddi oranda azaltılabilir:

- Pencere
- Güneşten koruma
- Transmisyon ısı koruması

Ofis binalarında cam kısımların fazla olması nedeniyle, pencerelerin ısı iletim katsayıları 1,0 - 1,3 W/m²K arasında olmalıdır, bu değer transmisyon ısı ihtiyacının azalmasına yardımcı olur ve böylece ısı yük seyrinin sabitlenmesi sağlanır.

Geçirgenlik faktörü ortalama 0,15 ila 0,20 arasında olan, oda dışında bulunan güneşlik tertibatları, yaz aylarında güneş ışınlarının etkisini %85'e kadar azaltabilir. Dışarıda yer alan 45° açılı metal jaluzeiler, 0,15'lik bir b faktörüne sahiptir. İçeride bulunan örn. kumaş jaluze gibi güneşlik tertibatları ile bu etki yaratılamaz.

Dış yapı elemanlarının transmisyon ısı korumasının düzeltilmesi sayesinde, modern ofis ve yönetim binalarının ısı ihtiyacı 40 W/m² ila 50 W/m² arasında gerçekleşir. Beton ısısı kontrolünün ortalama 25 W/m² ila 30 W/m² arasındaki ısıtma gücü sayesinde, tavan yapısına bağlı olarak, beton ısısı kontrolünün ısıtma yüklerindeki karşılama oranı %75 olarak hedeflenebilir.

Ofis binalarında normal kullanım için 60 W/m² 'ye kadar soğutma yükleri gereklidir.

Beton ısısı kontrolünün ortalama 35 W/m² ila 50 W/m² arasındaki serinletme gücü sayesinde, tavan yapısına bağlı olarak, beton ısısı kontrolünün serinletme güçlerindeki karşılama oranı %80 olarak hedeflenebilir.

Beton ısısı kontrolünün en yüksek depolama etkisine, 25 cm ila 30 cm arasındaki ham tavan kalınlığı ile erişilebilir. Masif yapı bölümündeki buhar difüzyonunu minimum düzeye indirmek için etkinleştirilmiş beton tavanları, DIN 1045 uyarınca 2,0 t/m³ ve 2,8 t/m³ arasında bir yoğunluktaki normal betondan imal etmek gerekir. Aktif ham tavan alanlarında, kapalı asma tavanların kurulumuna izin verilmez. Açık, asma tavan ızgaralarının montajı, münferit durumda detaylı olarak kontrol edilmelidir. Büyük mekanlı ofislerde akustik önlemler önerilir. Aktif bölgelerde ses sönümleyici asma tavanlara izin verilmez. Özellikle büyük mekanlı ofislerde ve salonlarda, oda akustiği optimizasyonu için önlemlerin gerekli olup olmadığı kontrol edilmelidir.

8.5.2 Bina kullanımı

Bina kullanıcısı serinletme konumundayken, dışarıdaki sıcaklığın yakl. +32 °C olduğu sıcak günlerde, yaşam alanlarında işlevsel oda sıcaklığının dalgalanmasına müsaade etmelidir. BKT'li bir sistem konsepti için optimum çerçeve koşulları binanın homojen kullanımında sağlanır. Bir binanın tek bir amaç için kullanılması, örn. sadece alışveriş merkezi veya sadece büro binası olması, homojen bir yük dağılımına olumlu etki eder.

Farklı kullanıcıları olan binalarda BKT'li bir sistem konsepti, bu kişileri farklı katlarda konumlandırarak da gerçekleştirilebilir. Fakat planlama aşamasında, ayrıntılı bir ısıtma maliyet hesabı ve zonlama gereklidir.

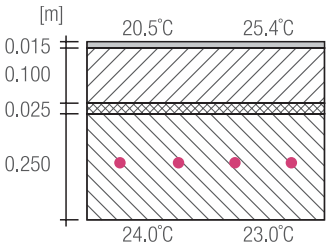
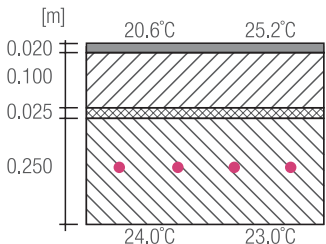
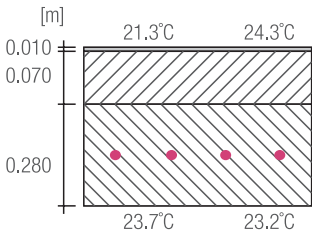
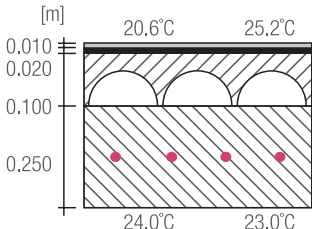
8.5.3 Yapı tekniği

Tavandan serinletme sistemlerinde kullanıldığı gibi bir oda bazında kontrol sistemi, ataletli bir sistem olması sebebi ile beton ısısı kontrolünde mümkün değildir. Binanın, eşit yük dağılımı ile düzenlenmiş olan zonlara ayrılması ise mümkündür.

Bir yapının kuzey ve güney zonlara ayrılması durumunda, bu zonlar farklı gidiş sıcaklıkları ve kütle debileri ile işletilebilir.

Uygun gidiş sıcaklığının seçilmesi, ısıtma durumunda oda sıcaklığının aşırı artmasını engelleyebilir. Serinletme durumundaki etkin yapı elemanlarının yüzeylerinde yoğunlaşma meydana gelmesini engellemek için yaz mevsiminde gidiş sıcaklığı +16 °C'nin altında olmamalıdır.

8.6 Güçler

Tavan yapısı	Bölge	Isıtma		Serinletme	
		$T_{\text{Oda}} : 20\text{ }^{\circ}\text{C}$		$T_{\text{Oda}} : 26\text{ }^{\circ}\text{C}$	
		$T_{\text{Gidiş}} : 28\text{ }^{\circ}\text{C}$		$T_{\text{Gidiş}} : 18\text{ }^{\circ}\text{C}$	
		$T_{\text{Dönüş}} : 25\text{ }^{\circ}\text{C}$		$T_{\text{Dönüş}} : 21\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	Zemin	5,1	4,6		
Tavan	24,0	33,8			
Toplam	29,1	38,4			
	Zemin	6,2	5,5		
Tavan	23,9	33,7			
Toplam	30,1	39,2			
	Zemin	14,7	12,2		
Tavan	22,1	31,2			
Toplam	36,8	43,4			
	Zemin	6,4	5,1		
Tavan	23,8	33,6			
Toplam	30,3	39,3			

W/m² olarak ortalama statik yükler (aktif alanlar)

	Hali
	Fayans
	Ahşap plaka
	Yalıtım
	Şap
	Çift zemin
	Beton
	RAUTHERM S borusu 17x2,0, MA15

8.7 Hidrolik bağlantı türleri



BKT devrelerinin ve tüm boru hattının hidrolik reglajı, tüm bağlantı tiplerinde gereklidir.

Kolektör bağlantısı

REHAU yerden ısıtma ve serinletme sisteminde olduğu gibi REHAU BKT devreleri de bir BKT kolektörü vasıtasıyla BKT dağıtım hattına bağlanabilir.

Kesme ve reglaj için küresel vanalar ve reglaj vanaları tavsiye edilir.

Uygulamada şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Her BKT devresi için maksimum 300 mbar'lık bir basınç kaybı
- Eşit büyüklükte BKT devreleri

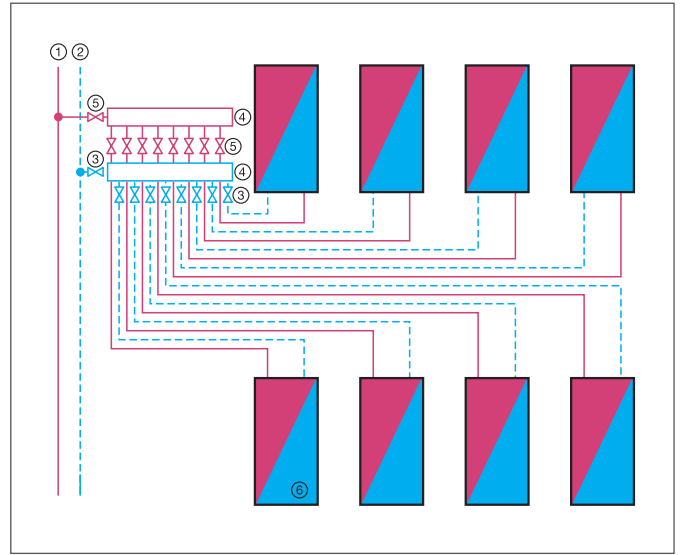
İki borulu Tichelmann sistemi

İki borulu sistemde her BKT devresinin direkt kolektör hattına bağlantısı gerçekleştirir. Kesme ve reglaj için küresel vanalar ve reglaj vanaların tavsiye edilir.

Tichelmann uygulaması ile her hatta yaklaşık eşit bir basınç kaybına erişilir.

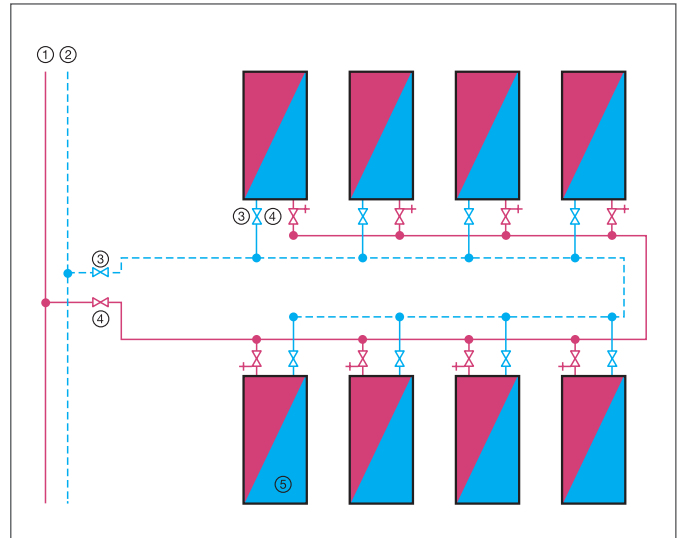
Uygulamada şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Her BKT devresi için maksimum 300 mbar'lık bir basınç kaybı
- Eşit büyüklükte BKT devreleri



Şekil 8-31 Kolektör bağlantısının şematik gösterimi

- 1 Gidiş
- 2 Dönüş
- 3 Reglaj ve kesme vanası
- 4 Kolektör barı
- 5 Kesme vanası
- 6 BKT devresi



Şekil 8-30 Adım 4: Basınç testlerinin uygulanması

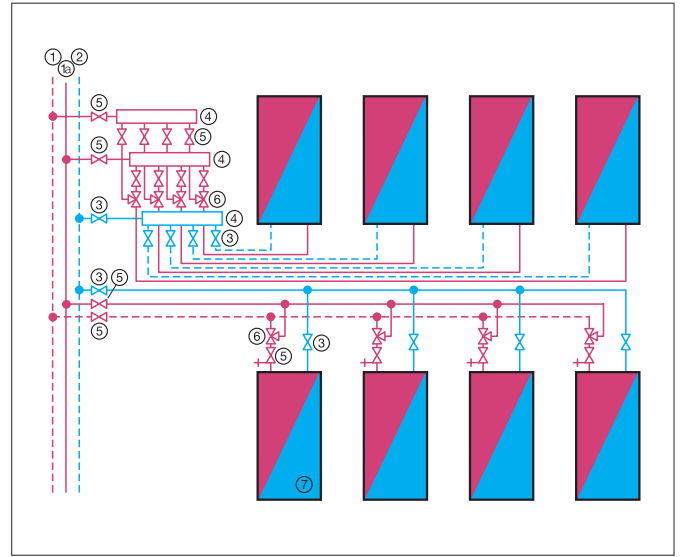
- 1 Gidiş
- 2 Dönüş
- 3 Reglaj ve kesme vanası
- 4 Kesme vanası
- 5 BKT devresi

Üç borulu sistem

Mevcut soğutma ve ısıtma yüküne bağlı olarak BKT'nin daha esnek olmasını sağlamak için üç borulu sistem kullanılır. Burada bir üç yollu vananın kullanımı ile her BKT devresi için iki farklı gidiş sıcaklığı arasında geçiş yapılabilir. Sistem, ortak bir geri dönüş hattına sahiptir.

Döşemede şunlara dikkat edilmelidir:

- Her BKT devresi için maksimum 300 mbar'lık bir basınç kaybı
- Eşit büyüklükte BKT devreleri



Şekil 8-33 Üç borulu sistemin şematik gösterimi

- 1 Gidiş 1
- 1a Gidiş 2
- 2 Dönüş
- 3 Reglaj ve kesme vanası
- 4 Kolektör barı
- 5 Kesme vanası
- 6 Üç yollu vana
- 7 BKT devresi

9.1 REHAU Endüstriyel yerden ısıtma



Şekil 9-1 Endüstriyel yerden ısıtma



- Kolay ve hızlı montaj
- İyi temperlenmiş yer döşemesi
- Eşit sıcaklık profili
- Düşük hava hızları
- Toz kaldırma yok
- Optimum oda tasarımı serbestliği
- Düşük işletme sıcaklığı
- Isı pompaları ve solar sistemler ile kombine edilebilir
- Bakım maliyeti yoktur

Bileşenler

- REHAU endüstriyel kolektör
- REHAU kablo bağı
- REHAU RAUFIX rayı
- REHAU RAILFIX ray
- REHAU sabitleyici iğne

Boru ölçüleri

- RAUTHERM S 20 x 2.0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2.3 mm

Boru ölçüleri

- REHAU kavis dirsek

Açıklama

REHAU endüstriyel yerden ısıtma, beton zemin plakasında paralel bir döşeme formunda monte edilir. Standart çözümde, ısıtma boruları REHAU bağlantı tokaları ile donatı elemanlarına sabitlenir ve REHAU endüstriyel kolektöre bağlanır.

REHAU endüstriyel kolektör



Şekil 9-2 REHAU endüstriyel kolektör

Prüjör ve doldurma/boşaltma vanası içeren, pirinç borudan gidiş ve dönüş barı. Gidişteki bir küresel vana ve dönüşteki bir hassas ayar vanası ile (her ısıtma devresinin hidrolik reglajı için) her ısıtma devresinin kapatılması mümkündür. Kolektör sağlam, galvanizli, ses yalıtımlı konsollar üzerine monte edilmiştir.

REHAU kablo bağı



Şekil 9-3 REHAU kablo bağı

Isıtma borularının zemin plakasının donatılarına emniyetli şekilde sabitlenmesi için.

