

profi-air® Kontrollü Konut Havalandırması

Teknik Katalog



DRENAJ SİSTEMLERİ
ELEKTRO
BİNA TEKNİĞİ
ENDÜSTRİ SİSTEMLERİ

1 Giriş	4
2 Kontrollü konut havalandırması (KKH)	6
2.1 Bina standartları ve yönetmelikler	6
2.2 Tanımlar ve kavramlar	10
2.3 Normlar ve düzenlemeler	12
2.4 Konut havalandırma sistemleri	13
2.5 KKH lehine argümanlar ve etken faktörler	16
3 Genel Bakış : profi-air Kontrollü konut havalandırma sistemi	21
3.1 profi-air – esnek hava dağıtım sistemi	21
3.2 profi-air 250/400 touch – modern havalandırma üniteleri	23
4 Planlama	28
4.1 DIN 1946-6 uyarınca hava debisi tespiti	28
4.1.1 Nemden korunma için için hava debisinin tespiti	30
4.1.2 Bina infiltrasyonunun tespiti	32
4.1.3 Taze hava ve atık hava mahallerinin belirlenmesi	35
4.1.4 Gerekli toplam hacim debisinin belirlenmesi	36
4.1.5 Havalandırma işletim kademelerinin tespiti	38
4.1.6 Bina infiltrasyonunun dikkate alınması	39
4.1.7 Taze hava ve atık hava debilerinin hesaplanması	39
4.1.8 Aşırı akım odalarının tespiti	41
4.2 Havalandırma ünitesinin montaj mahali	41
4.3 Hava dağıtım sisteminin seçimi	42
4.4 Hava menfezlerinin konumlandırılması ve boru güzergahlarının belirlenmesi	42
4.5 Hava dağıtım sisteminin boyutlandırılması – Azami basınç kayıplarının tespiti	43
4.6 Sistem işletim noktasının belirlenmesi	46
4.7 Temel ilkeler	48
4.7.1 Şöminenin ve konut havalandırmanın ortak işletimi	48
4.7.2 Yangın güvenliği	49
4.7.3 Ses oluşumu ve ses yalıtımı	51
4.7.4 Filtreler ve filtre sınıfları	52

5 Montaj ve ürünler	54
5.1 Hat sistemi	54
5.1.1 Genel hususlar	54
5.1.2 profi-air classic boru	56
5.1.3 profi-air classic ek parçaları	59
5.1.4 profi-air tunnel boru	61
5.1.5 profi-air tunnel ek parçaları	64
5.1.6 profi-air anemostadlar/duvar geçişi/menfezler	68
5.2 Kolektörler	70
5.2.1 Genel hususlar	70
5.2.2 profi-air classic kolektör plus	70
5.2.3 profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör	76
5.3 Kolektör bağlantısı	80
5.3.1 Genel hususlar	80
5.3.2 profi-air Iso boru	80
5.3.3 profi-air oval kanal sistemi	81
5.4 Dış hava/egzost hatları	82
5.4.1 Genel hususlar	82
5.4.2 profi-air dış duvar menfezi	82
5.4.3 profi-air çatı şapka sistemi	83
5.5 Havalandırma üniteleri profi-air 250 / 400 touch	84
5.5.1 Genel hususlar	84
5.5.2 Kullanım alanları	85
5.5.3 profi-air touch havalandırma ünitelerine bağlantı seçenekleri	85
5.5.4 profi-air touch havalandırma ünitelerinde donmaya karşı koruma stratejileri	85
5.5.5 profi-air touch havalandırma ünitelerinde kondens bağlantısı	86
5.5.6 profi-air touch kumandası ayar seçenekleri	86
5.5.7 Aksesuarlar	86
6 Devreye alma, bakım ve servis	91
6.1 Devreye alma, bakım ve servis	91
6.2 Devreye alma formları	92
Projelendirme başvurusu profi-air	93 – 94
Devreye alma için görevlendirme	95
Devreye alma için teslim tutanağı	96 – 97
Hava hacmi ölçüm tutanağı	98
7 Servis	99



1 Giriş

Taze ve temiz hava, sağlıklı bir yaşam alanı ikliminin temelidir. Yaşam için en önemli maddelerden biri olan hava her zaman en iyi kalitede, yeterli miktarda ve kirleticilerden arındırılmış şekilde mevcut olmalıdır. Modern insanlar zamanlarının çoğunu kapalı binalarda geçirdiklerinden oda havasının kalitesi, sağlığı ve performansı büyük ölçüde etkiler.

Sonuç olarak oda havası kalitesinin korunması, binaları planlarken veya yenilerken en yüksek önceliğe sahip olmalıdır. Alman Enerji Verimliliği Yönetmeliği (EnEV), giderek daha güçlü yalıtıma sahip ve temiz dış havanın doğal akışının engellendiği birbirine yakın binalara eğilim göstermektedir. Bunun sonucunda ortaya çıkan sorunlar ise bir yandan nem ve karbondioksit gibi insan faktörlerinden ötürü ortamdaki hava kirliliğinin artması ve diğer yandan iç mekan döşemesi ve buharlaşmadan kaynaklanan kokuların yayılmasıdır. Sonuçları alerjik reaksiyonlar ve küf oluşumudur.

Bu durum kontrollü konut havalandırması kullanılarak önlenebilir. Her türlü hava şartında kontrolsüz havalandırma ve hava cereyanı olmadan her zaman yeterli temiz hava ve modern ısı geri kazanım sistemleriyle enerji tüketiminin asgariye indirilmesi ana argümanları oluşturmaktadır. Toz, polen ve sporların binaya girmesini engelleyen özel filtreler de ek olarak temin edilebilmektedir.

Diğer modern bina teknoloji sistemleri ile kombine edilmiş kontrollü konut havalandırması bugün son teknolojidir ve düşük enerji binaları ve pasif binalarda tercihen kullanılır. Ancak kontrollü konut havalandırması binaların enerji verimliliği açısından renovasyonunda da her zaman ön plandadır.





Bu el kitabı, ilerleyen bölümlerde profi-air ile kontrolü konut havalandırmasına ilişkin önemli tüm bilgileri işlemekte olup nizami planlama, tasarım ve kurulumla ilgili temelli bir özet sunar.

profi-air - güvenilir, esnek, modern ve hijyenik havalandırma sistemi

Güvenilir,

Çünkü pazarda yer etmiş ve kendini kanıtlamış koruge boru uzmanınız FRÄNKISCHE, profi-air ile birlikte kendi üretimi olan, üniversal ve teknik açıdan gelişmiş, hava dağıtımı için komple bir sistem tedarik eder.

Esnek,

Çünkü profi-air tunnel tipi ve/veya yuvarlak borusuyla bireysel talepleriniz için pratik çözümler üretir.

Modern,

Çünkü profi-air yenilikçi ve basit bir sızdırmazlık ve bağlantı tekniği ile kurulmaktadır ve profi-air touch havalandırma üniteleri dokunmatik ekran, akıllı telefon veya tablet bilgisayarla kullanılabilir.

Hijyenik,

Çünkü profi-air borular hem antistatik hem de antibakteriyel ekler içermektedir ve böylece kesinlikle bakteri içermez. Çevre Hijyeni ve Toksikoloji Enstitüsü bunu HY mührü ile onaylamaktadır!



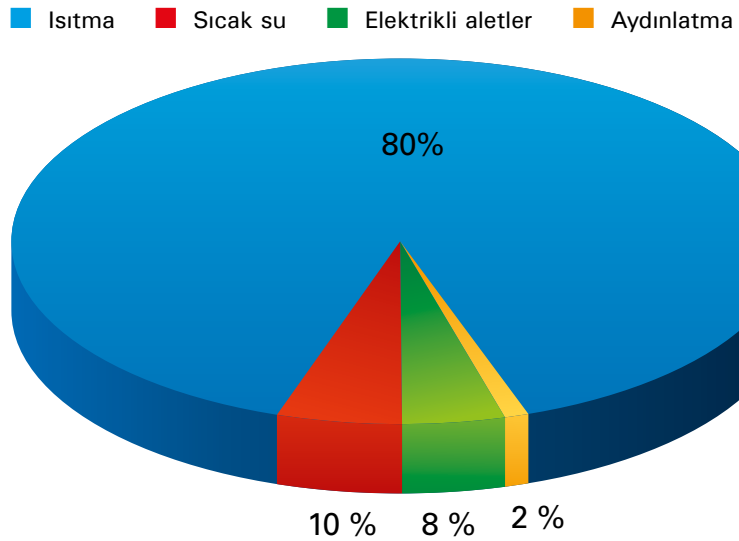
2 Kontrollü konut havalandırması

Kontrollü konut havalandırması çok sayıda farklı bilim alanından oluşmaktadır. Konuyu doğru anlamak için bazı esaslar ve çerçeve koşulları gereklidir.

Bu bölümde genel olarak çeşitli bina standartları, kurallar ve yönetmelikler ile konut havalandırmasının temel kavramları ve enerji verimliliği unsurları işlenmektedir.

2.1 Bina standartları ve yönetmelikler

Avrupa'da toplam enerji tüketiminin %40'ı ve CO₂ emisyonlarının %36'sı binalardan kaynaklanmaktadır. Bu sektörün sürekli büyümesi enerji tüketiminin artışına yol açmaktadır. Almanya'da bir bireysel hanenin enerji tüketiminin %90'ı ısıtma ve sıcak su kaynaklıdır. Burada önemli ölçüde ağırlıklı oranı %80 ile mekan ısıtması için enerji tüketimi oluşturmakta olup bunun büyük bir kısmı şimdiye kadar duvarlar, pencereler, çatı, kapılar veya zeminden sızmaktadır.



Enerji tüketimi – Almanya'da bireysel hane

20-20-20 hedefleri

Yenilenebilir enerjilerin geliştirilmesi, Avrupa iklim ve enerji politikasının önemli bir parçasıdır. Avrupa Birliği tarafından belirlenen 20-20-20 hedefleri, her bir AB ülkesini 2020 yılına kadar aşağıdaki hususlarda yükümlendirmektedir:

- Sera gazı emisyonlarının 1990 yılına göre %20 oranında azaltılması,
- %20 yönünde bir enerji verimliliği artışı hedeflemek,
- Genel enerji tüketiminde %20 oranında yenilenebilir enerji kullanımına ulaşmak.

AB Bina Direktifi

2002/91/AT sayılı AB bina direktifi (EPBD - Energy Performance of Buildings Directive) binaların genel verimliliğini ele almakta olup 2003 yılında yürürlüğe girmiştir. AB burada her üye ülkeyi bina sektöründe enerji tüketiminin minimize edilmesi ve CO₂ salımının azaltılması hususunda yükümlendirmektedir.

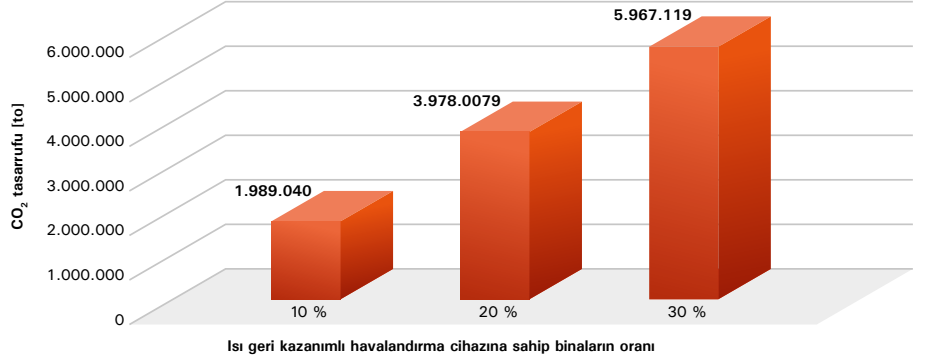
2010 yılında yürürlüğe giren güncel sürümü, verimlilik direktiflerini bir kez daha sıkılaştırmıştır. Sıfır enerji binaları uygulamaya konmuş ve 2020 yılına kadar standart olarak talep edilmektedir. Ölçü ve yapılacak işin kapsamından bağımsız olarak, hem yeni binalar, hem de yenilenecek binalar buna dahildir.

2 Kontrollü konut havalandırması

IEKP programı

Federal hükümet 2007 yılı sonunda "Entegre enerji ve iklim programı" (IEKP) ile Almanya'daki modern, güvenli ve iklim dostu enerji tedariki için adımlar atılmıştır. Bu tarihten itibaren çeşitli tedbirler ve düzenlemeler, enerji verimliliğinde iyileştirmeler yapılmasını ve yenilenebilir enerjilerin kullanımının artırılmasını sağlamaktadır.

Isı geri kazanımlı kontrollü konut havalandırması bu hususta önemli bir katkı sağlayabilir. Bu teknolojinin yeni ve mevcut binalarda tutarlı şekilde kullanılması ve teşvik edilmesi durumunda 2020 yılına kadar yaklaşık 6 milyon ton CO₂ tasarrufu mümkün olacaktır. Bu da federal hükümetin tasarruf hedeflerinin yakl. %4'ünü oluşturur.

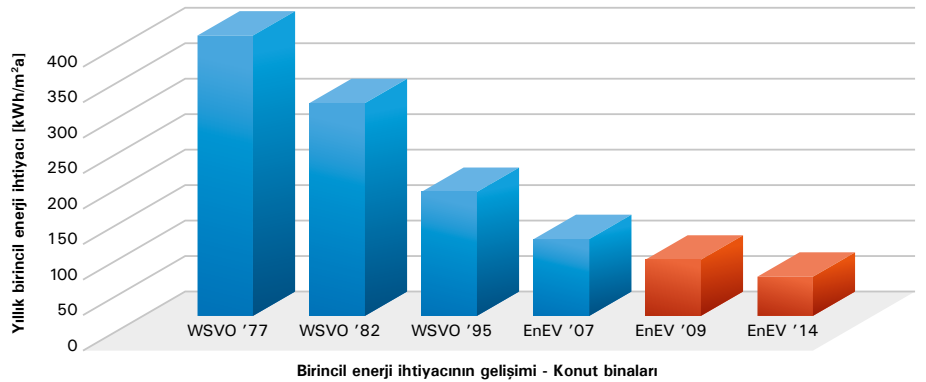


2020 yılına kadar konut binalarının yaklaşık %30'unun konut havalandırma sistemleri ile donatılması koşuluyla havalandırma sistemleri ile donatıma bağlı olarak muhtemel CO₂ tasarrufu (yeni bina ve yenileme oranı %1 - 2)

(Kaynak: FGK Status Report)

EnEV (Enerji verimliliği yönetmeliği)

EnEV'nin (Enerji verimliliği yönetmeliği) hedefi, yeni inşa edilen binalar ve mevcut binalar için tasarruflu bir enerji bilançosu oluşturmaktır. Tasarruflu enerji bilançosu burada enerji tasarrufuna ilişkin mevcut araçlar yardımıyla ve ekonomik unsurlar dikkate alınarak elde edilmelidir. EnEV 2009, konut binaları ile ilgili olarak önceki sürümlerine göre daha yüksek taleplere sahiptir. Yeni binalar ve yenilemeler için izin verilen maksimum birincil enerji ihtiyacı, EnEV 2007'nin azami ihtiyacının %30 altındadır. Ekim 2013'de yürürlüğe giren EnEV 2014 değişikliği, yeni binalar için izin verilen birincil enerji ihtiyacını 01.01.2016 tarihi itibarıyla tekrar %25 azaltmıştır.



Bunun sonucu ise olabildiğince düşük ısı kayıpları elde etmek için hava sızdırmazlığı giderek artan binalardır. Kendiliğinden havalandırma (infiltrasyon üzerinden) ile dışarıdan içeriye hava akışı artık mümkün olmamakta ve gerekli hava değişimi sağlanamamaktadır.

Bu nedenle EnEV güncel geçerli sürümünde şunu talep etmektedir: **"İnşa edilecek binalar, sağlık ve ısıtma amaçlı gerekli olan asgari hava değişiminin sağlanacağı şekilde tasarlanmalıdır."**

Bunun nasıl uygulanacağı ise ayrıntılı olarak tanımlanmamaktadır. Hijyenik dış hava değişiminin sağlanması iki şekilde olabilir:

- Enerji verimliliği unsurları dikkate alınarak hijyenik gereksinimle ilgili olarak bina sahibi tarafından "manuel" havalandırma (ani havalandırma)
- Mekanik havalandırma sistemi

Her iki seçenek de aynı şekilde uygundur ancak farklı masraflar içerirler.

2 Kontrollü Konut Havalandırması

EEWärmeG

EnEV yanında yenilenebilir enerji kanunu (EEWärmeG) 1 Ocak 2009 tarihinden beri Federal Almanya'nın enerji tasarruf hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Isı geri kazanımda yenilenebilir enerji oranının 2020 yılına kadar en az %14'e çıkması hedeflenmektedir.

EEWärmeG, ısı ihtiyacının bir kısmını yenilenebilir enerjilerle karşılaması konusunda bina sahibini yükümlendiriyor. Bu şekilde örneğin güneş enerjisi kullanımı %15, katı biyokütle veya jeotermi kullanımı %50

olarak belirlenmiştir. Bu "kullanma yükümlülüğü" mal sahipleri tarafından başka iklim dostu tedbirlerle de karşılanabilir. Örneğin evler daha güçlü yalıtılabilir, ısı kaynağı olarak yenilenebilir enerji ile beslenen şebekeler kullanılabilir veya atık ısı ya da kojenerasyon kullanılabilir. Bu tedbirlerin kullanımına bağlı olarak taleplerin karşılanması ile ilgili farklı ağırlıklar belirlenmiştir.

Isı geri kazanımlı konut havalandırması da bu yedek tedbirler arasında sayılmaktadır:

- Isı enerjisi ihtiyacının atık ısıdan kazanım oranı en az %50
- Sistemin ısı geri kazanım oranı en az %70

EEWärmeG taleplerinin karşılanması EnEV üzerine olumlu etkileri vardır. Yenilenebilir tedbirlerin oranı ne kadar büyük olursa bir binanın yıllık birincil enerji ihtiyacı o kadar düşük olur.

KfW

Bir binanın enerji kalitesi, yıllık birincil enerji gereksinimi ve transmisyon ısı kaybı temelinde değerlendirilir. Karşılaştırılabilir bir yeni bina söz konusu olduğunda bu iki gösterge için EnEV'de tanımlanan maksimum değerler karşılanmalıdır. Buradan teşvik miktarı belirlenir
Yeni yapı için güncel geçerli tanım:

KfW verimli bina 100	= EnEV 2009 asgari gereksinimi
KfW verimli bina 70	EnEV'e göre yıllık birincil enerji gereksiniminin $\leq$ %70'i
KfW verimli bina 55	EnEV'e göre yıllık birincil enerji gereksiniminin $\leq$ %55'i
KfW verimli bina 40	EnEV'e göre yıllık birincil enerji gereksiniminin $\leq$ %40'ı

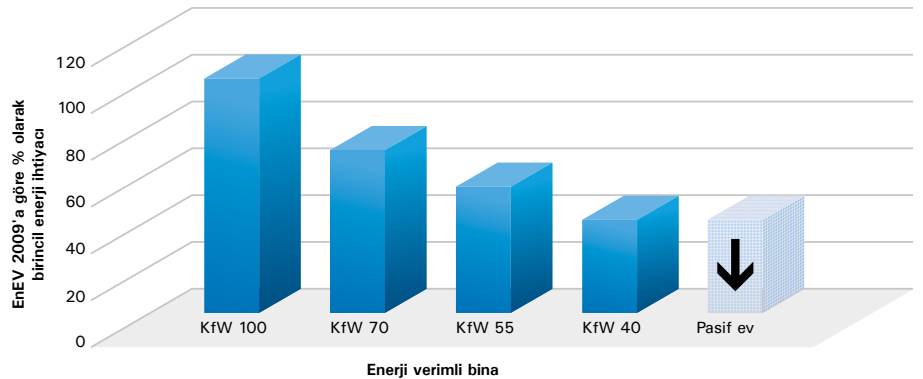
Ayrıca belirtilmeyen, ancak bahsedilmesi gereken bir konu da pasif bina. Bu standardı yerine getirmek için yıllık birincil enerji tüketimi KfW verimli ev 40'ın oldukça altında olmalıdır:

Pasif bina < 15 kWh/m²a yıllık birincil enerji ihtiyacı

Enerji verimli inşaat ve yenileme

KfW-Bankası yeni binalarda 70, 55 ve 40 standartlarına ulaşımı teşvik etmektedir. Kontrollü havalandırma öngörülürse bu, KfW "Enerji verimliliği yüksek inşaat" programına göre finansmana dahil edilir.

1 Ocak 1995 tarihinden önce tamamlanan tek ve çift ailelik evler için kontrollü konut havalandırma, KfW 115, 100, 85, 70, 55 ve KfW Denkmal standartlarını içeren "Enerji verimli yenileme" programının bir parçası olarak tekil tedbir anlamında teşvik alabilmektedir.



KfW standartında yeni bina

Ev sahiplerinin düşük faizli bir kredi ile bir yatırım masrafı karşılığı arasında bir tercih yapma imkanı vardır. Merkezi, merkezi olmayan veya ısı geri kazanımlı oda bazında havalandırma sistemleri, talep kontrollü atık hava sistemleri gibi

hava/hava-ısı eşanjörleri ve atık hava ısı pompalı kompakt üniteler de teşvik dahilindedir. Detaylı ve güncel bilgiler KfW'nin web sitesinde yer almaktadır.

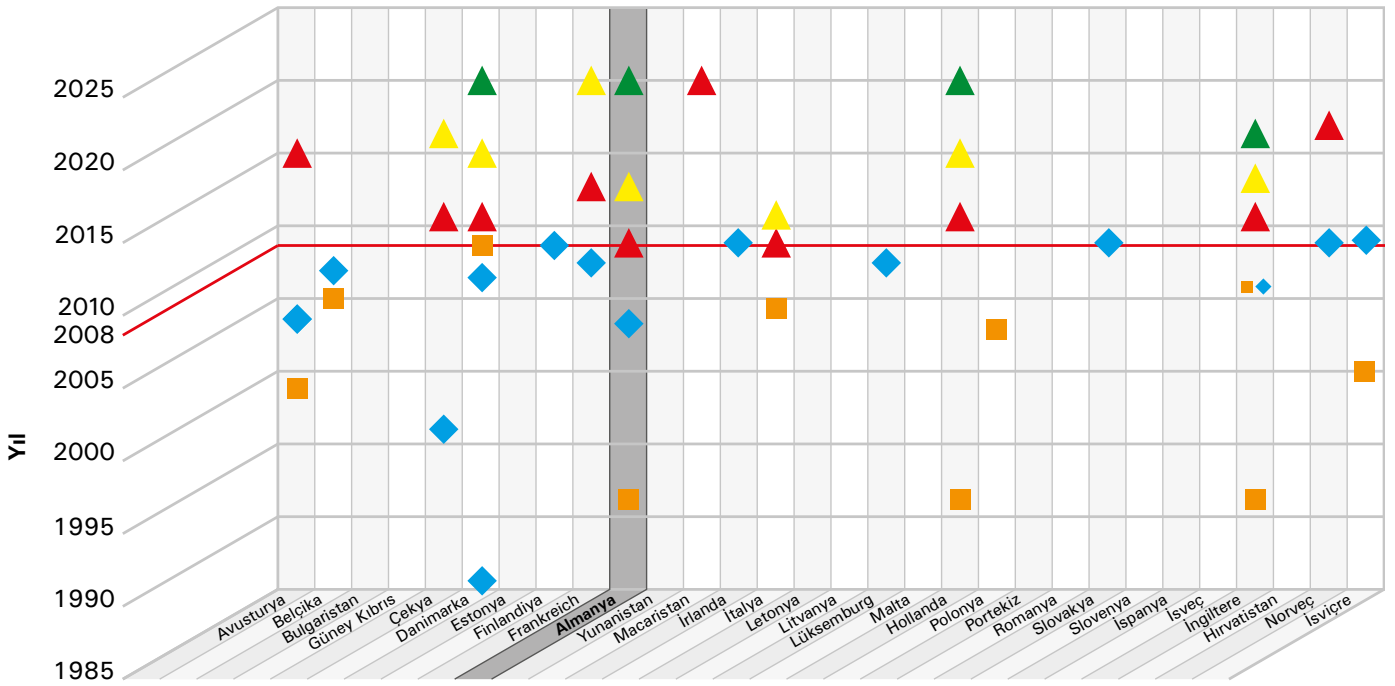
2 Kontrollü konut havalandırması

Gelecek ile ilgili etkiler ve beklentiler, KKH için fırsatlar

Avrupa'nın hedefleri iddialı ve tüm üye ülkeler onlara ulaşmak zorundalar. İnşaat sektörü, yeni bina ve yenileme için artan satış cirolarının tadını çıkarıyor. 2020'de sıfır enerji evleri standart olacak. Sonuç olarak önümüzdeki yıllarda düşük enerjili evlerde giderek büyüyen bir artış beklenebilir.