Malzeme	PE
Sıcaklık mukavemeti	-40 ila +105 °C

REHAU RAILFIX ray



Şekil 9-5 REHAU RAILFIX ray

RAUTHERM S 25 x 2,3 borusunun sabitlenmesi için PVC ray

Mümkün modülasyon aralıkları	10 cm ve katları
Boru kaldırma	10 mm

REHAU RAUFIX ray



Şekil 9-4 REHAU RAUFIX ray

20 x 2.0 mm'lik RAUTHERM S borusunun sabitlenmesi için polipropilen tutucu ray. Alt tarafta şekillendirilmiş kancalar mevcuttur. Entegre edilmiş geçmeli bağlantı sayesinde iki taraflı uzatılabilir.

Mümkün modülasyon aralıkları	5 cm ve katları
Boru kaldırma	5 mm

REHAU sabitleyici iğne



Şekil 9-6 REHAU sabitleyici iğne

RAUFIX veya RAILFIX rayın izolasyona sabitlenmesi için.

Renk	Kırmızı
------	---------



Şekil 9-7 REHAU kavis dirsek

Isıtma borusunun kolektöre bağlantısı için tam ve güvenli şekilde döndürülmesini sağlar.

Poliavar
Siyah



Montajın sorunsuz devam etmesi için, mevcut planlama aşamasında birbirine etki eden işçiliklerin doğru zamanlı olarak koordine edilmesi gerekir!

- Yalıtımı döşeyin ve üzerini folyo ile kapatın (bkz. **Kayma ve ayırma tabakaları**", S 198)
- Altlıkları ve alt donatıyı monte edin (Yapı firmasının tel tokaları).
- Eğer özel konstrüksiyonlu "Nötr zonda borular" (bkz. **"Zemin plakası"**, S.197) planlanmışsa, özel kutuları veya özel tezgahları monte edin.
- Isıtma borularını planlamaya göre döşeyin ve kolektöre bağlayın.
- Isıtma devrelerini yıkayın, doldurun ve havasını alın.
- Basınç testini uygulayın.
- Üst donatıyı tamamlayın.
- Zemin plakasına beton dökme işlemini tamamlayın.



Beton dökme işlemi sırasında ısıtma sistemi uygulayıcısının hazır bulunmasını öneririz.

9.1.2 Planlama

Zemin plakası"

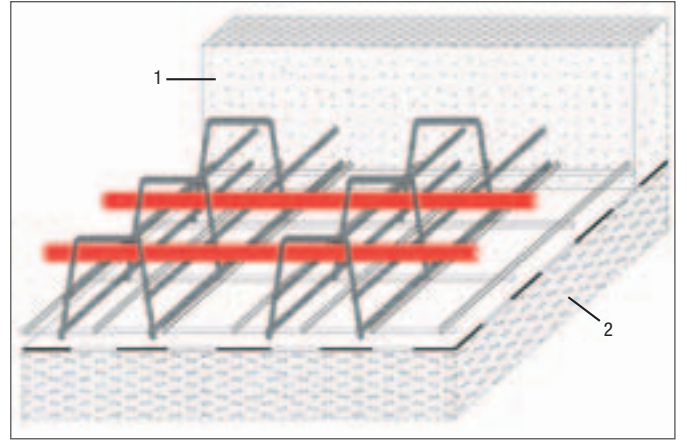
REHAU endüstriyel yerden ısıtma, çelik, öngermeli, çelik elyaf ve vakumlu beton (bağlayıcı olarak çimento) zemin plakalarda uygulanabilir. Tüm asfalt beton türleri bunun dışındadır (soğuk veya sıcak döşeme). Endüstriyel sahanın kullanım türü ve buradan kaynaklanan trafik ve kullanım yükleri, REHAU endüstriyel alan ısıtmasının döşenmesini etkilemez, sadece zemin plakasının statik boyutlandırılmasına etki eder. Bu nedenle beton zemin plakasının konstrüksiyonu, yukarıdaki hususlar, zeminin kalitesi ve zemin sularının derinliği de dikkate alınarak yalnızca bir statikçi tarafından gerçekleştirilmelidir. Statikçi aynı zamanda boruların zemin plakasındaki konumunu da ve derz düzenini de belirler.

Çelik hasırla donatılan zemin plakaları, genelde alttaki donatının boru taşıyıcısı olarak kullanılmasına izin verir, yani ısıtma boruları, REHAU bağlantı tokaları ile direkt olarak alt donatı düzleminin hasırı üzerine sabitlenir. Bu işlemten sonra mesafe tutucular ve üst donatı hasırı monte edilebilir. Bu standart çözümün (bkz. Şekil 9-8) birçok avantajı vardır:

- Kolay montaj
- Boru taşıyıcı elemanlar için ek maliyet yok
- Büyük "delme serbestisi"

Statikçi, ısıtma borularının nötr durumda döşenmesini isterse, özel çözümlere (bkz. Şekil 9-8) başvurmak gerekir. Isıtma boruları, özel olarak sipariş edilen mesafe kutularının çubukları üzerine dikey olarak monte edilir. Bunlar aynı zamanda sonradan döşenen üst donatı hasırı için mesafe tutucu olarak da kullanılır.

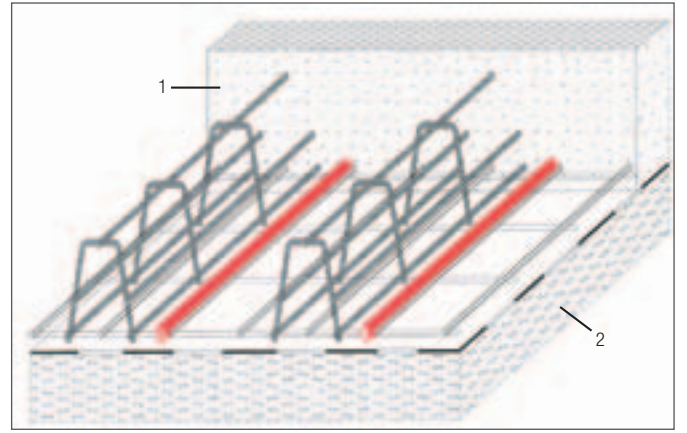
Çelik elyaf beton plakalarda, plakalara çelik elyaf eklenerek klasik donatı (çelik hasırlar, çelik çubuklar) yerine kullanılır. Isıtma borularının planlanan modülasyon aralığını sağlamak için ek sabitleme elemanları yerleştirilmelidir. En kolay ve çokça denenmiş çözüm, RAUTHERM S 20 x 2,0 boruları için REHAU RAUFIX rayı ve RAUTHERM S 25 x 2,3 mm boruları için REHAU RAILFIX rayı ile sağlanır (bkz Şekil. 9-10). Eğer istenirse, tutucu raylar yerine bir taşıyıcı hasır yerleştirilebilir.



Şekil 9-8 Çelik hasırla donatılmış zemin plakası; özel konstrüksiyon; ısıtma boruları plakanın ortasına monte edilmiş

1 Beton plaka

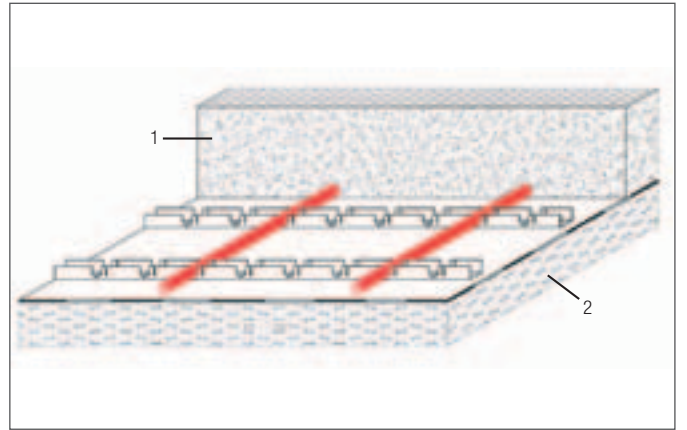
2 Alt yapı



Şekil 9-9 Çelik hasırla donatılmış zemin plakası; standart konstrüksiyon; ısıtma boruları alt donatı hasırına monte edilmiş

1 Beton plaka

2 Alt yapı



Şekil 9-10 Çelik elyaf ile donatılmış zemin plakası; standart konstrüksiyon; ısıtma boruları tutucu raylar üzerine monte edilmiş

1 Beton plaka

2 Alt yapı

Kayma ve ayırma tabakaları

Prizleme suyunun yalıtım tabakasına veya bağlanmamış taşıyıcı tabakaya sızması için bu ikisi bir ayırıcı tabaka ile ayrılırlar (örn. tek kat polietilen folyo) Zemin plakası ile taşıyıcı tabaka arasındaki sürtünmeyi önlemek içinse kayma tabakaları yerleştirilir (örn. iki kat polietilen folyo). Normalde ayırma veya kayma tabakaları, inşaat işçileri tarafından uygulanır.

Isı yalıtımı

Avrupa'da Şubat 2002'den beri geçerli olan enerji tasarrufu düzenlemesi EnEV (§1, Madde 1 ve 2)

- Bina içi sıcaklığı normal olan binalar
- Bina içi sıcaklığı düşük olan binalar arasında bir ayırım yapar

Bina içi sıcaklığı normal olan binalarda (EnEV, §2, Madde 1 ve 2, yani bina içi sıcaklığı 19 °C ve üzerinde olan, yılda 4 aydan fazla ısıtılan binalar) zemin plakası altındaki yalıtımın ısı iletim direnci R_{π} (TS EN 1264 Bölüm 4) aşağıdaki değerlerden düşük olamaz:

- Isıtılan odalara bakan zemin plakası için $R_{\min} \geq 0,75 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- Isıtılmayan odalara, aralıklarla ısıtılan odalara ve toprağa bakan zemin plakası için $R_{\min} \geq 1,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- Dış havaya bakan zemin plakası için ve $5^{\circ}\text{C} > T_d > -15^{\circ}\text{C}$ durumunda, $R_{\min} \geq 2,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- Yeraltı suyu seviyesi ≤ 5 m ise bu değer artırılmalıdır.

Bina içi sıcaklığı düşük olan binalarda (EnEV, §2, Madde 3, yani bina içi sıcaklığı 12 °C'den yüksek ve 19 °C'den düşük olan, yılda 4 aydan fazla ısıtılan binalar) EnEV tarafından herhangi bir talep gelmez. Burada

DIN 4108-2 uyarınca geçerli olan asgari ısı iletim dirençleri dikkate alınmalıdır.

Tablo 3, satır 7, 8 ve 10 uyarınca, ısı iletim direnci değeri 0,90 ($\text{m}^2 \cdot \text{K)/W}$ 'den küçük olamaz, yani $R_{\min} \geq 0,90 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$.

İnşaat yalıtım

İnşaat yalıtım işlemi (zemin nemine karşı, basınçlı ve basınçsız su) DIN 18195'e göre planlanmalı ve uygulanmalıdır. Normal durumda inşaat yalıtım işi, inşaat işçileri tarafından yapılır.

Derz düzeni

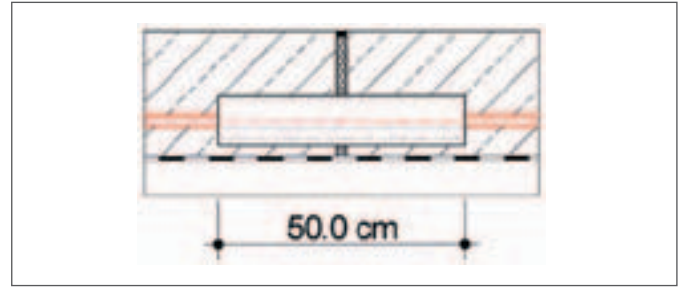
Zemin plakasının hareketlerini (örn. ısı genleşme) karşılamak ve iç gerilimleri nötralize etmek için genleşme veya görünüm derzleri yerleştirilir. Bir zemin plakasına birden fazla bölüm halinde beton dökülecekse (beton firmasının kapasitesi nedeniyle) "günlük derzler" oluşur.

- Genleşme derzleri, zemin plakasını diğer yapı elemanlarından (örn. duvarlar, temeller) ayırır ve büyük zemin plakalarını küçük alanlara böler.
- Görünüm derzleri, zemin plakasının kontrolsüz şekildeki hareketini önler.

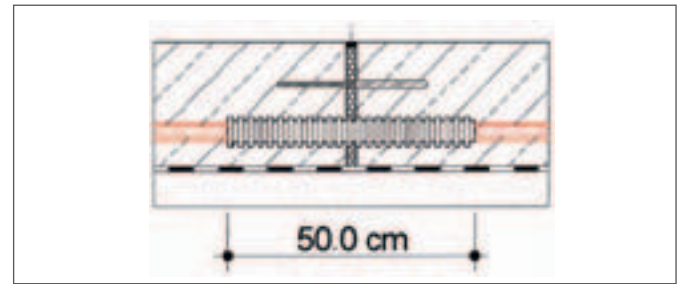
Genleşme derzleri "dübellenmiş" olarak (hareket serbestisi sadece dübel düzleminde mümkün olur) veya "dübellenmemiş" olarak (hareket serbestisi tüm yönlerde mümkün olur) uygulanabilir. Derzlerin türünü ve konumunu, yetkili statikçi belirler.



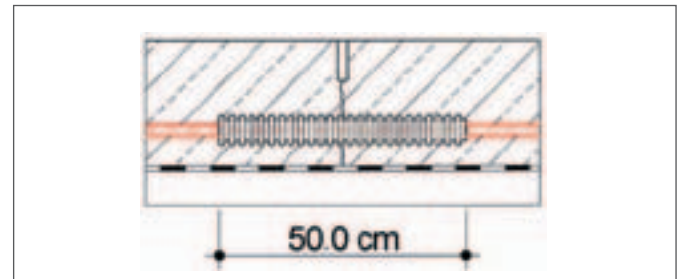
Genleşme derzleri, sadece bağlantı hatları ile kesilebilir. Bir derzi geçen ısıtma boruları korunmalıdır.