Aşağıdaki şekil, Avrupa'da enerji tedbirlerinin uygulanması için enerji direktiflerinin veya gelecekteki zaman odaklı hedeflerin uygulanmasının genel bir görünümünü göstermektedir. Enerji tüketiminin sıkı bir şekilde düzenlenmesi ve planlanan enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanması,

bir KKH önleminin yakın gelecekte zorunlu kılınmasını sağlayacaktır. Hal-i hazırda hijyenik açıdan bir KKH sisteminin kullanılması önerilmektedir.



◆ Enerji politikaları tedbirlerinin uygulanması hakkında resmi hükümet kararı (örn. Almanya 2002, ENEV'nin yürürlüğe girmesi)

■ NGO (Non-Governmental-Organization/Sivil toplum kuruluşu) kararı

▲ ▲ ▲ Planlanan enerji hedefleri → Örnek: Danimarka 2015 → Low Energy Class 1 - 2008'e göre bir yeni bina-
nın %50 daha düşük enerji tüketimi Danimarka 2020 → 2008'e göre
bir yeni binanın %75 daha düşük enerji tüketimi

Kontrollü konut havalandırmasının geleceği için bir başka husus da müşterinin kabulüdür. Müşteri için doğrudan fayda önemlidir, örn. açık pencereler nedeniyle gürültü, polen filtreleme veya oturma odasında rahatsız edici sivrisineklerin olmaması. Ek olarak pencerenin açılması elbette mümkündür. Müşterilerin teknoloji ve sağlık için artan hassasiyeti burada önemli bir faktördür.

Geleceğin evi muhtemelen kontrollü havalandırılacaktır. Hava kalitesi sensörler vasıtasıyla ölçülür, ihtiyaçlara ve kirletici konsantrasyonuna bağlı şekilde otomatik olarak doğru ölçüde değiştirilir. Polen ve ince toz filtreleri besleme veya dolaşım havasını temizler ve böylece tüm alerji hastaları için ideal bir yaşam alanı sunar.

Çok kuru havanın sonucu olarak solunum yolu rahatsızlıklarını önlemek için besleme havası gereken oda hava nemine göre ayarlanır ve denetlenir. Dış hava yaz aylarında bir yeraltı hava-toprak ısı değiştiricisi ile ön soğutulur veya kışın ön ısıtılır. Böylece sistemin genel performansı artar.

2 Kontrollü konut havalandırması

2.2 Tanımlar ve kavramlar

Havalandırma

Havalandırma, kullanılmış iç mekan havasının taze dış hava ile değiştirilmesini tanımlamak için kullanılır.

Serbest havalandırma

Dış alan ile iç alan arasındaki sıcaklık farkları ve/veya rüzgar sonucunda oluşan basınç farkları sayesinde havanın taşınmasına dayanan havalandırma.

Mekanik havalandırma

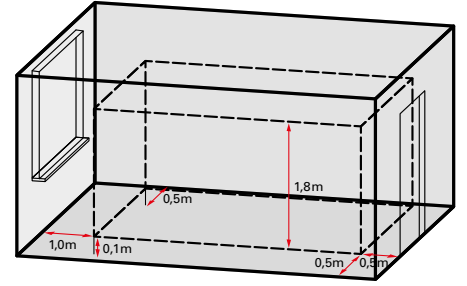
Havanın akış makineleri (fanlar) ile taşınması yoluyla havalandırma.

Kontrollü konut havalandırması (KKH)

Yaşam alanlarının tanımlı, fan destekli havalandırması.

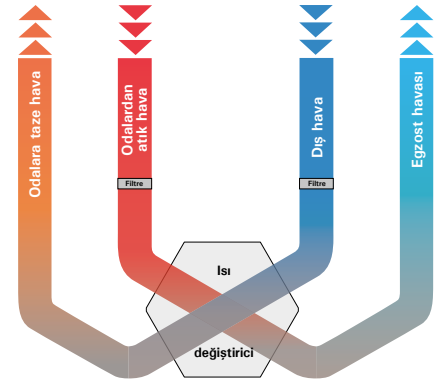
Konfor alanı

Konfor alanı olarak bir mekanın, insanın kendisini en rahat hissettiği alanı tanımlanır. Bu alan cereyan oluşumlarından etkilenmemelidir.



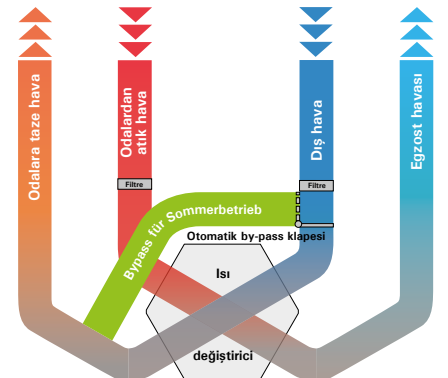
Isı geri kazanımı (IGK)

Genel anlamda ısı geri kazanımı, normalde atık hava olarak kaybolacak olan ısının kullanılmasına yönelik farklı yöntemleri tanımlar. Havalandırma sistemlerinde bir ısı eşanjörü yardımıyla atık havanın ısısı temiz havaya aktarılabilir.



By-pass

Ana akımdan ayrı bir yardımcı akımın yönlendirilmesi. KKH alanında baypaslar son teknolojidir. Yaz işletimi için By-pass yardımıyla cihazdaki ısı eşanjörü devre dışı bırakılır. Soğutulmuş/Isıtılmış dış hava veya hava-toprak ısı değiştiriciden gelen hava odalara verilir.



Hava değişim katsayısı

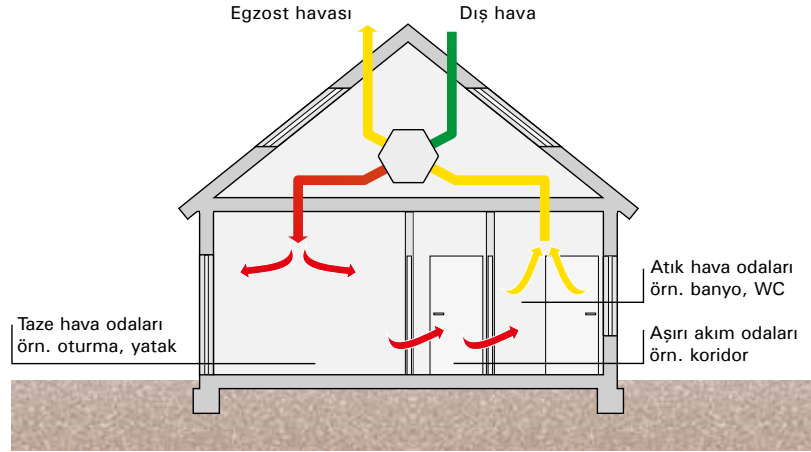
Havalandırma sisteminin hava debisi ile havalandırılan odanın hacmi arasındaki oran.

$$LW [h^{-1}] = \text{Hava debisi [m}^3/h] / \text{Oda hacmi [m}^3]$$

Yani 0,5 1/h hava değişimi sayısında oda hacmi her 2 saatte bir tamamen değiştirilir.

2 Kontrollü Konut Havalandırması

Kişi hava miktarı	Bir kişiye ilişkin dış hava debisi. Kontrollü konut havalandırması alanında kişi hava miktarı olarak $30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot P$ uygulanır.
Dış hava	Dışarıdan emilen havanın tamamı.
Taze hava	Odaya akan havanın tamamı. Havalandırma ünitesinden odalara (taze hava odaları) iletilen hava akımı taze hava olarak tanımlanır. Taze hava odalarına örnekler: Oturma odası, yatak odası, çocuk odası vs.
Atık hava	Odadan çekilen havanın tamamı. Islak mahallerden (atık hava odaları) havalandırma ünitesine iletilen hava akımı atık hava olarak tanımlanır. Atık hava mahallerine örnekler: Banyo, tuvalet, mutfak vs.
Egzost havası	Açık alana verilen havanın tamamı. Havalandırma ünitesinden dışarıya iletilen hava akımı egzost havası olarak tanımlanır.



Hava-toprak ısı değiştiricisi (H-TID) veya salamura ısı değiştiricisi (SIT)	Hava-toprak ısı değiştiricileri veya salamura ısı değiştiricileri yakl. 1,5 m derinlikte aynı kalan toprak sıcaklığını kullanır. Hava-toprak ısı değiştiricisinde dış hava büyük hat kesitlerinden iletilirken salamura ısı değiştiricisinde salamuradan bir ara devre oluşturulur. Her iki sistem de kışın dış havanın ısıtılması (donma koruması) veya yazın bir serinletme etkisi için kullanılabilir.
Neme karşı koruma için havalandırma	Kısmen azaltılmış nem yüklerinde yaygın kullanım şartları altında yapının korunmasını (nem) sağlamak için gerekli olan havalandırma. Kullanıcının belli bir süre evde bulunmadığı ve kullanım biriminde çamaşır kurutulmadığı varsayılır - örn. tatil esnasında.
Azaltılmış havalandırma	Kısmen azaltılmış nem ve madde yaygın kullanım şartları altında hijyenik asgari talepleri ve yapının korunmasını (nem) sağlamak için gerekli olan havalandırma. Kullanıcının belli bir süre evde bulunmadığı varsayılır - örn. iş saatleri esnasında.
Nominal havalandırma	Kullanıcının (normal işletim) evde bulunduğu sırada hijyenik asgari talepleri ve yapının korunmasını sağlamak için gerekli olan havalandırma.
Yoğun havalandırma	Uç yüklerin ortadan kaldırılması için belli bir süre gerekli olan yüksek hava debili havalandırma - örn. parti.

2 Kontrollü Konut Havalandırması

2.3 Normlar ve düzenlemeler

DIN 1946-6	Mahal havalandırması – Bölüm 6: Konutların havalandırılması, gereksinimler, uygulama, kabul DIN 1946-6, kontrollü konut havalandırması alanındaki ana normdur. Alanlara veya kullanıma (örn. mutfak, banyo, tuvalet vs.) ve ısı yalıtımının durumuna bağlı olarak gerekli taze hava ve atık hava debilerini tanımlar. Ayrıca havalandırma sistemlerinin hijyenik, enerjik ve ses tekniği açısından doğru planlanması, kurulması ve işletilmesini güvence altına alır. Hijyenistler, projeciler, test kuruluşları ve cihaz üreticileri konut havalandırma sistemleri için DIN 1946-6 normunu birlikte hazırladılar. DIN 1946 ayrıca konut havalandırma sistemlerini tedarik eden ve kuran uzman firmaları da destekler. Kabul ve teslim tutanakları için talimatlar, nihai müşterinin sistemin genel durumunu uzman firma ile birlikte değerlendirmesini kolaylaştırır.
DIN 4102	Yapı malzemelerinin ve yapı bileşenlerinin yangın davranışı
DIN 4108-7	Binaların ısı yalıtımı ve enerji tasarrufu – Bölüm 7: Binaların hava geçirmezliği, gereksinimler, planlama ve uygulama önerileri ve örnekleri
DIN 4109	Üstyapıda ses yalıtımı; gereksinimler ve tespitler
DIN 18017-3	Dış pencereleri olmayan banyo ve tuvaletlerin havalandırılması; fanlarla
DIN EN 308	Isı eşanjörleri – Havadan havaya ve atık gazlardan ısı kazanımı cihazlarının performansının tayini için deney metotları
DIN EN 779	Hava filtreleri – Genel havalandırmada parçacık filtrelemek için - Filtreleme performansının tayini
DIN EN 832	Binaların ısı performansını – Meskenlerde ısıtma amacıyla kullanılan enerjinin hesaplanması
DIN EN 13141	Binalarda havalandırma – Konut havalandırması için bileşenlerin/mamullerin performans deneyleri
VDI 2081	Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinde ısı geri kazanımı
VDI 2087	Hava kanalı sistemi – Ölçüm esasları
VDI 3801	Havalandırma ve klima sistemlerinin çalıştırılması
VDI 6022	Havalandırma ve klima sistemleri için hijyenik gereklilikler
VDMA 24186	Binalarda havalandırma sistemleri ve diğer teknik ekipmanların muhafaza edilmesi için performans programı

2 Kontrollü konut havalandırması

EnEV

Binalarda enerji tasarrufu sağlayan ısı yalıtımı ve enerji tasarruflu sistem mühendisliği direktifi (Enerji Tasarruf Yönetmeliği)

LüAR

Havalandırma sistemlerinin yangın koruma gereksinimleri hakkındaki direktif (Havalandırma Sistemi Direktifi)

BauO

Yapı yönetmeliği (BauO) veya ilgili eyaletin eyalet yapı yönetmeliği (LBO) Almanya'da kamu inşaat yasasının önemli bir bölümünü oluşturur

2.4 Konut havalandırma sistemleri

DIN 1946-6'da farklı havalandırma sistemleri tanımlanmıştır. Takip eden sayfalarda size farklı havalandırma sistemleri hakkında ayrıntılı bilgi veriyoruz. Genel olarak serbest havalandırma ve fan destekli havalandırma arasında ayrım yapılır.

Serbest havalandırma sistemlerinde neme karşı koruma için doğal havalandırma ile doğal havalandırma ve bacalı havalandırma arasında ayrım yapılır. Fan destekli havalandırma sistemlerinde sistemler nakledildikleri hava yönüne göre sınıflandırılır, örn. atık hava sistemleri, taze hava sistemleri ve taze hava/atık hava sistemleri.

DIN 1946-6'ya göre bina zarfından kaynaklanan hava debisi (infiltrasyon) bir havalandırma sistemi değildir ancak farklı sistemlerin tasarımında dikkate alınır. Pencere havalandırması da tanıma göre havalandırma sistemi değildir.

Gerekli dış hava akışını sağlamak için havalandırma sistemlerinin tasarımında dikkate alınmaz. Pencere havalandırması, uç yükleri karşılamak için kullanılabilir.



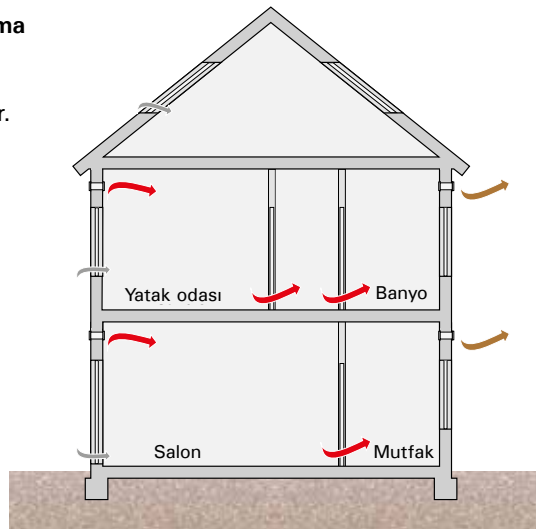
Serbest havalandırma

Doğal havalandırma (nem koruması) / Doğal havalandırma

Doğal havalandırma, ağırlıklı olarak bina dış yüzeylerine rüzgar basıncı ile oluşan serbest havalandırmaya dahildir.

Açıklamalar:

- Taze hava
- Egzost havası
- İnfiltrasyon havası



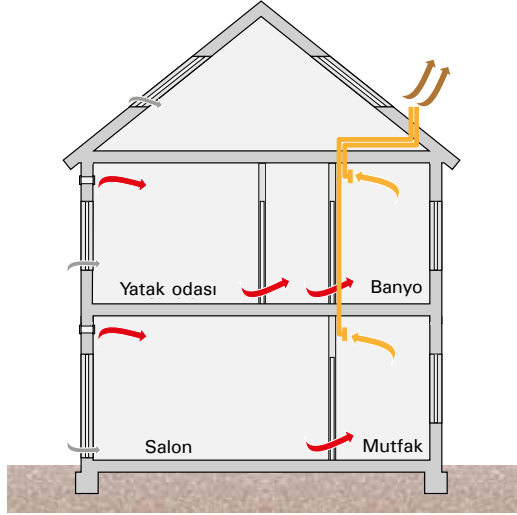
2 Kontrollü konut havalandırması

Bacalı havalandırma

Bacalı havalandırma da bir serbest havalandırma şeklidir ve ağırlıklı olarak dikey havalandırma bacalarında ısı kaldırma kuvveti ile oluşur, bkz. şematik gösterim.

Açıklamalar:

- ➔ Taze hava
- ➔ Atık hava
- ➔ Egzost havası
- ➔ İnfiltrasyon havası



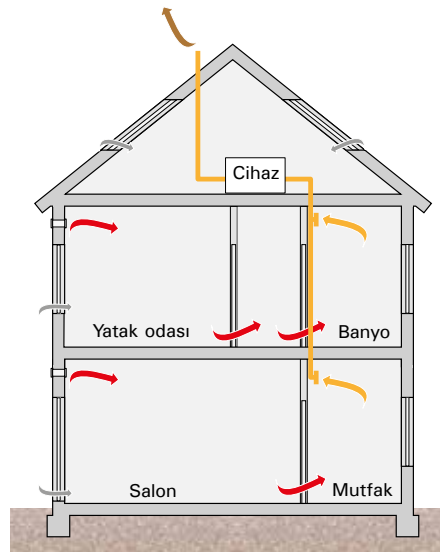
Fan destekli havalandırma

Atık hava sistemleri

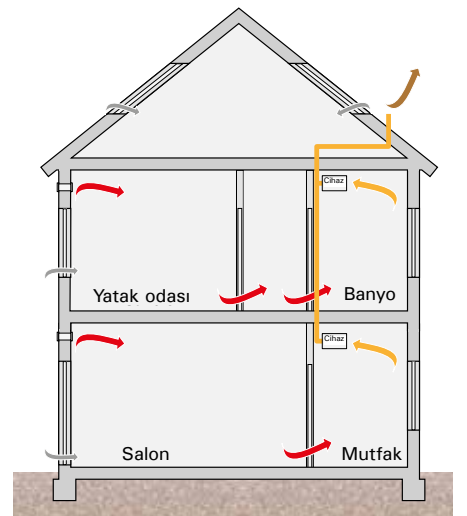
Bir atık hava sistemi, atık havanın fan ile sevk edildiği bir havalandırma sistemini veya havalandırma cihazını ifade eder. Taze hava filtrelenmiş dış hava olarak negatif basınç nedeniyle dış hava açıklıklarından binaya girer. Atık hava sistemlerinde merkezi ve merkezi olmayan sistemler arasında ayrım yapılır.

Açıklamalar:

- ➔ Taze hava
- ➔ Atık hava
- ➔ Egzost havası
- ➔ İnfiltrasyon havası



Merkezi atık hava sistemi



Merkezi olmayan atık hava sistemi

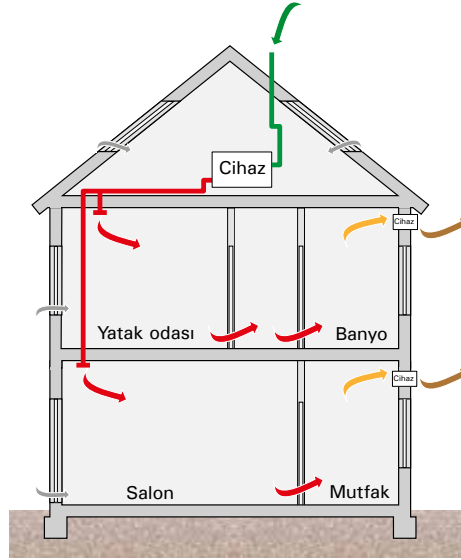
2 Kontrollü Konut Havalandırması

Taze hava sistemleri

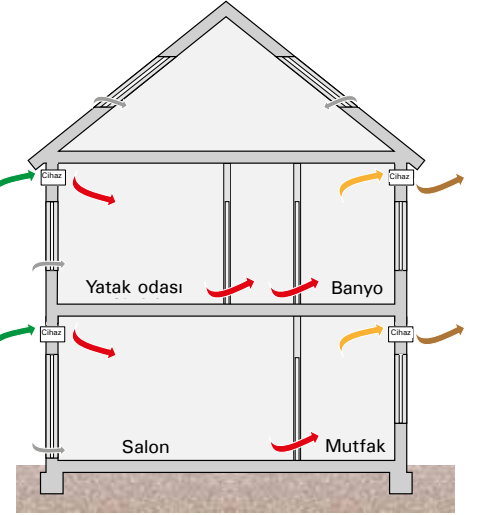
Bir taze hava sistemi, beslenen havanın fan ile desteklendiği ve sevk edildiği bir havalandırma sistemini veya havalandırma cihazını teşkil eder. Atık hava pozitif basınç nedeniyle egzost havası olarak binadan dışarı çıkar. Merkezi ve merkezi olmayan taze hava sistemleri vardır.

Açıklamalar:

- ➔ Dış hava
- ➔ Taze hava
- ➔ Atık hava
- ➔ Egzost havası
- ➔ İnfiltrasyon havası



Merkezi taze hava sistemi



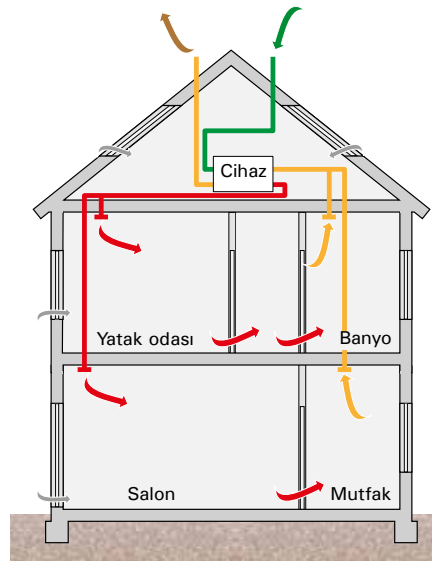
Merkezi olmayan taze hava sistemi

Isı geri kazanımlı taze hava/atık hava sistemi

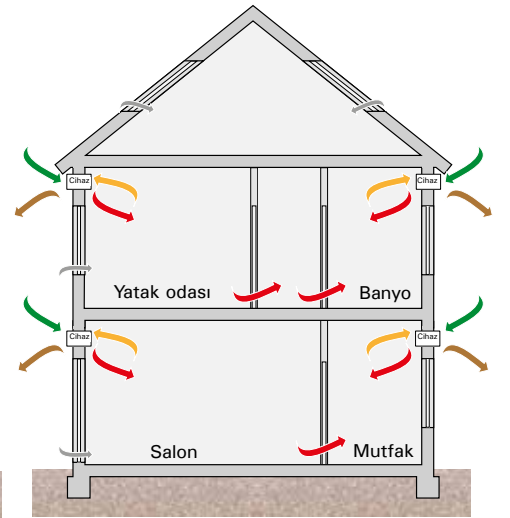
Bir taze hava/atık hava sistemi, beslenen havanın ve atık havanın fan ile desteklendiği ve sevk edildiği bir havalandırma sistemini veya havalandırma cihazını ifade eder. Bu sistemlerde de merkezi ve merkezi olmayan sistemler vardır. Bu sistemlerin avantajı, her iki hava yönünün (taze hava ve atık hava) her zaman bir cihaz üzerinden iletilmesidir ve bu da basit bir ısı geri kazanım imkanı sağlar.