Şekil 9-11 Dübellenmemiş genleşme derzi, kılıf boru ile %100 korunmuş



Şekil 9-12 REHAU kılıf borusu ile dübellenmiş genleşme derzi



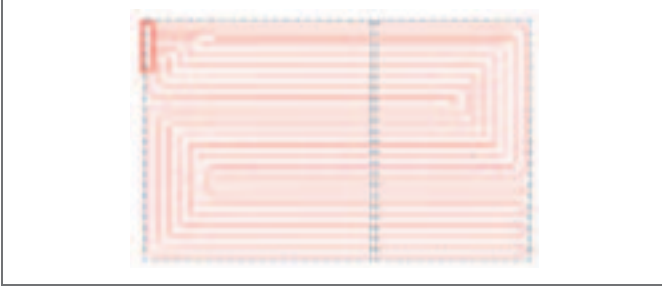
Şekil 9-13 Görünüm derzi, günlük derz; REHAU kılıf borusu ile

Modülasyon türleri

Genelde klasik salyangoz modülasyon uygulanmaz. Destek kutularına ve destek tezgahlarına daha iyi uyum sağlayabilen (çarpışma yaratmayan) U form modülasyon kullanılır. Sıcaklık düşüşleri (ısıtma düzleminde ve yüzeyde) gidiş ve geri dönüş hatlarının paralel döşenmesi ile dengelenebilir. Talebe göre ısıtma devreleri, ayrı veya paralel olarak uygulanabilir. Birden fazla ısıtma devresinin paralel uygulanması ile aynı yüzey sıcaklığına sahip bölgeler oluşturulabilir. Böyle döşenen ısıtma devrelerinin uzunluğu pratikte eşit olduğu için kollektörde zahmetli reglajlar yapmaya gerek kalmaz.



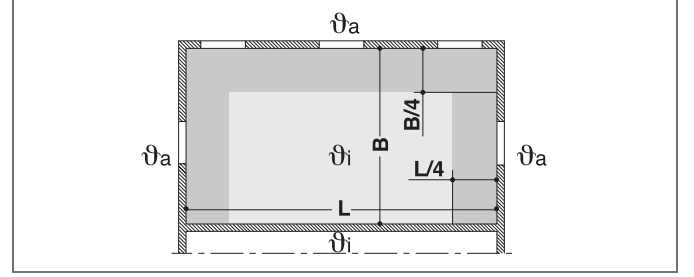
Şekil 9-14 Ayrı ısıtma devreleri



Şekil 9-15 Paralel ısıtma devreleri (zonlama)

Döşeme

Endüstriyel yerden ısıtmanın işletme parametrelerinin belirlenmesi, güç diyagramları yardımıyla yapılır. Diyagramlar, DIN 4725 uyarınca hesaplanır. Yerden ısıtmadan farklı olarak, duruma göre gerekli kenar bölgelerinin düzenlenmesi işlemi, aşağıdaki çizime uygun şekilde gerçekleştirilebilir.



Şekil 9-16 Zon düzenleme

9.2 REHAU esnek zemin yerden ısıtma (Standart kolektör ile)



Şekil 9-16 REHAU EZI Sistemi - Standart kolektör ile



- Hızlı döşeme
- İyice tavanmış yer döşemesi
- Yüksek ısıtım oranı ile enerji tasarrufu
- Toz kaldırmaz
- Düşük hava akımı
- Boru sabitleme türü sayesinde zemin konstrüksiyonunda bir engelleme meydana gelmez
- Ayırma sebebi ile zeminin esneklik özelliklerinde azalma olmaz
- Diğer ısıtma sistemleriyle karşılaştırıldığında düşük yatırım maliyeti

Esnek zemin yerden ısıtma sistemlerinin planlanması ve hesaplanması zordur. Mimar, projeci, spor salonu zeminini yapan firma ve işletmeci tarafından gerçekleştirilecek ortak çalışma, yüksek talepleri karşılamada vazgeçilmezdir. Planlama, her yapı için ayrı, mimar ve esnek zemin üreticisinin verdiği mutabakat sonucunda gerçekleştirilir.

Bileşenler

- REHAU Önceden delinmiş yalıtım plakası
- REHAU RAUFIX ray 16/17/20
- REHAU sabitleyici iğne

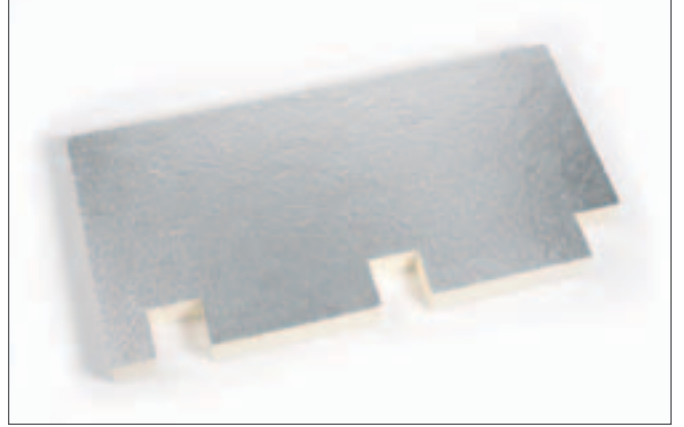
Boru ölçüleri

- RAUTHERM S 20 x 2.0 mm

Aksesuar

- REHAU kolektör
- REHAU kolektör dolabı

REHAU Önceden delinmiş yalıtım plakası



Şekil 9-18 REHAU Önceden delinmiş yalıtım plakası

Yalıtım plakası, FKHK'sız, iki tarafı difüzyona karşı koruma tabakalı (alüminyum kaplanmış) PUR sert süngerden oluşur. Sert sünger, DIN 4108 uyarınca 0,025 W/mK'lık bir hesaplama değeri ile ısı iletkenlik grubu 025'e dahildir. DIN 4102 uyarınca göre plaka normal alevlenebilir; B2 yapı malzemesi sınıfındadır. REHAU yalıtım plakası, önceden delinmiş halde teslim edilir. Bu nedenle zemin konstrüksiyonunun ızgara ölçüleri, planlama aşamasındayken net bir şekilde belirlenmelidir. Böylece şantiyede zaman alan, kesin ve net olmayan kesme işlemlerine gerek kalmaz.

REHAU RAUFIX ray



Şekil 9-18 REHAU RAUFIX ray

REHAU RAUFIX rayı, polipropilenden oluşan bir sabitleme elemanıdır. Bu ray ile 5 cm ve katları modülasyon aralıkları gerçekleştirilebilir. REHAU RAUFIX rayın üst tutucu klipsindeki kancalar, boruların tam oturmasını sağlar. Soket bağlantısındaki emniyet, 1 m uzunluktaki REHAU RAUFIX raylarının güvenilir ve hızlı bir bağlantısını sağlar.

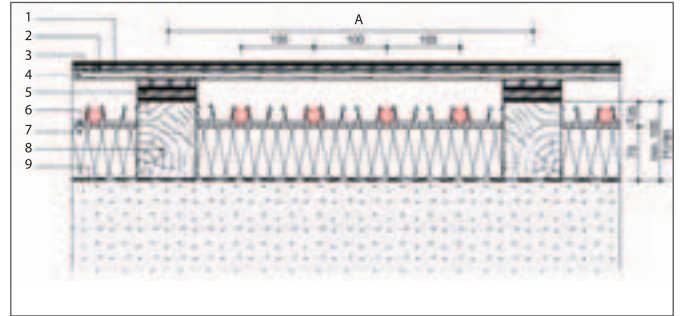


Şekil 9-20 REHAU sabitleyici iğne

REHAU sabitleyici iğnenin özel şekillendirilmiş uçları, REHAU RAUFIX rayının REHAU yalıtım plakasına doğru şekilde oturmasını sağlar. REHAU RAUFIX rayının delikli zemin plakası REHAU sabitleyici iğnenin kullanımı içindir.

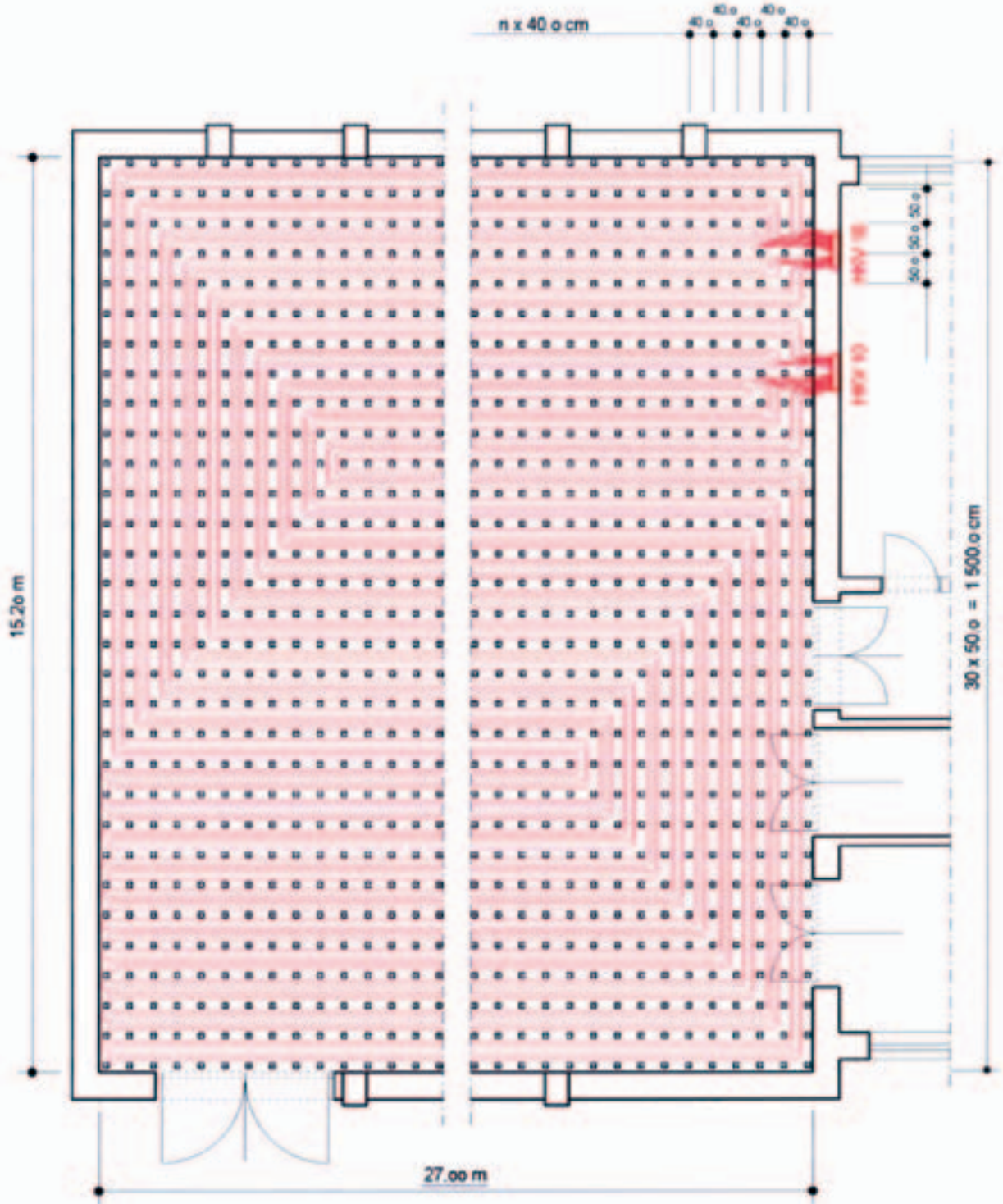
1. REHAU kolektör dolabını yerleştirin ve REHAU kolektörünü monte edin.
2. REHAU önceden delinmiş yalıtım plakalarını döşeyin.
3. REHAU RAUFIX raylarını yerleştirin ve 40 cm'lik mesafede REHAU sabitleyici iğnelerle sabitleyin.
4. RAUTHERM S borularını REHAU kolektörüne bağlayın.
5. RAUTHERM S borularını döşeme planına göre uygulayın.
6. Isıtma devrelerini yıkayın, doldurun ve havasını alın.
7. Basınç testini uygulayın.

Nem bariyerinin şantiyede uygulanmasında sonra, önceden delinmiş yalıtım plakalarının döşenmesi gerçekleşir. Bunlar, esnek zemin üreticisi tarafından belirlenen bir köşeden başlayarak uygulanır. REHAU yalıtım plakalarını yan yana yerleştirirken, besleme takozlarının ızgara ölçülerini dikkate almak gerekir. Bundan sonra REHAU RAUFIX rayları, bir metrelik aralıklar ile REHAU sabitleyici iğneleri yardımıyla sabitlenir. Boru dönüş bölgelerinde, boruların daha emniyetli sabitlenmesini sağlamak için raylar yıldız formunda sabitlenmelidir. Isıtma borularının döşenmesine, döşeme ızgarasının en dış sırasından başlanması önerilir. Isıtma boruları, makaradan çıkarak rayların boru kılavuzuna bastırılır. Boruların döşenmesinde, kancalamalar ve spor aletleri için zemin rezervasyonları dikkate alınmalıdır. Bu alanlarda boruların döşenmesi, esnek zemin üreticisi ile mutabakat sonucu yapılır.



Şekil 9-21 Esnek zemin yerden ısıtmasının yapısı

- 1 Üst kaplama
- 2 Yük dağıtım plakası (Sunta, kontrplak veya biyo-plaka)
- 3 PE folyo
- 4 Kör döşeme
- 5 İkili esnek taşıyıcı yay elemanları
- 6 REHAU RAUFIX ray
- 7 REHAU önceden delinmiş yalıtım plakası
- 8 Besleme takozu (örn. 70 mm yalıtımda.: Yükseklik min. 105 mm)
- 9 Nem bariyeri



Şekil 9-22 REHAU esnek zemin yerden ısıtma sistemi - Standart kolektörlü

9.3 REHAU Esnek zemin ısıtması sistemi (Boru kolektörlü)



Şekil 9-23 REHAU SBH Sistemi boru kolektörlü



- Hızlı döşeme
- İyi temperlenmiş yer döşemesi
- Yüksek ısıtma oranı ile enerji tasarrufu
- Toz kaldırmaz
- Düşük hava akımı
- Boru sabitleme türü sayesinde zemin konstrüksiyonunda bir engelleme meydana gelmez
- Ayırma sebebi ile zeminin esneklik özelliklerinde azalma olmaz
- Diğer ısıtma sistemleriyle karşılaştırıldığında düşük yatırım maliyeti

Esnek zemin yerden ısıtma sistemlerinin planlanması ve hesaplanması zordur. Mimar, projeci, spor salonu zeminini yapan firma ve işletmeci tarafından gerçekleştirilecek ortak çalışma, yüksek talepleri karşılamada vazgeçilmezdir. Planlama, her yapı için ayrı, mimar ve esnek zemin üreticisinin vardığı mutabakat sonucunda gerçekleştirilir.