Açıklamalar:

- ➔ Dış hava
- ➔ Taze hava
- ➔ Atık hava
- ➔ Egzost havası
- ➔ İnfiltrasyon havası



Merkezi taze hava/atık hava sistemi



Merkezi olmayan taze hava/atık hava sistemi

2 Kontrollü Konut Havalandırması

2.5 KKH lehine argümanlar ve etki faktörleri

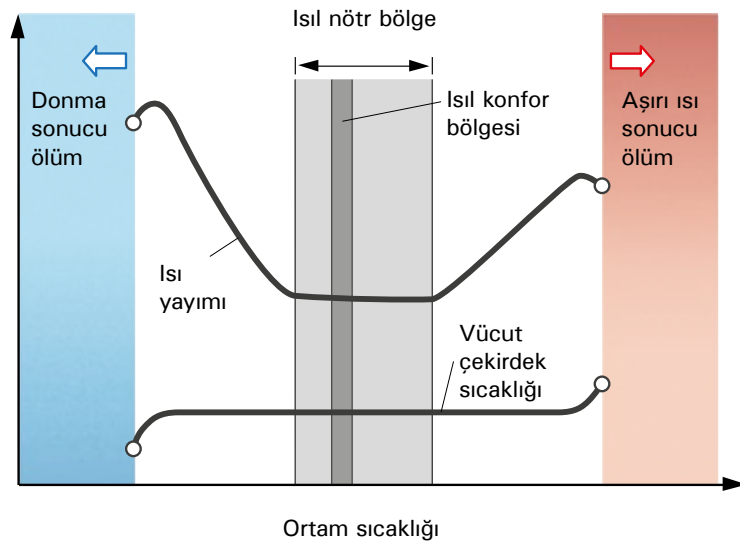
Her yatırımda olduğu gibi kontrollü konut havalandırmasında da masraflar faydalarla karşılaştırılmalıdır. Bununla birlikte tüm avantajlar parasal açıdan değerlendirilemez. Aşağıda, bir KKH sisteminin kurulmasının lehine olan en önemli sebep ve etki faktörleri açıklanmaktadır.

Burada aşağıdaki unsurlar söz konusudur:

- Isıl konfor
- Bina koruması ve sağlık
- Konfor ve güvenlik
- Enerji verimliliği ve ekonomiklik

Isıl konfor

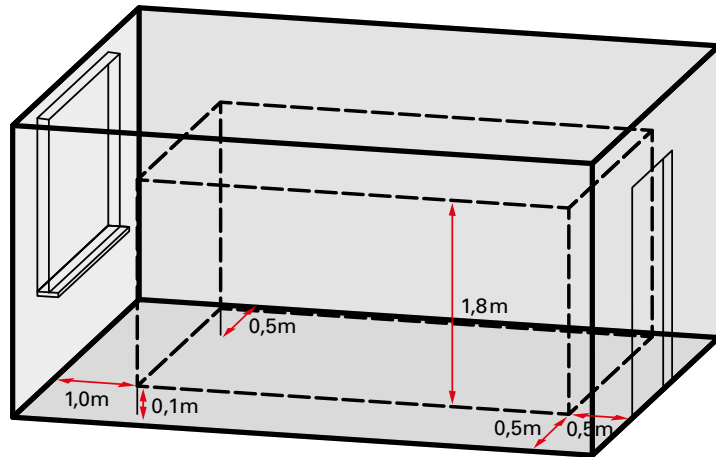
Bir binadaki ısı konforu, operatif oda sıcaklığı (hissedilen sıcaklık) ve oda hava akışının etkisi ile belirlenir. İnsan vücudu bu etki faktörlerine tepki verir. Bilinçsizce yürüyen bir "ısı düzenleme" yaparak vücut sıcaklığını her zaman sabit seviyede tutmaya çalışır. Bu mümkün olduğu sürece, yani kişinin ısı bilançosu dengelendiği (ısı yayımı = ısı üretimi) sürece vücut rahat hisseder (bkz. şekil). Bununla birlikte bu çevre tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir.



İnsanın çevre sıcaklığı ve kendi vücut sıcaklığı veya ısı yayılımı arasındaki şematik bağlantı

Bilinçsiz vücut reaksiyonları ve duyuları nedeniyle bir odada yaşayan insan vücuduna aşağıdaki koşullar sağlanıyorsa ısı olarak konforlu bir oda ikliminden bahsedilir:

- Organizmanın vücut sıcaklığını sabit tutmak için en düşük ısı düzenleme çabası
- Zahmetsiz, fark edilmeyen ısı yayımı
- Hissedilen ortam sıcaklığı çok soğuk veya sıcak değil (nötr)



Bir mekanın konfor alanı

2 Kontrollü Konut Havalandırması

Bu koşullar yine fiziksel aktivite, kişinin kıyafeti ve oda iklim parametreleri (hava sıcaklığı, nem, hava hızı, çevrenin sıcaklıkları) gibi faktörlerden etkilenir.

Oda iklim parametreleri aşağıdakilerin şekliyle yakından bağlantılıdır

- Bina konstrüksiyonu (ısı yalıtımı, pencere yüzeyi oranı)
- Isıtma (sıcaklık, döşemeden ısıtma veya radyatörler)
- Havalandırma (hava sıcaklığı, fan düzeni), özellikle kış aylarında kendisini daha da etkili gösterir.

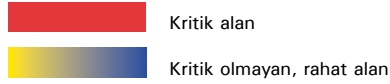
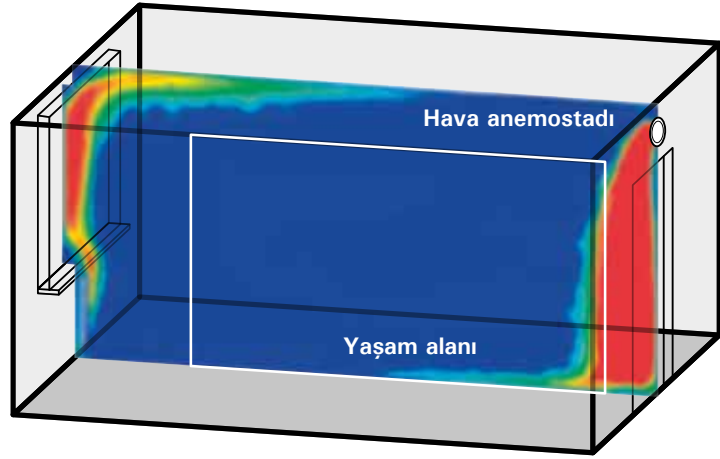
Bu nedenle EnEV'e uyum ve bunun sonucunda oluşan hijyenik olarak minimum hava değişimi, ısıl konforu büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle yaşam alanlarındaki rahatsız edici faktörleri mümkün olduğunca düşük tutmak ya da önlemek önemlidir. Hava cereyanı riskini asgariye indirmek, bunu başarmak için belirleyici faktördür.

Önemli etki faktörleri:

- Hava değişim katsayısı
- Taze hava sıcaklığı
- Hava çıkışlarının düzeni

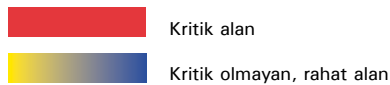
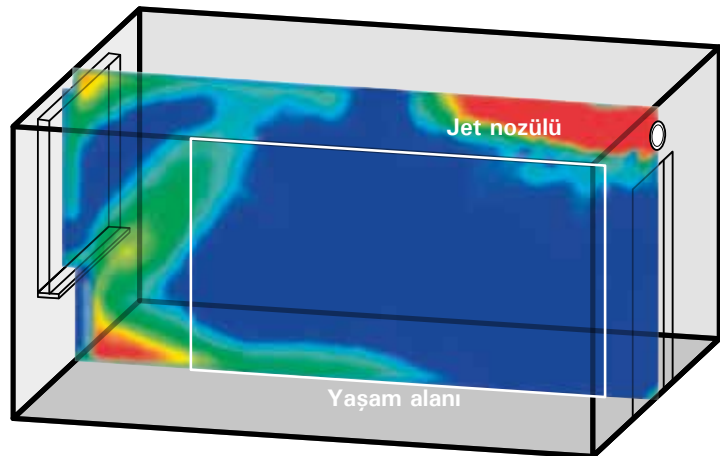
İç duvarda hava anemostatı olan
KKH sistemi, radyatör,
hava değişimi $0,5 \text{ h}^{-1}$
Taze hava sıcaklığı 17°C

Kaynak: dena Düşük enerjili binada ısıl konfor



İç duvarda jet nozüllü
KKH sistemi, radyatör,
hava değişimi $0,5 \text{ h}^{-1}$
Taze hava sıcaklığı 17°C

Kaynak: dena Düşük enerjili binada ısıl konfor



DIN 1946'ya göre kontrollü konut havalandırma sisteminin profesyonel olarak boyutlandırılması ve doğru yerleştirilmesi, havalandırma alanında ısıl konforun korunmasını sağlar.

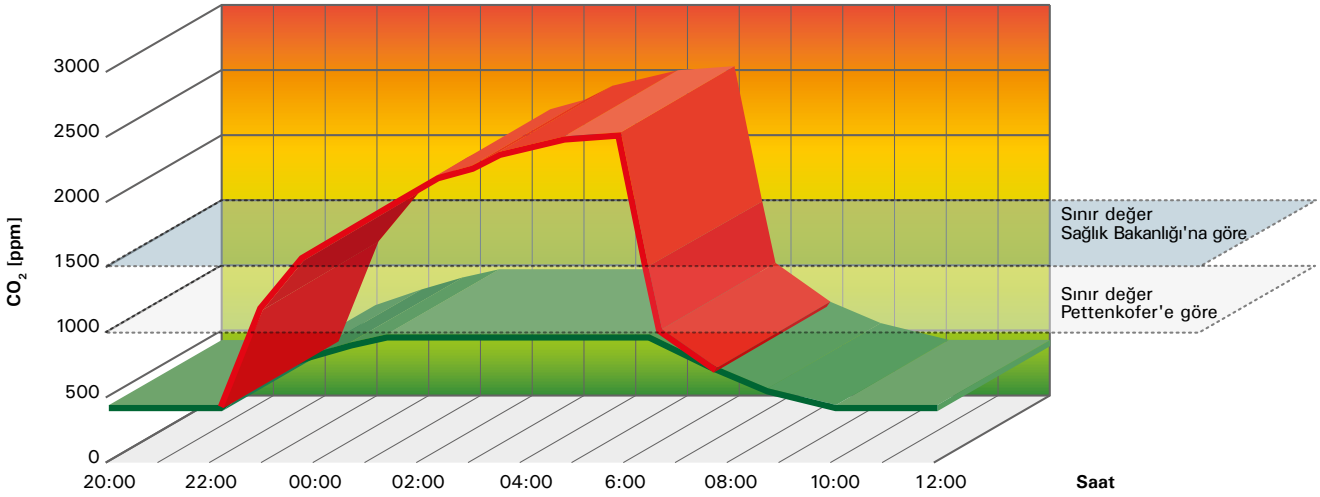
2 Kontrollü Konut Havalandırması

Bina koruması ve sağlık

Bir binadaki hava değişimi havadaki CO₂ konsantrasyonunu ve böylece mekan hava kalitesini önemli ölçüde etkiler. İnsan dakikada ortalama olarak 15 kez nefes alıp verir, yani

akciğerinden günde 12.000 litre hava geçer. Karbondioksit konsantrasyonu kapalı odalarda hızla artar ve yetersiz vücut içi yanmaya neden olur, bunun sonucunda kişi enerji kaybeder. İnsan

uykusunda nefes verirken saatte yakl. 12 litre CO₂ yayar; ev işlerinde ise üç katı CO₂ salar.



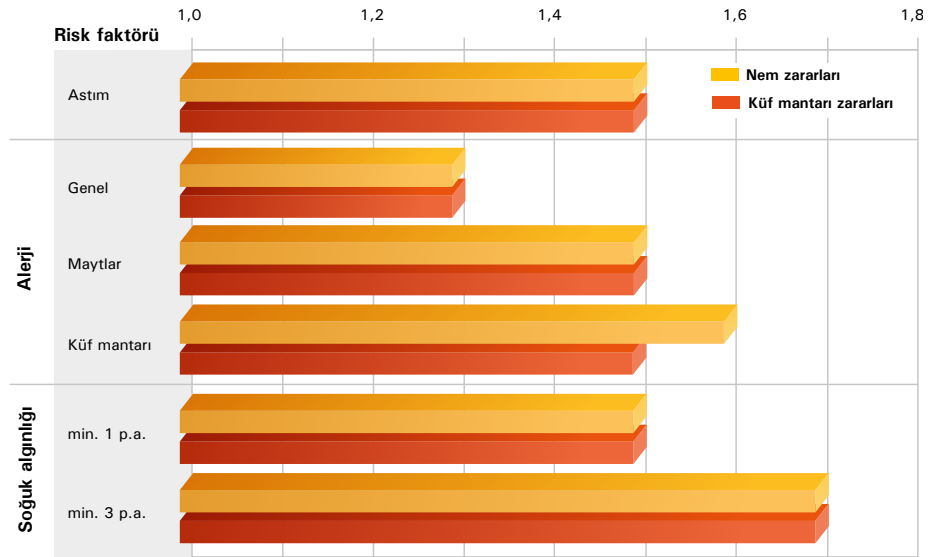
2 kişilik yatak odasında bir gecede CO₂ konsantrasyonu

Grafik, bir yatak odasında pencere havalandırmasına kıyasla bir konut havalandırma sisteminin avantajlarını göstermektedir. Ölçüm, konut havalandırması olmayan 2 kişilik yatak odasında 1500 ppm'lik maksimum sınırın yaklaşık 1,5 saat sonra geçildiğini ve çok aşıldığını göstermektedir. Mekanik bir havalandırma sistemi kullanıldığında Pettenkofer tarafından belirlenen 1000 ppm'lik sınıra her zaman riayet edilmektedir. Bu da dinlendirici bir uyku ve daha yüksek bir performans ile kendini gösterir.