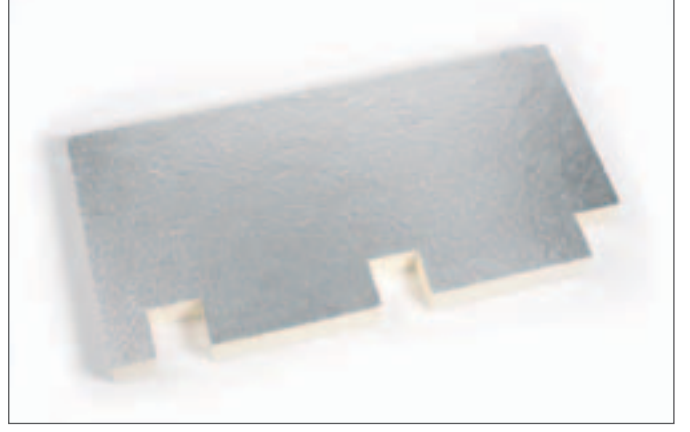
Bileşenler

- REHAU önceden delinmiş yalıtım plakası
- REHAU RAILFIX ray
- REHAU sabitleyici iğne
- REHAU boru kolektörü

Boru ölçüleri

- RAUTHERM S 25 x 2.3 mm

REHAU Önceden delinmiş yalıtım plakası



Şekil 9-24 REHAU Önceden delinmiş yalıtım plakası

Yalıtım plakası, FKH'sız, iki tarafı difüzyona karşı koruma tabakalı (alüminyum kaplanmış) PUR sert süngerden oluşur. Sert sünger, DIN 4108 uyarınca 0,025 W/mK'lık bir hesaplama değeri ile ısı iletkenlik grubu 025'e dahildir. DIN 4102 uyarınca göre plaka normal alevlenebilir; B2 yapı malzemesi sınıfındadır. REHAU yalıtım plakası, önceden delinmiş halde teslim edilir. Bu nedenle zemin konstrüksiyonunun ızgara ölçüleri, planlama aşamasındayken net bir şekilde belirlenmelidir. Böylece şantiyede zaman alan, kesin ve net olmayan kesme işlemlerine gerek kalmaz.

REHAU RAILFIX ray



Şekil 9-25 REHAU RAILFIX ray

REHAU RAILFIX ray ile 10 cm ve katları modülasyon aralıkları gerçekleştirilebilir. Ray, hassas bir boru mesafe tutucusu olarak yerleştirilir.

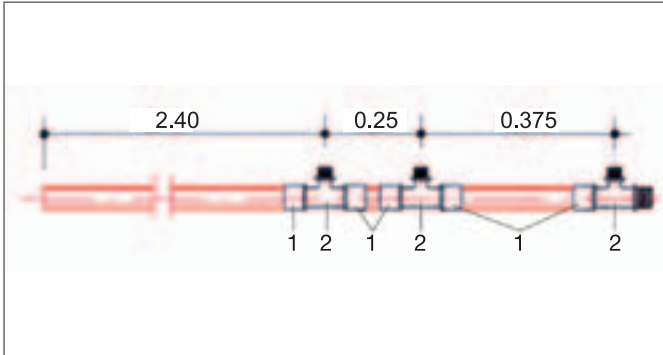


Şekil 9-26 REHAU sabitleyici iğne

REHAU sabitleyici iğnenin özel şekillendirilmiş uçları, REHAU RAUFIX rayının REHAU yalıtım plakasına doğru şekilde oturmasını sağlar. REHAU RAUFIX rayının delikli zemin plakası REHAU sabitleyici iğnenin kullanımı içindir.

REHAU Boru kolektörü

REHAU boru kolektörü, 40 x 3,7 mm'lik RAUTHERM FW borusu ve REHAU ek parçaları geçme manşon bağlantı tekniği ile birleştirilir. Bunlar, 25 x 2,3 mm'lik RAUTHERM S borularının bağlantısını sağlar. Montaj işlemi, şantiye verilerine göre detay çizimlerine uygun şekilde şantiyede yapılır.

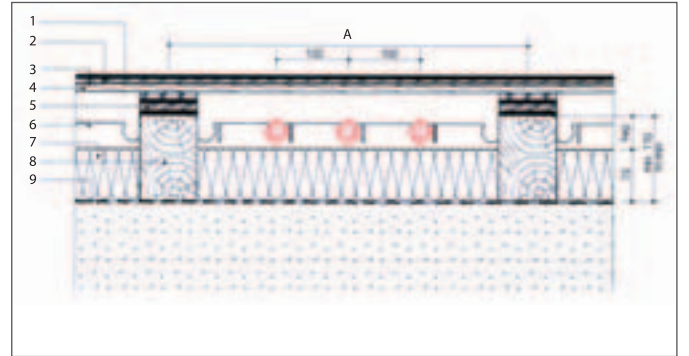


Şekil 9-27 REHAU boru kolektörü

- 1 Geçme manşonlar: 40x3,7
- 2 T parçaları: 40x3,7 – 25x2,3 – 40x3,7

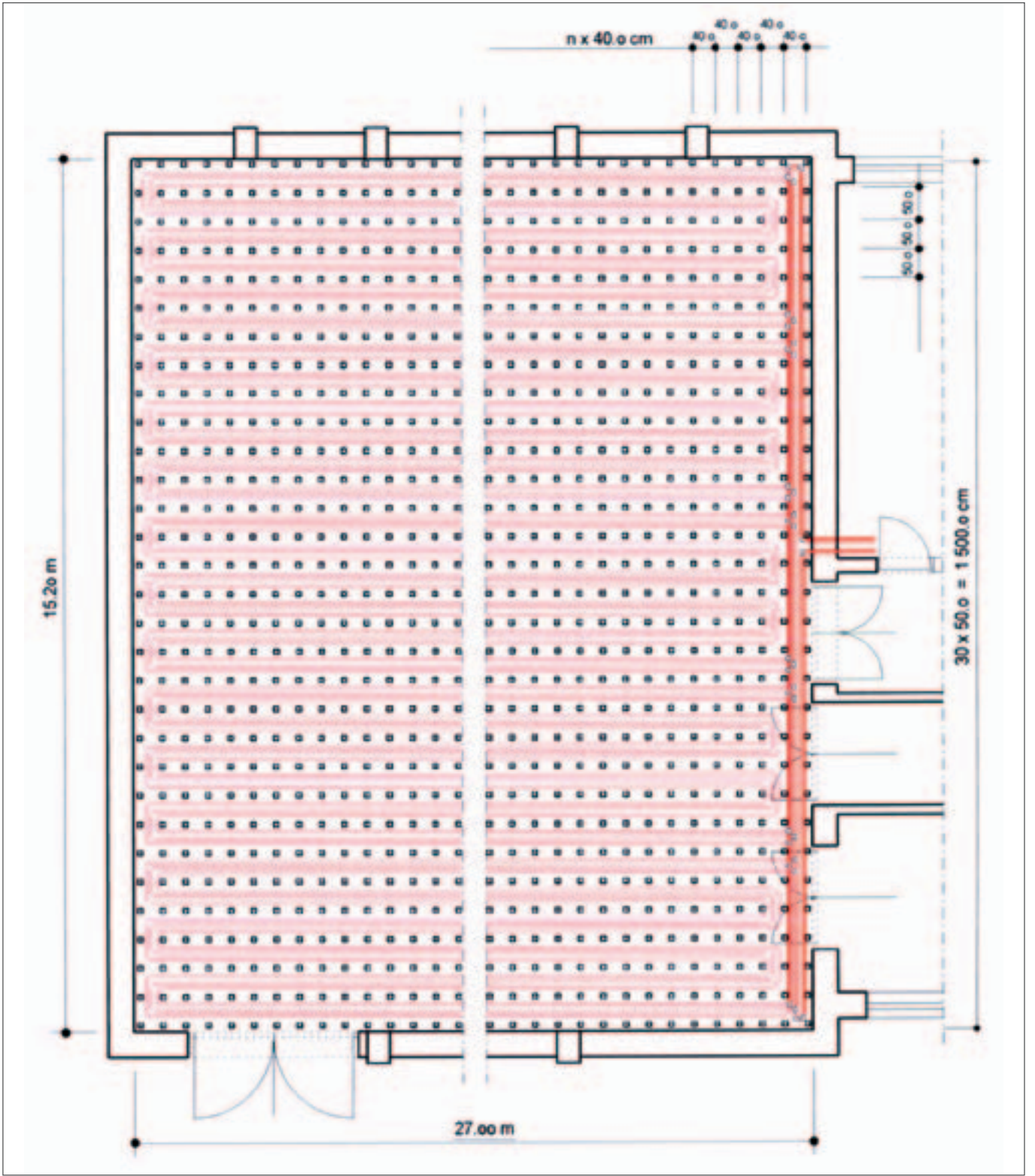
1. REHAU kolektör dolabını yerleştirin ve REHAU kolektörünü monte edin.
2. REHAU önceden delinmiş yalıtım plakalarını döşeyin.
3. REHAU RAUFIX raylarını yerleştirin ve 40 cm'lik mesafede REHAU sabitleyici iğneleriyle sabitleyin.
4. RAUTHERM S borularını REHAU kolektörün bağlayın.
5. RAUTHERM S borularını döşeme planına göre uygulayın.
6. Isıtma devrelerini yıkayın, doldurun ve havasını alın.
7. Basınç testini uygulayın.

Nem bariyerinin şantiyede uygulanmasında sonra, önceden delinmiş yalıtım plakalarının döşenmesi gerçekleşir. Bunlar, esnek zemin üreticisi tarafından belirlenen bir köşeden başlayarak uygulanır. REHAU yalıtım plakalarını yan yana yerleştirirken, besleme takozlarının ızgara ölçülerini dikkate almak gerekir. Bundan sonra REHAU RAUFIX rayları, bir metrelik aralıklar ile REHAU sabitleyici iğneleri yardımıyla sabitlenir. Boru dönüş bölgelerinde, boruların daha emniyetli sabitlenmesini sağlamak için raylar yıldız formunda sabitlenmelidir. Isıtma borularının döşenmesine, döşeme ızgarasının en dış sırasından başlanması önerilir. Isıtma boruları, makaradan çıkarak rayların boru kılavuzuna bastırılır. Boruların döşenmesinde, kancalamalar ve spor aletleri için zemin rezervasyonları dikkate alınmalıdır. Bu alanlarda boruların döşenmesi, esnek zemin üreticisi ile mutabakat sonucu yapılır.



Şekil 9-28 Esnek zemin ısıtmasının yapısı

- 1 Üst kaplama
- 2 Yük dağıtım plakası (Sunta, kontrplak veya biyo-plaka)
- 3 PE folyo
- 4 Kör döşeme
- 5 İkili esnek taşıyıcı yay elemanları
- 6 REHAU RAILFIX ray
- 7 REHAU önceden delinmiş yalıtım plakası
- 8 Besleme takozu
(örn. 70 mm yalıtımda: Yükseklik min. 105 mm)
- 9 Nem bariyeri



Şekil 9-29 REHAU Esnek zemin ısıtma sistemi - Boru kolektörlü



Şekil 9-30 REHAU açık alan yerden ısıtma – Bir otoparkın ısıtılması



- Kolay ve hızlı montaj
- Caddeler, otoparklar, garaj geçişleri, yürüyüş yolları vs. için buz ve (isteğe bağlı) kar eritme
- Düşük işletme sıcaklığı
- Isı pompaları ve solar sistemler ile kombine edilmek için uygun
- Bakım maliyeti yoktur

Sistem bileşenleri

- REHAU endüstriyel kolektör
- REHAU kablo bağı
- REHAU RAUFIX ray
- REHAU RAILFIX ray
- REHAU sabitleyici iğne

Boru ebatları

- RAUTHERM S 20 x 2.0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2.3 mm

Sistem aksesuarı

- REHAU kavis dirsek

Sistem tanımı

REHAU açık alan yerden ısıtma sistemi, buz ve kar eritme için aşağıdaki alanlara yerleştirilir:

- Caddeler ve otoparklar
- Helikopter pistleri
- Garaj geçişleri
- Yürüyüş yolları
- vs.



DİKKAT

Donmadan kaynaklanan hasarlar

Tüm açık alan ısıtma sistemlerini antifriz ile işletin.



Basınç kaybı hesabında, antifrizin, basınç kaybını artırıcı etkisi dikkate alınmalıdır!

Zemin yapısı

Isıtma boruları, paralel döşeme formunda çoğunlukla bir beton plakasına, nadiren bir kum tabakasına (örn. yürüyüş yollarında) monte edilir ve REHAU endüstriyel kolektörlere bağlanır.

Isıtma boruları bir **beton plakasına** yerleştirilmişse, REHAU açık alan yerden ısıtma sisteminin yapısı REHAU endüstriyel yerden ısıtma ile aynıdır; yani zemin plakası konstrüksiyonu, derz yerleşimi, ayırma veya kayma tabakalarının kullanımı ve modülasyon türleri ve montaj süreçleri aynıdır.

Genelde, zemin plakası altına ısı yalıtımı yapılmaz. Bu nedenle açık alan yerden ısıtma sisteminin ataleti artar, bu da pratikte sürekli çalışma anlamına gelir. Bu çözümün avantajı zeminin ısı depolama kapasitesinden yararlanılmasından (bir ısı “lensi” oluşturur) kaynaklanır.

Isıtma borularını bir **kum tabakasına** döşerken, ağırlıklı olarak REHAU RAUFIX veya RAILFIX rayları boru mesafe tutucular olarak yerleştirilir. Bu çözümün en büyük dezavantajı, kumun kuruma sırasındaki azalan ısı iletkenliğidir. Bu, işletme sıcaklıklarını artırır ve açık alan yerden ısıtma sisteminin etkinliğini azaltır. Bu nedenle ısıtma borularını kum tabakasının içinde sıkı ve yoğun zemin kaplamalarının (doğal taş flaster, beton flaster vs.) altına döşemekten kaçınmak gerekir.

Döşeme

Açıktaki bulunan bir zemin plakasının verdiği ısı hava koşullarına bağlı olduğundan sistemin gücü ve bundan kaynaklanan işletme sıcaklıkları proje bazında belirlenmelidir. Kazan gücünün hızlıca belirlenebilmesi için yerin kar tutmasını engellemek üzere planlanan bir sistemde özgül güç $q = 150 \text{ W/m}^2$ olarak düşünülebilir.

Modülasyon türleri

REHAU endüstriyel yerden ısıtmada olduğu gibi bu sistemde de paralel uygulama ve U-form modülasyon uygulanır.



Şekil 9-31 REHAU açık alan yerden ısıtma – Bir rampanın ısıtılması (uygulama planı)



Montajın sorunsuz devam etmesi için, mevcut planlama aşamasında birbiri ile ilişkili işçiliklerin doğru koordine edilmesi gerekir!

1. Folyoyu (ayırıcı tabakayı) döşeyin.
2. Altlıkları ve alt donatı hasırlarını monte edin.
3. Eğer özel bir konstrüksiyon (nötr zondaki borular) planlanmışsa, özel kutuları veya özel tezgahları monte edin.
4. Endüstriyel kolektörleri planlanan yerlere monte edin.
5. Isıtma borularını plana göre döşeyin ve kolektörlere bağlayın.
6. Isıtma devrelerini yıkayın, doldurun ve havasını alın.
7. Basınç testi uygulayın.
8. Üst donatıyı tamamlayın.
9. Zemin plakasına beton dökün.



Beton dökme işlemi sırasında ısıtma sistemi uygulayıcısının hazır bulunmasını öneririz.



Şekil 9-32 Isıtılmış oyun sahası



Şekil 9-33 Oyun sahasına drenaj döşenmesi



- Kolay ve hızlı montaj
- Buzsuz ve karsız tutma
- Düşük ısı pompaları ve solar sistemler ile kombinasyonu mümkün kılan düşük gidiş sıcaklıkları
- Çim bitkisine zarar vermez
- Çimin bakımını olumsuz etkilemez
- Bakım maliyeti yoktur

Bileşenler

- REHAU boru kolektör
- REHAU RAILFIX ray

Boru ölçüleri

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

Kullanım alanı

REHAU çim saha ısıtması, buz ve kar eritme için doğal ve yapay çim sahalara yerleştirilir.

Sistem tanımı

REHAU çim saha ısıtması, REHAU açık alan ısıtmasının özel bir türüdür.

Kendini ispatlamış 25 x 2,3 mm 'lik RAUTHERM borusundan oluşan ısıtma devreleri paralel döşenir ve kolektör borularına REHAU geçme manşon bağlantı tekniği ile bağlanır. Mesafe tutucu olarak REHAU RAILFIX ray yerleştirilir. REHAU kolektör boruları daima projeye göre tasarlanır ve özel üretimler olarak tedarik edilir. Isıtma devrelerinin eş uzunlukları, kolektör borularının ölçüleri ve kolektör ile toplayıcı borunun Tichelmann prensibine göre yapılan bağlantıları, tüm oyun alanındaki eşit bir sıcaklık dağılımını sağlar.



Şekil 9-34 Isıtma borularının döşenmesi



Şekil 9-35 Rulo çimin döşenmesi



- 1 1/4" veya 1 1/2" lik pirinç borulardan oluşan gidiş ve dönüş barı
- Gidiş ve geri dönüş için doldurma/boşaltma vanalı ve pröjörli bitiş kapağı
- Gidiş barında küresel vanalar ve dönüş barında hassas ayar vanaları, boru bağlantı rakorlu veya EUROKONUS bağlantılı
- Galvanizli, ses yalıtımlı konsollara monte edilmiş

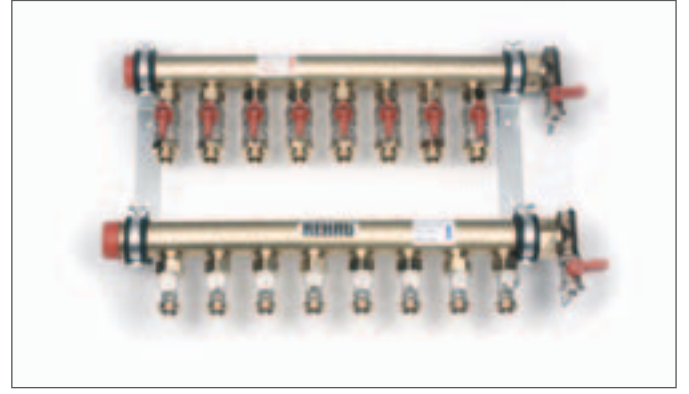
Kullanım alanı

Endüstriyel kolektör, düşük sıcaklıklı yerden ısıtma veya serinletme sistemlerinde, debinin dağıtımı ve reglajı için kullanılır. Endüstriyel kolektörler, VDI 2035 standartına göre sıcak suyla çalıştırılmalıdır. Korozyon artıkları içeren veya kirli ısıtma suyu dolaşan sistemlerde, kolektörün ölçüm ve reglaj tertibatını korumak için ısıtma sisteminde filtre teli aralığı 0,8 mm'den daha büyük olmayan pislik tutucuların kullanılması gereklidir. İzin verilen maksimum sürekli işletme basıncı 80 °C'de 6 bar'dır. İzin verilen maksimum test basıncı 20 °C'de 10 bar'dır.

Genel bakış

	1 1/4" Kolektör	1 1/2" Kolektör	
Tanımlama	IVK	IVKK	IVKE
Çıkışlar	1/2"	3/4"	3/4"
Gidiş donanımı	Küresel vanalar	Küresel vanalar	Küresel vanalar
Dönüş donanımı	Hassas ayar vanası	Hassas ayar vanası	Hassas ayar vanası
Boru bağlantı ebatı	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0	RAUTHERM S 25x2,3	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0
Boru bağlantısı	EUROKONUS ¹⁾	Boru bağlantı rakoru	EUROKONUS ¹⁾
Ağız sayısı	2 ila 12	2 ila 12	2 ila 12
Ağızlar arası merkezi mesafe	55 mm	75 mm	75 mm

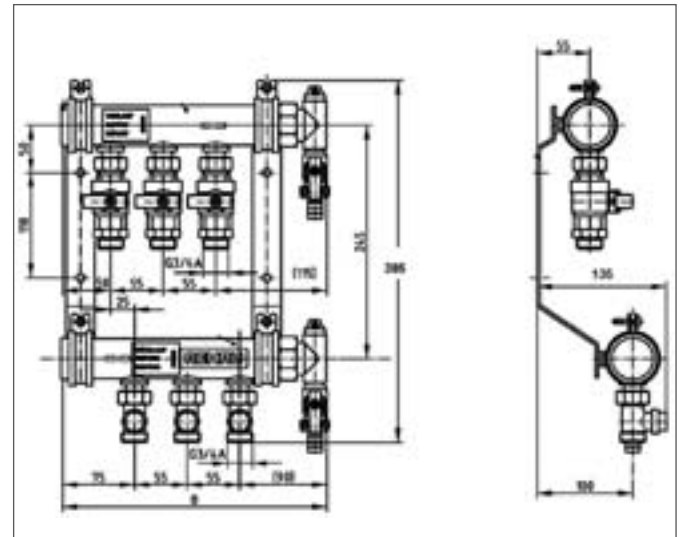
¹⁾ Boru bağlantı rakorları ayrı olarak sipariş verilmelidir



Şekil 9-36 Endüstriyel kolektör 1 1/4" IVK

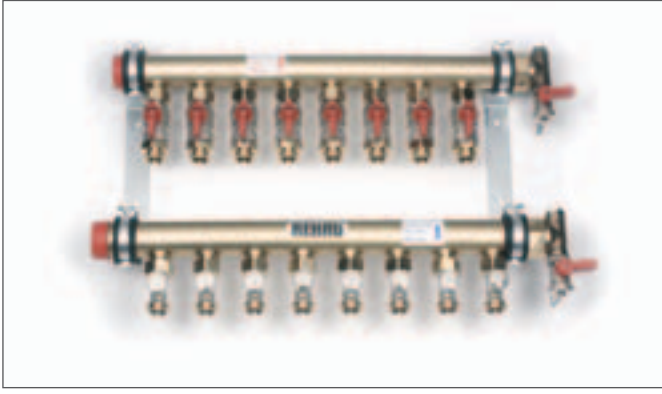
Tip	Ürün No.	B [mm]	M [kg]
IVK 2	246609-001	220	4,12
IVK 3	246619-001	275	4,96
IVK 4	246629-001	330	5,81
IVK 5	246639-001	385	6,65
IVK 6	246649-001	440	7,50
IVK 7	246659-001	495	8,34
IVK 8	246669-001	550	9,19
IVK 9	246679-001	605	10,03
IVK 10	246689-001	660	10,88
IVK 11	246699-001	715	11,72
IVK 12	246709-001	770	12,57

Tablo 9-1 Yapı uzunlukları B ve ağırlıklar M



Şekil 9-37 Ebatlar

9.6.2 REHAU Endüstriyel kolektör 1 1/2" IVKE

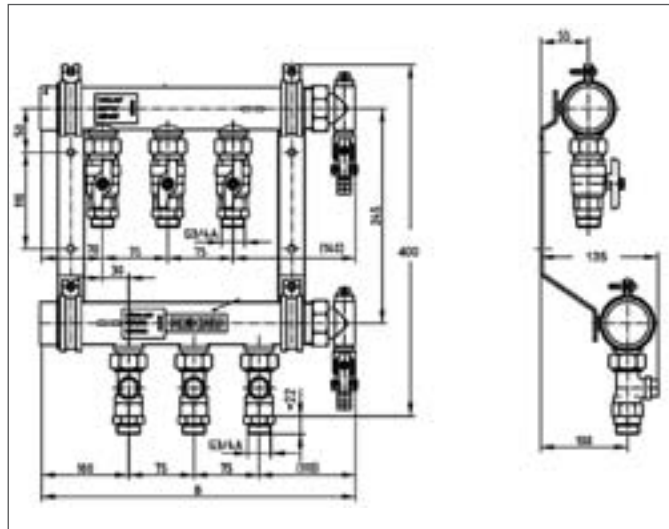


Şekil 9-38 Endüstriyel kolektör 1 1/2" IVKE

- Gidişte küresel vana
- EUROKONUS G 3/4" A

Tip	Ürün No.	B [mm]	M [kg]
IVKE 2	248760-001	285	5,6
IVKE 3	248770-001	360	7,2
IVKE 4	248780-001	435	8,8
IVKE 5	248790-001	510	10,4
IVKE 6	248800-001	585	12,0
IVKE 7	248810-001	660	13,6
IVKE 8	248820-001	735	15,2
IVKE 9	248830-001	810	16,8
IVKE 10	248840-001	885	18,4
IVKE 11	248850-001	960	20,0
IVKE 12	248860-00	1035	21,6

Tablo 9-2 Yapı uzunlukları B ve ağırlıklar M



Şekil 9-39 Ebatlar

9.6.3 REHAU Endüstriyel kolektör 1 1/2" IVKK

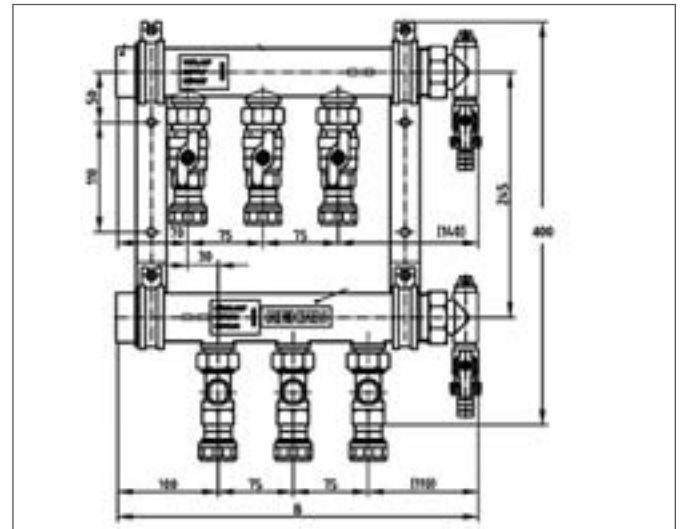


Şekil 9-40 Endüstriyel kolektör 1 1/2" IVKK

- Gidişte küresel vana
- Boru bağlantı rakoru 25 x 2,3 mm

Tip	Ürün No.	B [mm]	M [kg]
IVKK 2	248870-001	285	5,6
IVKK 3	248880-001	360	7,2
IVKK 4	248890-001	435	8,8
IVKK 5	248900-001	510	10,4
IVKK 6	248910-001	585	12,0
IVKK 7	248920-001	660	13,6
IVKK 8	248930-001	735	15,2
IVKK 9	248940-001	810	16,8
IVKK 10	248950-001	885	18,4
IVKK 11	248960-001	960	20,0
IVKK 12	248970-001	103	21,6

Tablo 9-3 Yapı uzunlukları B ve ağırlıklar



Şekil 9-41 Ebatlar

Size yerden ısıtma/serinletme sistemlerinin projelendirilmesi için kapsamlı bir hizmet sunuyoruz. Sizi internette yer alan planlama ve uygulama ile ilgili bilgilerle ve REHAU planlama yazılımı RAUCAD/RAUWIN ile destekliyoruz.

10.1 İnternet



Projelendirmeye ilgili detaylı bilgileri internette, www.rehau.com.tr adresinde, Yapı Tekniği ve Yerden Isıtma/Serinletme bölümlerinde altında bulabilirsiniz.

Planlama ve döşemeyle ilgili bilgilerin yanı sıra burada sistemle ilgili genel ve teknik bilgileri de bulabilirsiniz. Kontrol listelerini, formları, protokolleri ve şartname metinlerini indirebilirsiniz. İletişim bilgileri ve sık sorulan sorularla ilgili öneriler ve yöntemler de internet ile gelen imkanlardır.