Araştırmalar, dört kişilik bir hanenin günlük 2000 ila 3000 m³ temiz havaya ihtiyacı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle 75 m²'lik bir evde oda havasının 1,5 - 2 saatte bir değiştirilmesi gerekir. Ek olarak 15 kg'a kadar su buharı oluşabilir. Bir saat yemek pişirmek veya banyo yapmak, bir tam kilo daha su buharı oluşturur. Bunun sonucu oluşan nem düzenli aralıklarla tahliye edilmelidir, aksi takdirde küf oluşumu önlenemez. Bu yeni ve aynı zamanda yenilenen binalar için de geçerlidir. Ayrıca kullanılmış hava; kimyasallar, akar dışkıları ve diğer maddeleri içeren, insan sağlığını önemli ölçüde etkileyebilecek tehlikeli toksik bir kokteyl oluşturmaktadır.

Anılan problemleri minimize etmek için odaların günde en az dört kez dört ile sekiz dakika boyunca pencereleri açarak ani havalandırma ile havalandırılması önerilir. Kontrollü konut havalandırmasının kullanımı açık şekilde

daha etkili ve güvenlidir. Mekanik havalandırma sistemleri CO₂, koku ve nem içeren havayı odalardan emer, sürekli ve kontrollü bir şekilde taze hava beslemesi yapar.



2 Kontrollü Konut Havalandırması

Önemli olan hava hacminin doğru dozajlanmasıdır. Havalandırma sistemi tarafından sağlanan temiz havanın az olması, ek bir pencere açılması gerektiği anlamına gelir. Bununla

birlikte çok fazla temiz hava, özellikle kışın yetersiz neme neden olabilir. CO₂ ve nem sensörleri kullanarak hava kalitesi kontrol edilebilir. Normal işletimde, mevcut kişilerin daha fazla

nem oluşturması durumunda hava beslemesi otomatik olarak yükselir. Hiç kimse yoksa hava debisi otomatik olarak azalır.

Havalandırma kademesi	Maksimum hacimsel debinin oranı
1 Nem koruması	%5 – 20
2 “Evde yok” kademesi	%40
3 Normal kademe	%70
4 Yoğun kademe (parti)	%100 (süre sınırlamalı)

Konfor ve güvenlik

Kontrollü konut havalandırma sistemi kullanıldığında artık havalandırma için pencereleri ve teras kapılarını açmanız gerekmez. Potansiyel hırsızların yarı açık pencereleri zorlayarak eve girme fırsatı bulamamaları, soygun riskini önemli ölçüde azaltır. Özellikle evde kimse yoksa (tatil, günlük iş rutini) ve geceleri güvenlik, hijyenik asgari hava değişimini etkilemeden artırılır.

Bir diğer önemli husus da harici ses emisyonlarının azaltılmasıdır. Açılmış camın eksik ses yalıtımı, pencereyle havalandırmanın belirleyici bir dezavantajıdır.

Özellikle yoğun sokaklarda gürültü seviyesi sakinlerin havalandırma davranışını etkilemektedir, yani pencereler çok daha az sıklıkla açılmaktadır. Bu da hava kalitesini ve hava hijyenini etkilemektedir. Sessiz bir uyku için yatak odalarındaki iç mekan ses düzeyi 25 ile 30 dB (A) (uyuyan kişinin kulağında) arasında olmalıdır. Konut sakinleri gündüzleri pencereleri kapatıp açarak gürültü engellemeyi bireysel olarak kontrol edebilirken geceleri uyurken bu mümkün olmamaktadır. Gerekli hava hijyenini geceleri de sağlamak için bir pencere açılmalıdır.

Bununla birlikte uyuyan kişi uzun vadede kardiyovasküler hastalıklara neden olabilecek yüksek ses seviyelerine istemeden maruz kalır. Ayrıca kirli hava kontrolsüz bir şekilde binaya girer.

Bu sorun kontrollü konut havalandırma sistemi kullanılarak çözülebilir. Pencereler kapalı kalabilir ve sessiz bir uyku mümkündür.

Enerji verimliliği ve ekonomiklik

Bir yatırımın ekonomik açıdan ne kadar etkili olduğunu sorgulamak zorunluluktur. Burada genellikle parasal unsurlar ön plandadır. Bir havalandırma sistemi ile ilgili olarak ana odak noktası, geri ödeme veya rantabilite olmamalıdır. Çok daha önemli olan bir başka argüman ön plana çıkarılmalıdır: iç mekan havasının korunması ve iyileştirilmesi.

Farklı ısıtma sistemlerini kullanarak 20°C'lik bir oda sıcaklığının tutarlı ve düşük maliyetli şekilde sağlanması artık bir tartışma konusu değildir ve kabul edilmektedir.

Binadaki temiz ve sağlıklı havanın sağlanması da standart bir koşul olarak düşünülmelidir. Modern binalar giderek daha yoğun inşa edilmekte, iç ve dış alan arasındaki doğal hava değişimi kaybolmaktadır.

Bu nedenle havalandırma sistemleri kaçınılmaması gereken bir standarttır. Aşağıdaki sınıflar mevcuttur:

- Salt atık hava sistemleri
- Taze hava ve atık hava sistemleri (kontrollü konut havalandırması)

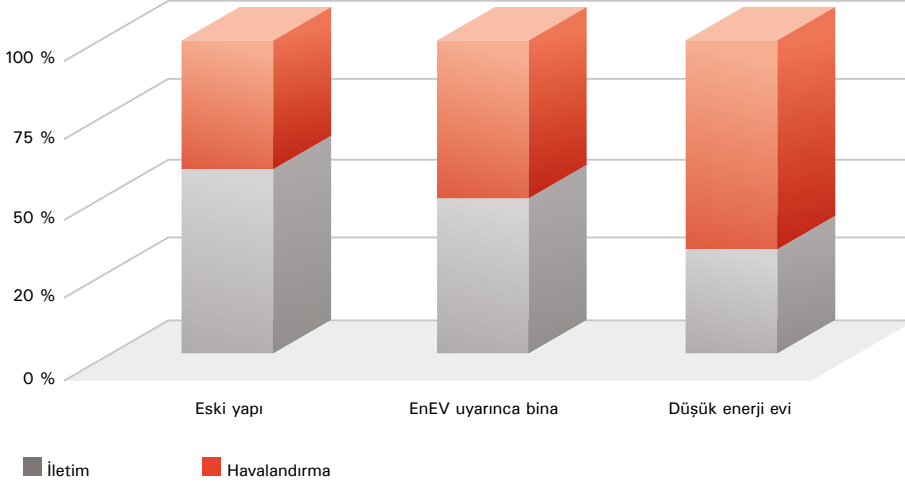
Saf atık hava sistemi (duvar delikleri), taze hava ve atık hava sisteminden önemli ölçüde daha ucuzdur ancak daha düşük konfor sağlar ve havalandırma ısı kayıplarını en aza indirmez. Ortalama tek ailelik bir evde atık hava sistemi için yaklaşık 2500 - 3500 Euro tutarında yatırım maliyeti hesaplanmalıdır.

2 Kontrollü Konut Havalandırması

Modern taze hava ve atık hava sistemleri, taze havayı ısıtılmış olarak odaya ileten bir ısı eşanjörüne sahiptir. Isıl konfor artar ve havalandırma ısı kayıpları azaltılır.

10.000 - 12.000 € tutarında yatırım maliyeti hesaplanmalıdır. Bu tür bir sistemin amortismanı, büyük ölçüde kullanıcı tutumuna bağlıdır ve ısıtma

periyodu sırasında neredeyse hiç pencere açılmadığını varsayar.



Bir konut binasının toplam ısı kaybında havalandırma kaybının nispi oranı

Ekonomikliğe ilişkin bir ipucu vermek için olası yatırım tutarları maliyet tasarruflarıyla karşılaştırılmalıdır. Maliyet tasarrufu farklı alanlara ayrılabilir. Bir yandan yıllık işletme giderleri ve buna bağlı enerji tasarruf ve diğer yandan ısıtma alanlarının olası tasarrufları veya ısıtma sisteminin küçültülmesi. Ayrıca kurulum türü, hat güzergahları ve seçilen malzemeler de maliyet analizini önemli ölçüde etkiler.

Yıllık işletim maliyeti, fanların enerji tüketimine göre hesaplanmaktadır. Enerji tasarrufu, pencere havalandırması veya sadece atık hava sistemi ile karşılaştırıldığında havalandırma ısı kayıpları arasındaki farktan oluşmaktadır.

DIN 4701 Bölüm 10 ve/veya DIN 18599 yardımıyla ısıtma, havalandırma ve sistem teknolojisi değerlendirilebilir ve hava değişim oranları ile ısı geri kazanım seviyeleri tasarruf edilmiş ısıtma enerjisine dönüştürülebilir.

Bu sonuçları kullanarak sistemin ekonomikliğine ilişkin sonuçlar çıkarmak mümkündür. Konunun karmaşıklığı ve bireysel kullanım nedeniyle herhangi bir genel açıklama yapmak imkansızdır.

Genel olarak sağlık ön planda olmalı ve sistemin kârlılığı arka planda kalmalıdır.

3 Genel Bakış : Kontrollü Konut Havalandırma Sistemi profi-air®

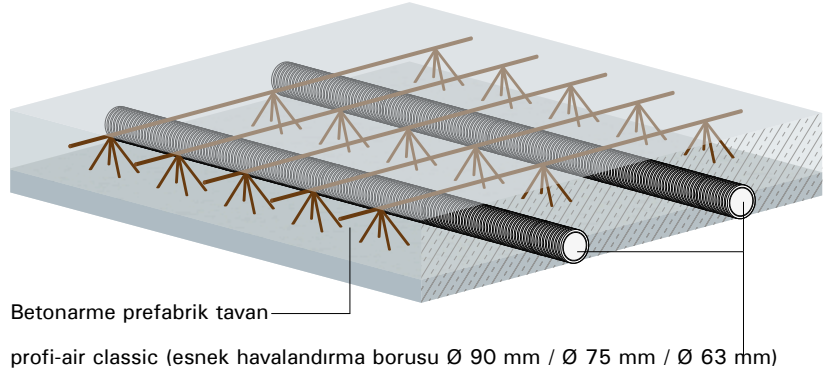
3.1 profi-air – bireysel talepler için esnek hava dağıtım sistemi

Birbirlerine mükemmel şekilde uyum farklı sistem bileşenlerinin çeşitliliği sayesinde profi-air tesisatçılara, yeni bina veya yenileme alanlarındaki tüm şantiye durumları için uygun kombinasyon seçenekleri sunulmaktadır. Akış optimizasyonlu profi-air bileşenlerinin tasarımı, genel havalandırma sisteminin etkinliği için belirleyici niteliktedir ve enerji açısından verimli havalandırma ünitelerinin kullanımı kadar önemlidir.

profi-air classic – esnek yuvarlak boru sistemi

profi-air classic boru sistemi ham beton içi döşeme için son derece uygundur. Koruge borunun esnekliği, ilave ek parçaları kullanmadan en dar bükme yarı çaplarını sağlar.