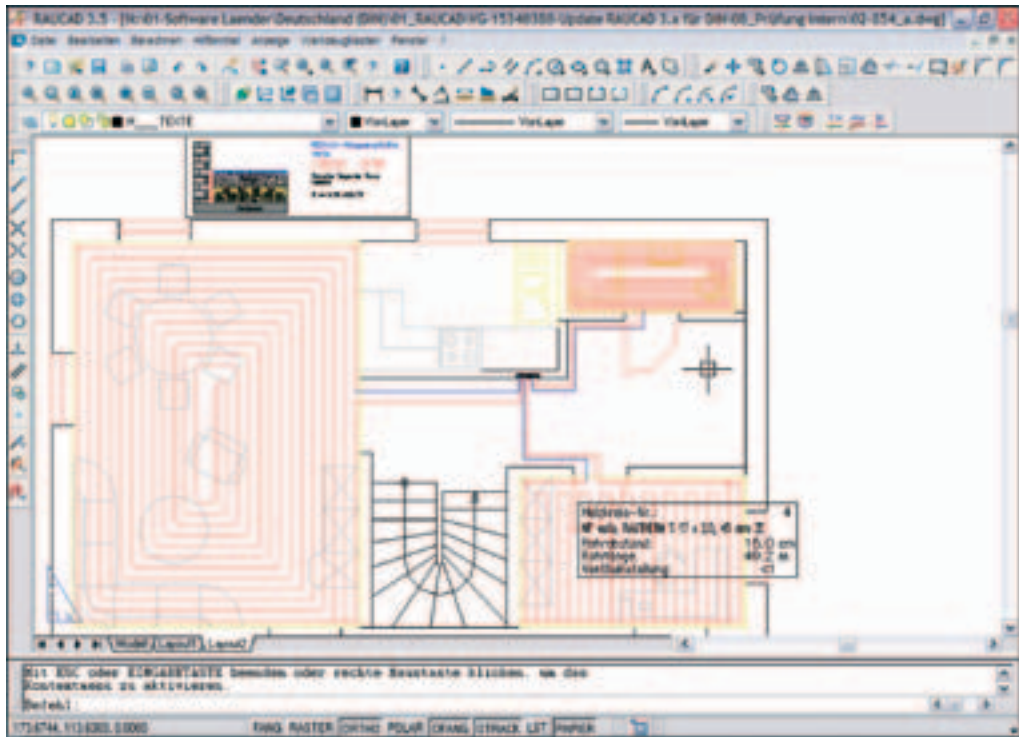
10.2 REHAU Planlama yazılımı

RAUCAD/RAUWIN kullanarak, ısıtma ve tesisat için ısı kaybı hesabından uygulama planlarına ve şartname tanımlarına kadar tüm planlamalarınızı ve hesaplarınızı gerçekleştirebilirsiniz

- RAUWIN
 - Isı kaybı hesabı
 - Radyatör uygulaması
 - REHAU yerden ısıtma uygulaması
- RAUCAD/RAUCAD plus
 - Yatay plan ve kolon şeması
 - Isıtma, kullanım suyu tesisatı ve atık su için grafiksel boru ağı hesapları
 - AutoCAD uygulaması olarak RAUCAD
 - AutoCAD-OEM dahil RAUCADplus



Yazılım hakkındaki detaylı bilgileri, internetteki ana sayfamızda, www.rehau.com.tr adresinde bulabilirsiniz.



Şekil 10 Bir REHAU yerden ısıtma sisteminin REHAU planlama yazılımı RAUCAD ile projelendirilmesine örnek

10.3 Planlama ile ilgili temel bilgiler

Projeci, bir projenin doğru planlanması için proje türü ile ilgili net verilere ve bunların öngörülen uygulama ve donanım bilgilerine ihtiyaç duyar. Tekniğine uygun bir planlamaya yardımcı olan planlar, açıklamalar ve diğer veriler, tekrar tekrar soru sormasına gerek bırakmayacak diğer ihtiyaçlarıdır.

Net ısı ihtiyacı

REHAU yerden ısıtmasının planlanmasında, net ısı ihtiyacı $\dot{Q}_{Net}$ önemli bir rol oynar. Bu değer, normal ısı ihtiyacı $\dot{Q}_N$ değerinden, hesaplanan zeminden ısı kayıpları değeri $\dot{Q}_{Zem}$ çıkartılarak hesaplanır



$$\dot{Q}_{Net} = \dot{Q}_N - \dot{Q}_{Zem}$$

$\dot{Q}_N$ = TS EN 12831 uyarınca W cinsinden ısı ihtiyacı

$\dot{Q}_{Zem}$ = Zeminden gerçekleşen W cinsinden ısı kayıpları

$\dot{Q}_{net}$ = W cinsinden net ısı ihtiyacı

Tavandan ısı kazanımı

Birden çok katlı evler yerden ısıtmayla donatılmışsa, bu durumda aşağıda yer alan odanın ara kat tavanından sağlanan ısı kazancı dik-kate alınabilir.

Özgül ısı ihtiyacı

Bu değer, her birim alan (m^2) için ısıtılacak yüzey alanına bağlı olarak, gerekli, net ısı miktarını verir.



$$\dot{q}_{net} = \frac{\dot{Q}_{net}}{A_{Zem}}$$

$\dot{q}_{net}$ = W/ m^2 cinsinden özgül, net ısı ihtiyacı

A_{Zem} = m^2 cinsinden zemin alanı

Bu değer, REHAU yerden ısıtma sisteminin planlanması için temel oluşturur.

Yüzey sıcaklığı

TS EN 1264 uyarınca fizyolojik nedenlerle aşağıdaki maksimum yüzey sıcaklıkları aşılmamalıdır:

Yaşam alanı: ϑ_i maks. = 29°C

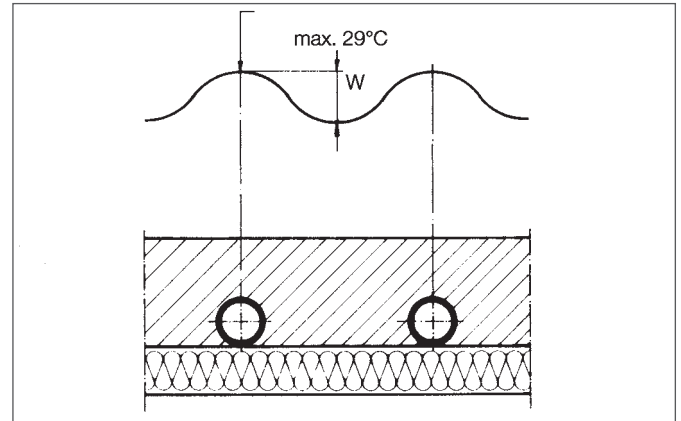
Kenar bölge: ϑ_{zem} maks. = 35°C

Bu sınırlama nedeniyle, yerden ısıtmanın ısı gücü de sınırlandırılmıştır. ısı akısının belirlenmesinde, daima ortalama yüzey sıcaklığı verilir.

Dalgalılık

Isıtma borusunun konumu da ısı kapasitesine etki eder. Isıtma borusunun konumuna göre ısı iletim direnci değişir. Böylece ısıtma borusu üzerindeki yerin yüzey sıcaklığı, ısıtma borularının arasındakinden daha büyüktür. Bu durum dalgalılık olarak adlandırılır. Bu dalgalılık, modülasyon aralığına bağlıdır ve mümkün olan en düşük seviyede tutulmalıdır. TS EN 1264'e göre dalgalılık (W) şu şekilde tanımlanır:

$$\vartheta_{Zmaks} - \vartheta_{Zmin}$$



Şekil 10-1 Dalgalılık

Isıtıcı akışkan ortalama üst sıcaklığı $\Delta\vartheta_a$

Isıtma akışkanı ortalama üst sıcaklığı, modülasyon aralığına bağlı olarak gerekli ısı ihtiyacını karşılamak amacıyla tanımlanmıştır. Aşağıdaki denkleme göre belirlenir:

$$\Delta\vartheta_a = \frac{\vartheta_g - \vartheta_d}{\ln \frac{\vartheta_g - \vartheta_i}{\vartheta_d - \vartheta_i}}$$

Yerin ısı yayımı

Prensip olarak, yerden odaya ısı transferi ısınım ve taşınım (hava akımı üzerinden ısı transferi) ile gerçekleşir. Bu bileşenler, bağıl sabit değer olarak kabul edilebilen, toplam ısı iletim katsayısı α_{top} (W/m²K cinsinden) altında toplanır.

Bu değer 11 W/m²K mertebesinde dalgalanır ve büyüklüğü başta aşağıdakiler olmak üzere birçok faktöre bağlıdır.

- Zemin yüzey sıcaklığı
- Oda sıcaklığı
- Zemindeki hava akımı hızı (havalandırmadan doğan ısı ihtiyacının etkisi)
- Pencere ve dış duvarların yönü, sayısı ve büyüklüğü
- Zemin döşemesi türü (düz veya pürüzlü)
- Oda yüksekliği

Bu nedenle zeminin özgül ısı verme değeri ($\dot{q}_{zem}$) aşağıdaki şekilde gerçekleşir:



$$\dot{q}_{zem} = \alpha_{top} \cdot \vartheta_f$$

burada ϑ_f geçerli olan:

$$\vartheta_f = \vartheta_{zem} - \vartheta_i$$

Sembollerin anlamı

α_{top} = Toplam ısı iletim katsayısı [W/m²K]

ϑ_{zem} = Zemin üst sıcaklığı [°C]

ϑ_i = Oda sıcaklığı [°C]

$\vartheta_{\ddot{u}}$ = Sıcaklık farkı [K]

$\dot{q}_{zem}$ = Zeminin özgül ısı yayımı [W/m²]

Örnek:

20 °C'lik oda sıcaklığında ve 26 °C'lik ortalama zemin sıcaklığında bir ısıtma alanının ısı yayımı

bu durum için 11,1 W/m²K olarak kabul edilebilir.

$$\vartheta_{\ddot{u}} = 26 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 6 \text{ K}$$

$$\dot{q}_{zem} = 11,1 \text{ W/m}^2\text{K} \times 6 \text{ K}$$

$$\dot{q}_{zem} = 66,6 \text{ W/m}^2$$

Bu değer, ısı yayımının 66,6 W/m² mertebesinde olacağını gösterir .

Gidiş dönüş suyu sıcaklığı farkı σ

Gidiş ve geri dönüş arasındaki su sıcaklığı farkı σ

TS EN 1264 uyarınca en kritik oda için $\sigma \leq 5 \text{ K}$ olarak belirlenir.

Aynı uygulama sıcaklığı ile işletilen diğer odalardaki gidiş ve dönüş sıcaklığı farkları, ısıtıcı akışkan akısı hesabında:

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_a} < 0,5$$

aşağıdaki denklem ile hesaplanır:

$$\frac{\sigma}{2} = \Delta\sigma_{v, \text{ uyg.}} - \Delta\vartheta_{aj}$$

burada $\Delta\vartheta_{aj}$ belirli bir ısı akısı yoğunluğuna ait ısıtıcı akışkan ortalama üst sıcaklığıdır ve çalışma yükü diyagramı üzerinden belirlenebilir

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_a} < 0,5 \text{ durumunda}$$

$$\sigma_j = 3 \cdot \Delta\vartheta_{aj} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{4 \cdot (\Delta\vartheta_{\text{uyg.}} - \Delta\vartheta_{aj})}{3 \cdot \Delta\vartheta_{aj}}} - 1 \right]$$

geçerlidir.

Gidiş üst sıcaklığı

Döşeme ısıtıcı akışkan ortalama üst sıcaklığı, $\Delta\vartheta_{a, \text{ uyg.}}$

en büyük ısı akısı yoğunluğuna sahip oda üzerinden belirlenir.

Böylece tüm yerden ısıtma sistemi için gidiş sıcaklığı da belirlenir,

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_a} \leq 0,5$$

$$\text{maks. } \Delta\vartheta_{\text{uyg.}} = \vartheta_{a, \text{ uyg.}} + \frac{\sigma}{2}$$

veya

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_a} > 0,5 \text{ durumunda}$$

$$\Delta\vartheta_{v\text{uyg.}} = \Delta\vartheta_{a, \text{ uyg.}} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12\Delta\vartheta_{a, \text{ uyg.}}}$$

değerinde olabilir.

Buradaki gidiş sıcaklığı $\Delta\vartheta_g$ gidiş sıcaklığı farkı $\Delta\vartheta_{g, \text{ uyg.}}$ + Normal oda sıcaklığı ϑ_i ile elde edilir.

Basınç kaybı hesabı

Basınç kaybı hesabı, sirkülayan pompasının büyüklüğü boyutlandırmasına yardımcı olur. Burada, QHK"ya ve gidiş ve geri dönüş sıcaklık farkına bağlı olarak gerekli gerekli kütle debisi (m) (ısıtma suyunun debisi) aşağıdaki denkleme göre belirlenir:

$$\dot{m}_I = \frac{A_{\dot{u}} \cdot \dot{q}}{\sigma \cdot c_{su}} \cdot \left(1 + \frac{R_{\dot{u}}}{R_a} + \frac{\vartheta_i - \vartheta}{\dot{q} \cdot R_a} \right)$$

burada

$$R_{\dot{u}} = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda, Z} + \frac{S_a}{\lambda_a} \text{ burada } \frac{1}{\alpha} = 0,093 \frac{m^2 K}{W}$$

$$R_a = R_{\lambda, Da} + R_{\lambda, Tavan} + R_{\lambda, Siva} + R_{\alpha, Tavan}$$

$$\text{ve } R_{\alpha, Tavan} = 0,170 \frac{m^2 K}{W}$$

Isıtma suyunun c_{su} özgül ısı kapasitesi 1,163 Wh/kgK olarak alınır. Basınç kaybı hesabında, verilen tüm ısı güçlerini karşılayabilmek için Q yerine ısıtma devresinin tümünde uygulanması gereken, toplam, gerekli ısı gücü konmalıdır (Q_{ID} W cinsinden):

Isıtma devresinin yukarı verdiği ısı :

$$\dot{Q}_{\dot{u}t} [W]$$

+ Isıtma devresinin aşağı verdiği ısı :

$$\dot{Q}_a [W]$$

+ Isıtma devresi bağlantı hatlarının verdiği ısı

$$\dot{Q}_{B, ID} [W]$$

- Boşta geçen bağlantı hatlarının verdiği ısı:

$$\dot{Q}_{B, b} [W]$$

= Bir ısı devresinin verdiği toplam ısı:

$$\dot{Q}_{ID} [W]$$

Bir ısı devresinin verdiği toplam ısıyı aşağıdaki faktör etkiler veya sınırlandırır:

1. standarta göre izin verilen maksimum yüzey sıcaklığı
2. kullanılan zemin döşemesi (ısı iletim direnci) azami $= 0,15 m^2 K/W$
3. ısı üreticisinin erişilen maksimum gidiş sıcaklığı (örn. bir ısı pompasında)
4. sirkülasyon pompası açısından azami basınç kaybı

Hesaplama örneği

$$\dot{Q}_{\dot{u}, t} = 1133 W$$

$$\dot{Q}_a = 170 W$$

$$\dot{Q}_{B, ID} = 70 W$$

$$\dot{Q}_{B, b} = 0 W$$

$$\dot{Q}_{ID} = 1373 W$$

$$\sigma = 10 K$$

$$\dot{m}_{ID} = \dot{Q}_{ID} \cdot 0,86_{HK} / (\vartheta_g - \vartheta_d)$$

$$\dot{m}_{ID} = 118 l/h$$

$$\dot{m}_{ID} = 0,033 l/s$$

0,033 l/s'lik belirtilen kütle debisindeki boru sürtünme direnci:

$$R = 0,9 \text{ mbar/m}$$

95 m'lik toplam ısıtma devresi uzunluğundaki basınç kaybı:

$$\Delta P_{Boru} = l_{ID} \times R$$

$$\Delta P_{Boru} = 95 \text{ m} \times 0,9 \text{ mbar/m}$$

$$= 85,5 \text{ mbar}$$

Bir ısıtma devresinin toplam basınç kaybı 300 mbar'ı aşmamalıdır. Ayrıca borudaki suyun akış hızı istenildiği kadar da büyük olamaz (gürültü sorunları): Referans olarak aşağıdaki değerler geçerlidir:

$$\text{Konut uygulaması: } V = 0.5 \text{ m/s}$$

$$\text{Endüstriyel uygulama: } V = 0.7 \text{ m/s}$$

Basınç kayıplarını eşitleme

Münferit ısıtma devreleri farklı toplam basınç kayıplarına sahip olabilecekleri için eşit oranlı bir su dağılımı sağlanması amacıyla, bir basınç kaybı eşitlemesi yapılmalıdır. Eşitleme, hassas ayar vanalarıyla yapılır. Basınç kaybı hesabında vana ön ayarları belirlenir, bu ayarlar ısıtma devrelerinin basınç farklarını eşitler. Diyagramlar yardımıyla, ısıtma kolektörünün hassas ayar vanalarına ait ayarlama değerleri belirlenir.

Hesaplama örneği:

İKritik ısıtma devresinin toplam basınç kaybı:

$$\Delta p_{top} = \Delta p_{maks} = 150 \text{ mbar}$$

Ayarlanması gereken ısıtma devresinin toplam basınç kaybı:

$$\Delta p_{top} = 100 \text{ mbar} \text{ debi } V = 100 \text{ l/h iken}$$

Her iki ısıtma devresi arasındaki azaltılması gereken basınç farkı:

$$\Delta p_{ag} = \Delta p_{maks.} - \Delta p_{top}$$

$$\Delta p_{ag} = 150 \text{ mbar} - 100 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{ag} = 40 \text{ mbar} - 4000 \text{ Pa}$$

Basınç kaybı diyagramlarından $\Delta p_{ag} = 40 \text{ mbar}$ ve hacim debisi $V = 100 \text{ l/h}$ iken, reglajı yapılacak ısıtma devresi için bir ön ayar değeri elde edilir

10.4 Güç diyagramı

REHAU güç diyagramı, kombi diyagramı olarak hazırlanmıştır.

Üst kısım:

- Özgül güç ile ısıtma suyu ortalama üst sıcaklığı arasındaki bağıntı

Alt kısım:

- Modülasyon aralığı ile zemin döşemesi arasındaki bağıntı.

İki kısım REHAU yerden ısıtma sistemine özel bileşenler ile (ortak x-ekseni) bağlanır.

Isıtma suyu (θ_{is}) ve zemin sıcaklıkları (θ_{zem}) oda sıcaklığına bağlı olarak θ_1 zemin sıcaklığı farkı θ_{Fbu} olarak gösterilmiştir.

Sınır eğriler $\Delta\theta = 9K / \Delta\theta = 15K$ müsaade edilen zemin sıcaklığı farkı için sınır değerleri gösterir.

Güç diyagramı yardımıyla bir REHAU yerden ısıtma sistemi özgül güce

- ve istenen ısıtma suyu sıcaklığına
- veya istenen modülasyon aralığına göre planlanabilir.

Hesaplama örneği:

Gidiş sıcaklığının belirlenmesine kritik mahal ile başlanır. Kritik mahal, azami özgül gücün (örn. yaşam alanı 100 W/m^2) sınır değerini aşıyorsa, ikincil elverişsiz oda incelenir. Bu örnekte, bu mahal ısı ihtiyacı 46 W/m^2 olan bir oturma odasıdır.

Zemin döşemesi direncinin alt kısmından

$R_{\lambda, B} = 0,100 \text{ m}^2\text{K/W}$ (halı) istenen MA 20 modülasyon aralığına kadar yatay bir doğru çizelim. Şimdi 46 W/m^2 lik özgül ısıtma değerine erişene kadar yukarı çıkalım. Bu noktada ısıtma suyu ortalama sıcaklığı farkı $\theta_{Zemü} = 15^\circ\text{C}$ olarak okunur. Oda sıcaklığı $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ iken ortalama ısıtma suyu sıcaklığı $\theta_{is} = 35^\circ\text{C}$ olur. Bu ısıtma devresinde kabul edilen gidiş dönüş suyu sıcaklığı farkı $6K$ iken, gidiş sıcaklığı 38°C 'dir.

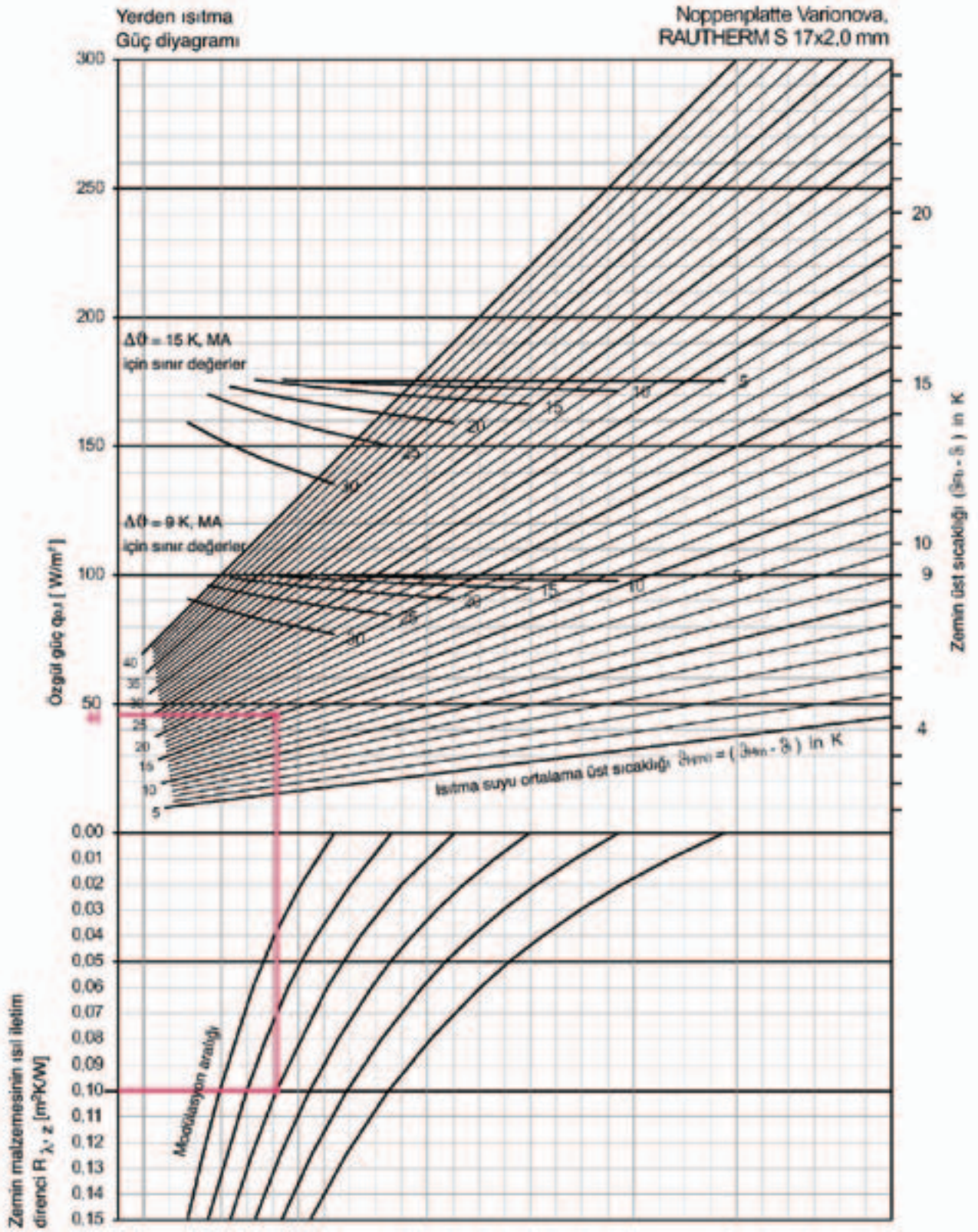
- Gerekli ısıtma gücünden ve
- zemin döşemesinin ısı iletim direncinden,

yola çıkarak her bir ısıtma devresinin modülasyon aralıklarının değiştirilmesi ile benzer ortalama ısıtma suyu sıcaklıklarına erişilmeye çalışılır.

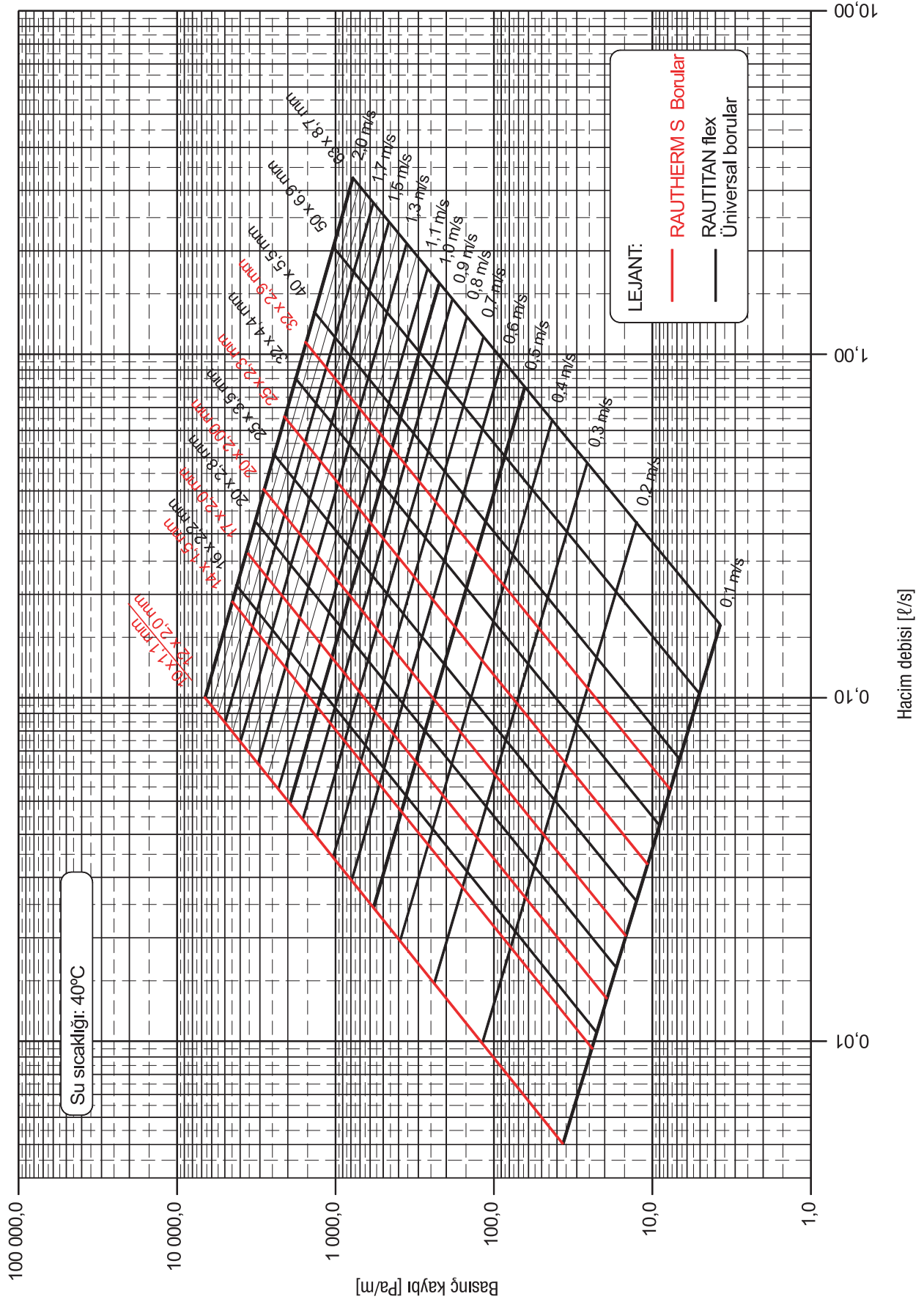
Bilinen büyüklüklerle

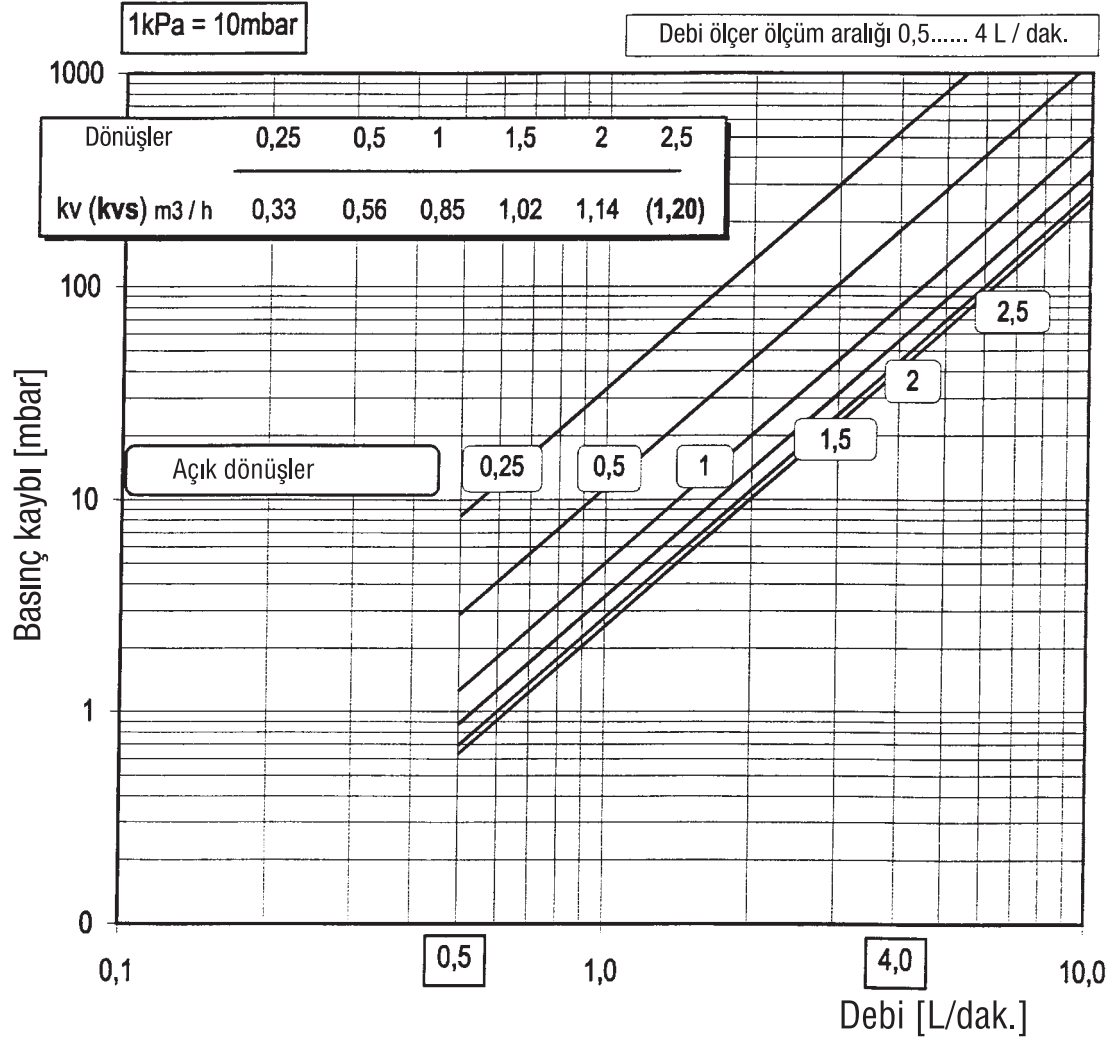
- modülasyon aralığı
- bilinen güç,
- ısı iletim direnci,
- belirlenen gidiş sıcaklığı