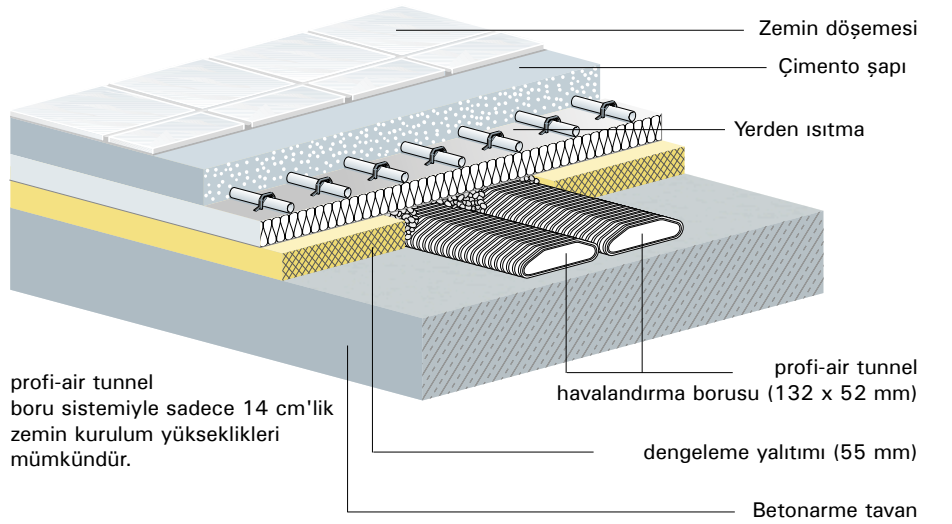
Kesintisiz kolay bir bağlantı konseptinin yanı sıra profi-air classic düz boru içi katmanı ile 90°'lik bir nominal çapta 45 m³/h, 75°'lik nominal çapta 30 m³/h ve 63°'lik bir nominal çapta 23 m³/h'e kadar hacim debilerinde kullanılabilir.



profi-air tunnel – yenilikçi düz kanal boru sistemi

profi-air tunnel borusunun sadece 52 mm'lik oldukça düşük kurulum yüksekliği sayesinde profi-air tunnel borusunun ham zemine, duvara ve tavana döşenmesi oldukça basittir. Tünel şekilli yapısı nedeniyle boru son derece dayanıklıdır ve kasıtsız deformasyonlara karşı kendisini korur. Özel olarak geliştirilmiş sızdırmazlık ve bağlantı elemanları, profi-air armatürleri ve boru parçalarını kolayca ve güvenli bir şekilde birleştirir.

profi-air tunnel borusunun pürüzsüz iç yüzeyi, 45 m³/h'e kadar akış hızlarına izin verir.

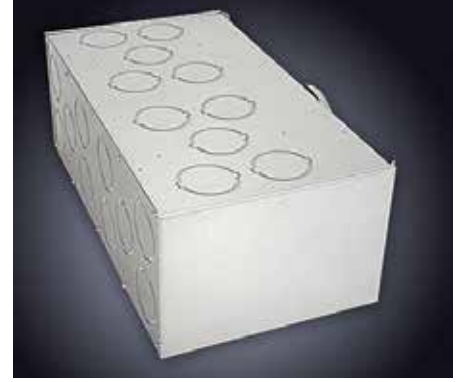


3 Genel Bakış : Kontrollü Konut Havalandırma Sistemi profi-air®

profi-air classic kolektör ve profi-air tunnel yassı kolektör

profi-air classic taze hava ve atık hava kolektör kutuları 5, 10 veya 15 çıkışlı olarak temin edilebilir. Kolektör bağlantı parçalarını kullanarak profi-air classic NW63, NW75 veya NW90 boruları ile profi-air geçişleri profi-air tunnel

borularına bağlanabilir. Kolektör çıkışlarının düzeni sayesinde aynı anda hem geçiş kolektörü hem de 90° kolektör olarak kullanılabilir. Çift taraflı kapaklar kolektörün revizyon ve temizliği için çıkarılabilir.



Plastikten mamül profi-air yassı kolektör, 5 profi-air tunnel borusuna kadar bir kapasiteyle çeşitli bağlantı seçenekleri sunmaktadır. Havalandırma ünitesine bağlantı, oval kanal sistemi ile yapılmaktadır.

Alternatif olarak ISO boru sistemi de kullanılabilir. Son derece yassı konstrüksiyon, dar montaj durumlarında bile kurulumu izin verir. Kolektörün revizyonu için kapak kaplaması tamamen çıkarılabilir.



profi-air classic sabit hava debi regülatörü

Sabit hava debi regülatörlerinin (SHDR) kullanılması, havalandırma sisteminin genellikle uzun ve zor olan reglaj işlemini kolaylaştırır. Değişken ayarlanabilir sabit hava debi regülatörü, kolektör çıkışına monte edilir ve ilgili hattaki hava hacmini sınırlar.

Sabit hava debi regülatörünün ayar aralığı 20 ile 50 m³/h arasındadır; buna ek olarak ürün portföyümüz 15 m³/h'lik bir statik sabit hava debisi regülatörünü de içermektedir. Sistemin reglajı alternatif olarak geleneksel bir şekilde tabak tip anemostat ile de yapılabilir.



profi-air tunnel reglaj parçası

profi-air tunnel reglaj parçası, sabit hava debi regülatörü gibi debi sınırlaması için kullanılır. Hesaplanan hava hacminden yola çıkarak reglaj parçası üzerindeki münferit delikler açılır ve hava debisi ayarlanır.

Reglaj parçası her profi-air tunnel sızdırmazlık ve bağlantı elemanında kullanılabilir.



3 Genel Bakış : Kontrollü Konut Havalandırma Sistemi profi-air®

3.2 profi-air 250/400 touch – kontrollü konut havalandırması için modern havalandırma üniteleri

Yeni geliştirilen profi-air 250 touch ve profi-air 400 touch havalandırma üniteleri, tek ve çok aileli evlerde kullanım için optimal olarak tasarlanmıştır.

En kaliteli bileşenler, enerji verimli ve sessiz havalandırma ile yenilikçi bir kontrol ve ayar teknolojisi, profi-air touch havalandırma ünitelerini Avrupa havalandırma pazarındaki en gelişmiş ve sofistike ünitelerden biri yapar.

Garantili sertifikalı

Bunu daha bugünden garanti ediyoruz, çünkü profi-air touch havalandırma üniteleri Almanya ve Avrupa'da tanınmış kuruluşlar tarafından test edilmiş, onaylanmış ve sertifikalandırılmıştır.

Havalandırma ünitesi profi-air 250 touch yakl. 250 m² alana sahip evler ve havalandırma ünitesi profi-air 400 touch yakl. 400 m² alana sahip evler için tasarlanmıştır.



Gerek Alman Yapı Tekniği Enstitüsü'nün (DIBt)® genel yapı denetim onayı gerekse önemli diğer Avrupa norm ve direktiflerinin yerine getirilmesi, yeni profi-air touch havalandırma ünitelerinin işlevsellik ve kalite ile ilgili gereksinimlerini daha pazar lansmanında onaylamıştır.



EN 308 ve EN 13141-7 (Avrupa)
SAP App Q (İngiltere)

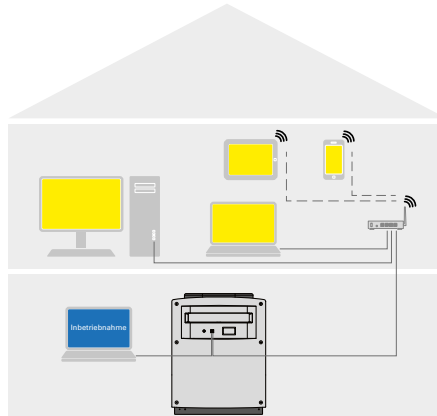
Kolay kullanım

Son derece kullanıcı dostu olan profi-air touch kontrol teknolojisi tüm istekleri karşılar ve mutlak bir kullanım konforu sağlar. Cihazın üzerinde bulunan fonksiyonel dokunmatik ekran, kontrollü konut havalandırmasının basit ve doğrudan ayarlanmasını ve kontrolünü sağlar.

Başka harici bir kumanda ünitesine gerek yoktur. Çünkü profi-air touch, sıra dışı bir özellik olarak daha fazla modern teknoloji sunar ve LAN bağlantısı üzerinden dizüstü bilgisayarınız veya WLAN modeminize bağlanabilir. Böylece istediğiniz bir internet tarayıcısını kullanarak (IP adresi üzerinden) ev ağınızdaki herhangi bir akıllı telefon, tablet bilgisayar, dizüstü bilgisayar veya masaüstü bilgisayardan havalandırma ünitenize bağlanabilirsiniz. Böylece yer kaplayan başka bir kumanda ünitesine gerek kalmaz.

WLAN yönlendirici ile bağlantı kurulduktan sonra cihazda ihtiyaca ve güncel koşullara göre ayarlar yapılabilir.

Açık ve hızlı menü yönlendirmesiyle profi-air touch ünitesinin ayar ve kontrolü çocuk oyuncağı haline gelir.



Bağlantı seçenekleri



profi-air havalandırma ünitesinde dokunmatik ekran / muhtemel tablet bilgisayar kumandası

3 Genel Bakış : Kontrollü Konut Havalandırma Sistemi profi-air®

profi-air 250/400 touch havalandırma ünitelerinin başlıca özellikleri

Isı geri kazanımı

Plastikten entegre çapraz karşı akışlı ısı eşanjörü profi-air 250 touch ünitesinde maks. %91 ve profi-air 400 touch ünitesinde maksimum %90 ısı aktarımına imkân vermektedir. Bu yüksek güç faktörü

sayesinde hava cereyanı oluşmaz, çünkü taze hava donma noktasına yakın düşük hava sıcaklıklarında bile neredeyse oda sıcaklığına kadar ısıtılır.

Donma koruması

profi-air 250 touch ve profi-air 400 touch havalandırma üniteleri ayrıca termostatik buzlanma koruması ile donatılmıştır. Buzlanma koruması dış hava debisinin azaltılmasıyla kontrol edilir ve hava sıcaklıklarının ölçülmesiyle denetlenir.

Bu buzlanma korumasının etkinliği, başarılı DIBt onayı için yapılan ölçümlerle onaylanmıştır. Termostatik buzlanma korumasının örn. oda havasına bağımlı bir şöminenin kurulması gibi başka şartlar nedeniyle mümkün olmaması halinde donma

koruması alternatif olarak bir jeotermal ısı eşanjörü, salamura ısı eşanjörü veya elektrikli bir ısıtma elemanının montajı ile gerçekleştirilebilir.

Yaz by-pass'ı

Sızdırmaz bir bina giydirmesi ve pencere ile kapılardan güçlü güneş ışığından oluşan kombinasyon çoğu zaman binanın aşırı ısınmasına yol açar. Bu esnada oda sıcaklığı dış hava sıcaklığının üzerine çıkar. profi-

air touch havalandırma ünitelerine entegre edilmiş otomatik yaz baypası bu fenomene karşı etki yapar. Serin ve filtrelenmiş dış hava burada ısı eşanjöründen geçirilir ve doğrudan mekana verilir. Isı eşanjörü tarafından

bir ısı aktarımı ve bu durumda taze havanın kasıtsız olarak ısıtılması gerçekleşmez.

3 Genel Bakış : Kontrollü Konut Havalandırma Sistemi profi-air®

Filtreler ve bakım

profi-air touch havalandırma üniteleri teslimatta F5 besleme hava filtreleri ve G4 atık hava filtreleri ile donatılmıştır. Taze hava filtresine, alerjisi olanlar için birinci sınıf filtre özelliklerine sahip olan ve dış çevre etkilerine karşı daha da güvenilir şekilde koruyan isteğe bağlı F7 filtresi de monte edilebilir. Filtrelerin bakımı periyodik filtre değişimi ile sınırlı olup bakım durumu zaman kumandalı olarak profi-air touch havalandırma ünitelerinin ekranında görüntülenir.

Buna ek olarak DIN 1946-6'ya göre ısı eşanjörü ve fanlar her 2 yılda bir kirlenme açısından kontrol edilmeli ve gerekirse temizlenmelidir. Bakımla ilgili daha fazla bilgiyi cihaz el kitabında bulabilirsiniz.



profi-air sensör/aktör kutusu

profi-air touch havalandırma ünitelerine ayrıca örn. sıcaklık sensörü, nem sensörü veya CO₂ sensörü gibi farklı ek sensörler bağlanabilir. Sensörlerin veya ısıtma devresinin havalandırma ünitesi ile bağlantısı, ünitadaki bir arabirime bağlı olan profi-air sensör/aktör kutusu vasıtasıyla gerçekleştirilir. Bu kutu ile havalandırma ünitesini açmaya gerek kalmadan tüm bağlantılar kurulabilir.