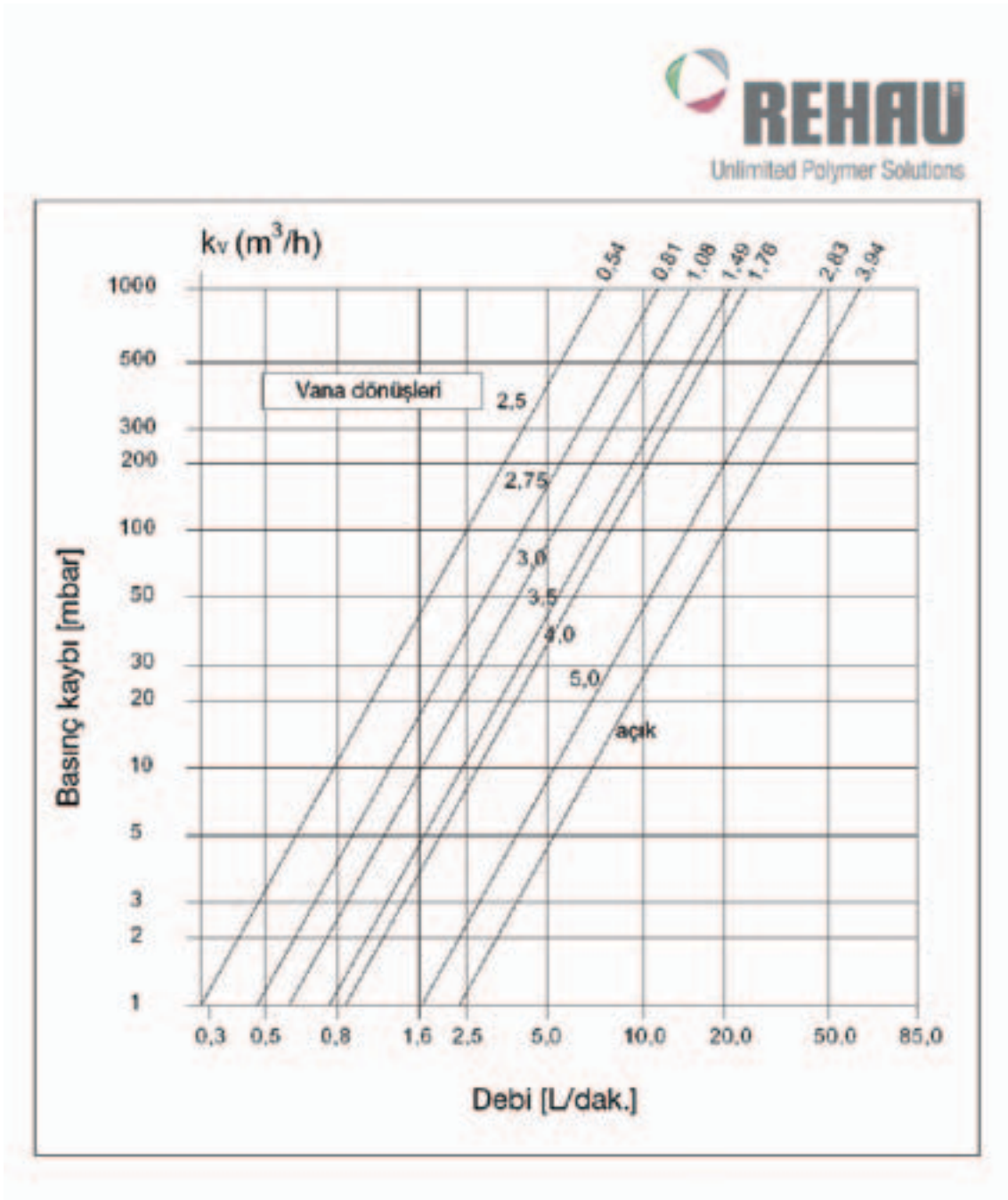
ısıtma suyu ortalama sıcaklığı farkı diyagramdan okunabilir ve diğer ısıtma devreleri için gerekli gidiş dönüş suyu sıcaklık farkı hesaplanabilir.



Şekil 10-2 Güç diyagramı







REHAU yerden ısıtma/serinletme için basınç testi protokolü**1. Sistem verileri**

Isıtma cihazının gücü:

Üretici:

Kurulum yeri

maks. işletme basıncı:

maks. işletme sıcaklığı:

2. Basınç testi

tamamlandı

- | | |
|--|--------------------------|
| a. Kolektördeki küresel vanayı kapatın | ☐ |
| b. Isıtma devrelerini tek tek arka arkaya doldurun ve yıkayın | ☐ |
| c. Sistemin havasını alın | ☐ |
| d. Test basıncını oluşturun: işletme basıncının 2 katı, fakat en az 6 bar (TS EN 1264 Bölüm 4 uyarınca) | ☐ |
| e. Basıncı 2 saat sonra tekrar oluşturun, zira boruların esnemesi nedeniyle basınç düşebilir | ☐ |
| f. Test süresi 12 saat | ☐ |
| g. Eğer borulardan su sızmiyorsa, ve test basıncı saatte 0,1 bar 'dan daha aşağıya inmemişse, basınç testi başarıyla tamamlanmıştır | ☐ |

Uyarı: Şap dökülürken, maks. işletme basıncı mevcut olmalıdır, böylece olası sızıntılar hemen belirlenebilir.**3. Onay**

Sızdırmazlık kontrolü kurallara uygun olarak uygulanmıştır. Herhangi bir sızıntıya rastlanmamış ve hiçbir yapı bölümünde kalıcı bir şekil değişimi meydana gelmemiştir.

Yer

Tarih

İşveren

Uygulayan

REHAU yerden ısıtma/serinletme sistemi için işlevsel ısıtma protokolü

TS EN 1264 Bölüm 4 uyarınca, üst zemin döşemesi yapılmadan önce anhidrit ve çimento şaplar ısıtılmalıdır. Çimento şapında şap çalışması bittikten en erken 21 gün sonra, anhidrit şapta ise üretici talimatlarına göre çalışma bittikten en erken 7 gün sonra işlevsel ısıtma başlayabilir.

Aşağıda belirtilen ısıtma sırasında (sıcaklık, ısıtma adımlarının sayısı ve süresi) yapılacak değişiklikler ve/veya yukarıda bahsedilen kuruma sürelerinde yapılacak kısaltmalar ancak şap üreticisi ve/veya şap uygulayıcısının yazılı onayı ile gerçekleştirilebilir.

İşin adı:

Isıtmacı firma:

Şap uygulayıcı firma:

REHAU döşeme sistemi:

REHAU boru (Tip/Ölçü/Modülasyon aralığı):

Şap türü: ☐ Çimento şapı cm kalınlıkta ☐ Anhidrit şap cm kalınlıkta

Şap dökme tarihi:

İşlevsel ısıtma başlamadan önceki dış sıcaklık:

İşlevsel ısıtma başlamadan önceki oda sıcaklığı:

1. Başlangıç gidiş sıcaklığı 20-25 °C olarak ayarlandı ve 3 gün sabit bırakıldı:

Başlangıç tarihi:

Bitiş tarihi:

2. İzin verilen maks. döşeme sıcaklığına ayarlayın ve en az 4 gün (geceleri sıcaklık düşüşü olmadan) bu sıcaklığı koruyun:

Başlangıç tarihi:

Bitiş tarihi:

Anızalarda:

Isıtmanın durdurulduğu tarih:

Belirlenen kusurlar:

İşlevsel ısıtma başarıyla uygulandı:

☐ Evet

☐ Hayır

İşveren:

Yer, Tarih

İmza

Uygulayan:

Yer, Tarih

İmza

Uyarı: İşlevsel ısıtmanın tamamlanması, şapın zemin uygulaması için gerekli nem derecesine ulaştığını garanti etmez. Şapın zemin uygulaması için hazır olup olmadığı zemin uygulayıcısı tarafından test edilmelidir.

REHAU duvardan ısıtma/serinletme için devreye alma protokolü

Müteahhit:

Proje:

İnşaat bölümü:

Uygulayıcı:

İşveren:

1. Basınç testi

Sızdırmazlık testi, REHAU yerden ısıtma/serinletme basınç testi protokolüne göre uygulanmıştır ve protokolize edilmiştir.

Sızdırmazlık onaylanmıştır, yapının hiçbir bölümünde sızıntılar ve kalıcı şekil değişiklikleri ortaya çıkmamıştır.

Basınç testini yapan firmanın onayı:

(Tarih, Mühür, İmza)

2. Çimento veya alçı ile bağlanan sıva, harç veya toprak sıva için işlevsel ısıtma

İşlevsel ısıtma, ısıtılmış duvar konstrüksiyonun işleyişinin kontrolüne yarar. İşlevsel ısıtma işlemine sıva veya harcın uygulanmasından en az 21 gün sonra başlanabilir. Uygulanmış sıva tipi/harç türüne göre sıva üreticisinin talimatlarına dikkat edilmelidir ve bu talimatlara uyulmalıdır. İşlevse ısıtma 3 gün kalıcı olacak 25 °C'lik bir gidiş sıcaklığı ile başlar. Daha sonra maksimum gidiş sıcaklığı ayarlanır ve bu sıcaklık 4 gün korunur.

Sıva üreticisi:

Sıva tipi/ harç:

İşlevsel ısıtma sıva işlerinden	☐ önce	☐ sırasında	☐ sonra	uygulanmıştır
Sıva işçiliği başlangıcı:	(Tarih)			
Sıva işçiliği bitişi:	(Tarih)			
İşlevsel ısıtma başlangıcı:	(Tarih)			
Başlangıç gidiş sıcaklığı °C	korunduğu son tarih:			(Tarih)
Gidiş suyu sıcaklığı artış aralıkları	(Kelvin)			
maksimum gidiş suyu sıcaklığı °C	ulaşıldığı tarih:			(Tarih)
maksimum gidiş suyu sıcaklığının kordunduğu son tarih	(Tarih)			
İşlevsel ısıtmanın sonlandırıldığı tarih:	(Tarih)			
İşlevsel ısıtmaya ara verilmesi:	Başlangıç	Son	(Tarih)	

İşlevsel ısıtmaya ara verilmedi ☐ (eğer geçerliyse lütfen işaretleyin)**Duvar ısıtma sistemi, °C dış hava sıcaklığında, ayarlanmış °C gidiş suyu sıcaklığı ile sürekli işletim için teslim edilmiştir.**

Onay (Tarih, Mühür, İmza)

İşveren:

Uygulayan:



REHAU beton ısısı kontrolü basınç testi protokolü / 2. Basınç testi

Beton dökme işleminden önce, döşenen REHAU BKT modülleri ve REHAU beton ısısı kontrolü sistemi için şantiyede döşeme için görünüş ve basınç testi protokolü

İşin adı:

Cadde:

Posta kodu/Yer:

1. Görünüş kontrolü

Tabloda yer alan BKT modülleri/BKT devrelerinin kontrolü aşağıdaki kriterleri kapsar:

- 1.) Bağlantı hatlarının durumu
- 2.) Basıncılı hava borusu kapamalarının durumu

2. Basınç testi

Basınç testi, tabloda belirtilen BKT modüllerini/BKT devrelerini baz alır

- a) 1. basınç testinden alınan test basınç değerinin kontrolü.
- b) Eğer boru hatlarının hiçbir yerinde test akışkanı gözlemlenmiyorsa ve 1. test basıncı 1.5 bardan daha çok düşmediyse, sızdırmazlık mevcuttur.
- c) Eğer test basıncı 1.5 bardan daha çok düştüyse, bu durumda 1. basınç testini tekrarlamak gerekir.

Modül No.	Yapı bölümü	Kat	Modül Tip	Uzunluk [m]	Genişlik [m]	BKT modülü/BKT devresi montaj durumu	Test edilmiş basınç [bar]	Açıklamalar

3. Onay

Görünüş kontrolü ve sızdırmazlık testi kurallara uygun şekilde, test protokolüne göre uygulanmıştır.

Yer:

Tarih:

Uygulayan BKT firması :

Yapı yönetimi/İş veren:

Uygulama ve kullanma konusundaki gerek sözlü gerekse yazılı teknik tavsiye ve düşüncelerimiz tecrübeye dayanıp bu konulardaki en iyi bilgi birikimine göre gerçekleştirilmiştir, ancak bağlayıcı olmayan öneriler olmaktan öteye geçemezler. Etki ve denetim alanımız dışında kalan koşullar ve farklı uygulama alanları, verilerimize ve teknik açıklamalarımıza dayanarak herhangi bir talep ileri sürmeye olanak tanımazlar. REHAU-ürünün ön görülmüş olan kullanım amaç ve niyetleri bakımından uygun olup olmadığını kontrol etmenizi tavsiye ederiz. Ürünlerin uygulama, kullanılma ve işleme işlemleri bizim denetleme olanaklarımızın dışında gerçekleştiğinden tamamen sizin sorumluluk alanınıza girmektedir. Yine de yasal bir sorumluluk söz konusu olacak olursa, her türlü zarar için yükümlülüğümüz bizim teslim ettiğimiz ve sizin kullandığınız malın değeri ile sınırlı olacaktır.

Teknik değişiklik hakkımız saklıdır.

REHAU Polimeri Kimya San. A.Ş.

Koreşehitleri Cad. No. 42 34394 Zincirlikuyu-İstanbul Tel: (0212) 355 47 00 Pbx Fax: (0212) 288 30 14

e-mail: istanbul@rehau.com