Bu sayede uygulayıcı uzman elektrik firması, sensör/aktör kutusuna giden tüm kablolama işlerini cihaz şantiyede kurulmadan önce yapabilir. Sensör/aktör kutusu ile profi-air touch havalandırma ünitesi arasındaki gerekli bağlantı daha sonra cihazdaki bir CanBus arayüzü vasıtasıyla kurulur.



Dikkat

Sadece profi-air touch 250/400 havalandırma ünitesi (78300725 veya 78300740) ile uyumludur.

profi-air sensör/aktör kutusu aşağıdaki bağlantı seçeneklerini sunar:

- En fazla 4 nem veya CO₂ sensörü
- Elektrikli ön ısıtma devresi
- Elektrostatik filtre
- Kumanda tuşu
- Servis kontağı KAPALI

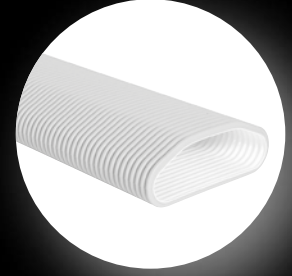
profi-air® – [hava]oldukça canlandırıcı...



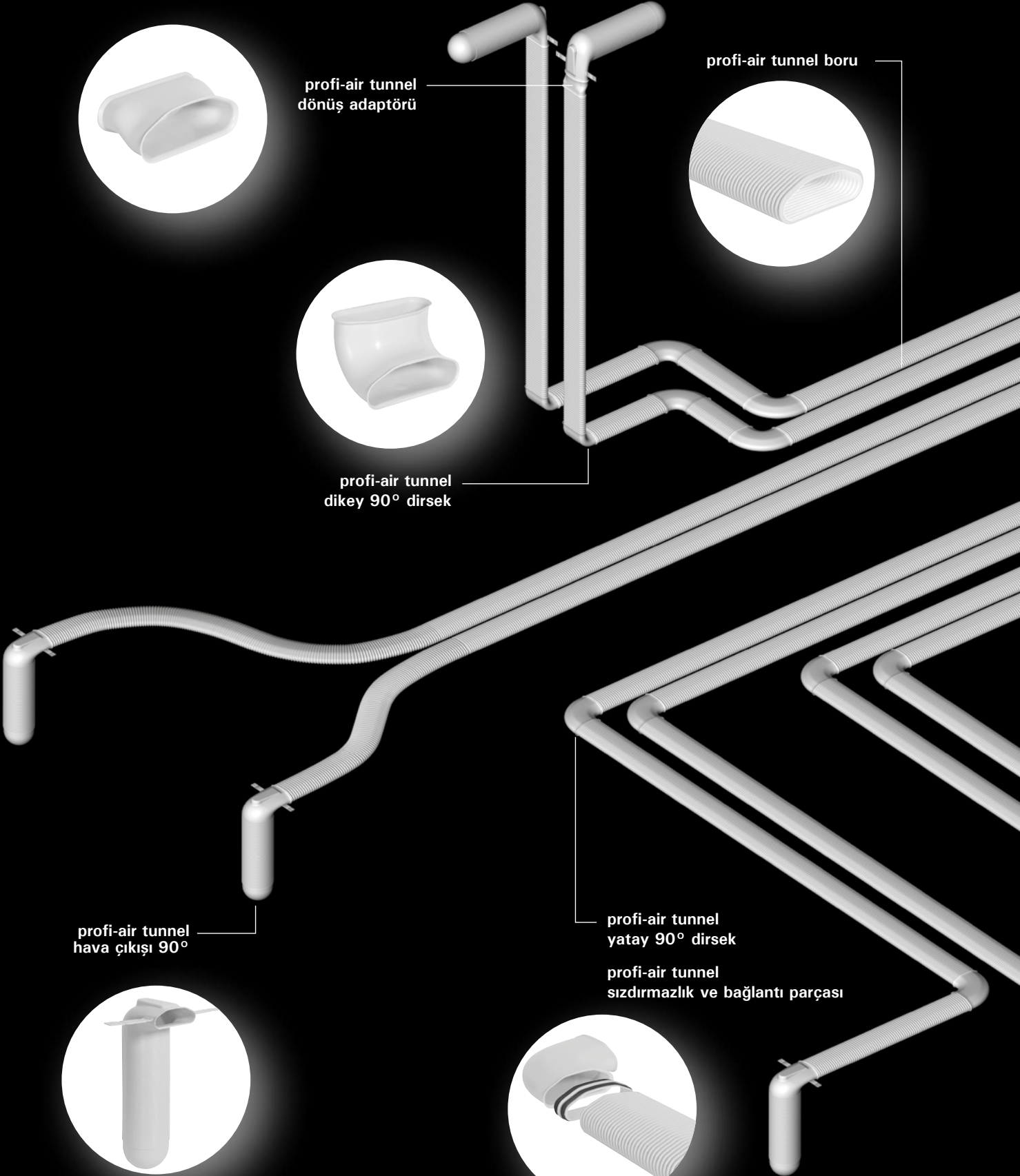
profi-air tunnel
dönüş adaptörü



profi-air tunnel
dikey 90° dirsek



profi-air tunnel boru



profi-air tunnel
hava çıkışı 90°



profi-air tunnel
yatay 90° dirsek

profi-air tunnel
sızdırmazlık ve bağlantı parçası



profi-air tunnel
90° dirsek/geçiş
bağlantısı
NW 75
NW 90



profi-air Iso boru
Iso boru dirseği 90°
Iso boru mufu
Ø 160 mm, 180 mm



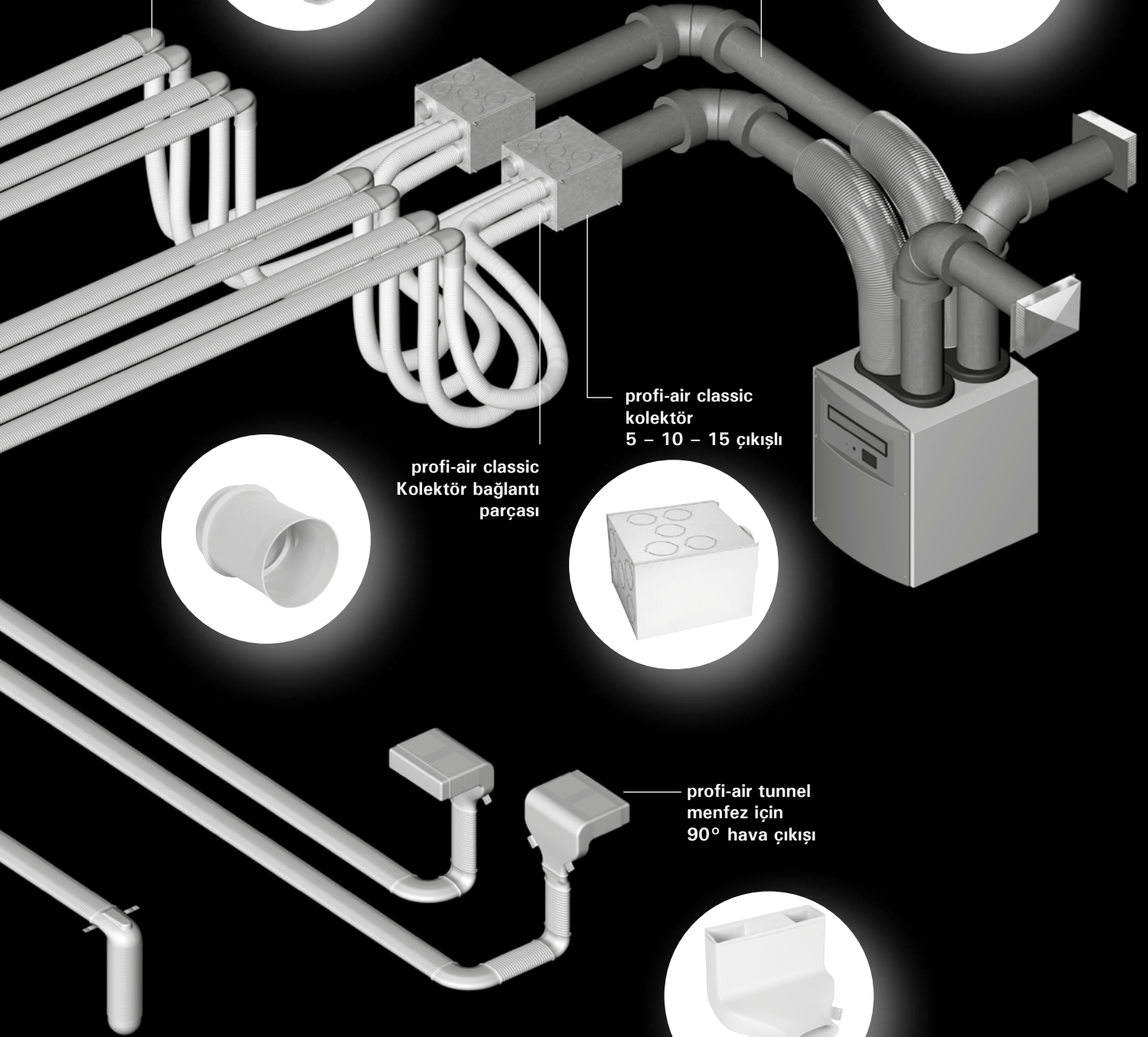
profi-air classic
Kolektör bağlantı
parçası



profi-air classic
kolektör
5 - 10 - 15 çıkışlı



profi-air tunnel
menfez için
90° hava çıkışı



4 Planlama

4.1 DIN 1946-6 uyarınca hava debisinin tespiti

Revize edilmiş DIN 1946-6 (konutların havalandırılması) Mayıs 2009'da yayınlandı. O tarihten beri her yeni bina için ve kapsamlı yenilemelerde standardize edilmiş bir havalandırma konsepti oluşturulmak zorundadır.

Tasarım DIN 1946-6 esasına dayanmaktadır. Bu norm, konutların ve benzer şekilde kullanılan mekan gruplarının serbest ve fan destekli havalandırılması için geçerlidir.

Burada yapı fiziği, havalandırma tekniği, hijyenik ve enerjik yönler dikkate alınarak planlama, uygulama, işletime alma, bakım ve işletme gereksinimleri belirlenir. Konutlardaki penceresiz odalar, banyolar ve tuvaletler için DIN 18017-3 ek olarak geçerlidir.

Bu norm dört farklı havalandırma kademesinin tespitini talep eder; diğer bir deyişle farklı kullanım koşullarında yeterli hava değişimini sağlayan dört dış hava debisi:

Nem koruması için havalandırma

Kısmen azaltılmış nem yükleri durumunda (örn. kullanıcıların geçici olarak evde bulunmaması durumunda) binanın ısı yalıtım seviyesine bağlı olarak neme bağlı hasarları önlemek için temel havalandırma. Bu kademenin sürekli ve kullanıcının etkileşimi olmaksızın sağlanması gerekir.

Azaltılmış havalandırma

Kullanıcıların geçici olarak yokluğunda ortalama kirlenici yükleri dikkate alınarak hijyenik asgari standartların sağlanması için ilaveten gerekli olan havalandırma. Bu kademe mümkün olduğunca kullanıcıdan bağımsız olarak sağlanmalıdır.

Nominal havalandırma

Konutun normal koşullar altında kullanılmasında hijyen ve sağlıkla ilgili gereksinimlerin ve bina korumasının sağlanabilmesi için gereken havalandırmayı tanımlar. Kullanıcı bunun için kısmen aktif pencere havalandırması yapmak durumunda kalabilir.

Yoğun havalandırma

Uç yükleri ortadan kaldırmak için kullanılır (örn. yemek pişirme, yıkama nedeniyle). Burada da kullanıcı sadece kısmen aktif pencere havalandırması yapabilir. DIN 1946-6'ya göre, bina infiltrasyonu kaynaklı hava hacmi neme karşı koruma sağlamak için gerekli hava hacminden daha düşükse teknik havalandırma önlemi gereklidir.

İnfiltrasyon havası hacmi < Nem koruması hava hacmi

→ DIN 1946-6 uyarınca teknik havalandırma önlemi gereklidir

İnfiltrasyon havası hacmi > Nem koruması hava hacmi

→ Teknik havalandırma önlemi gerekli değildir, serbest havalandırma

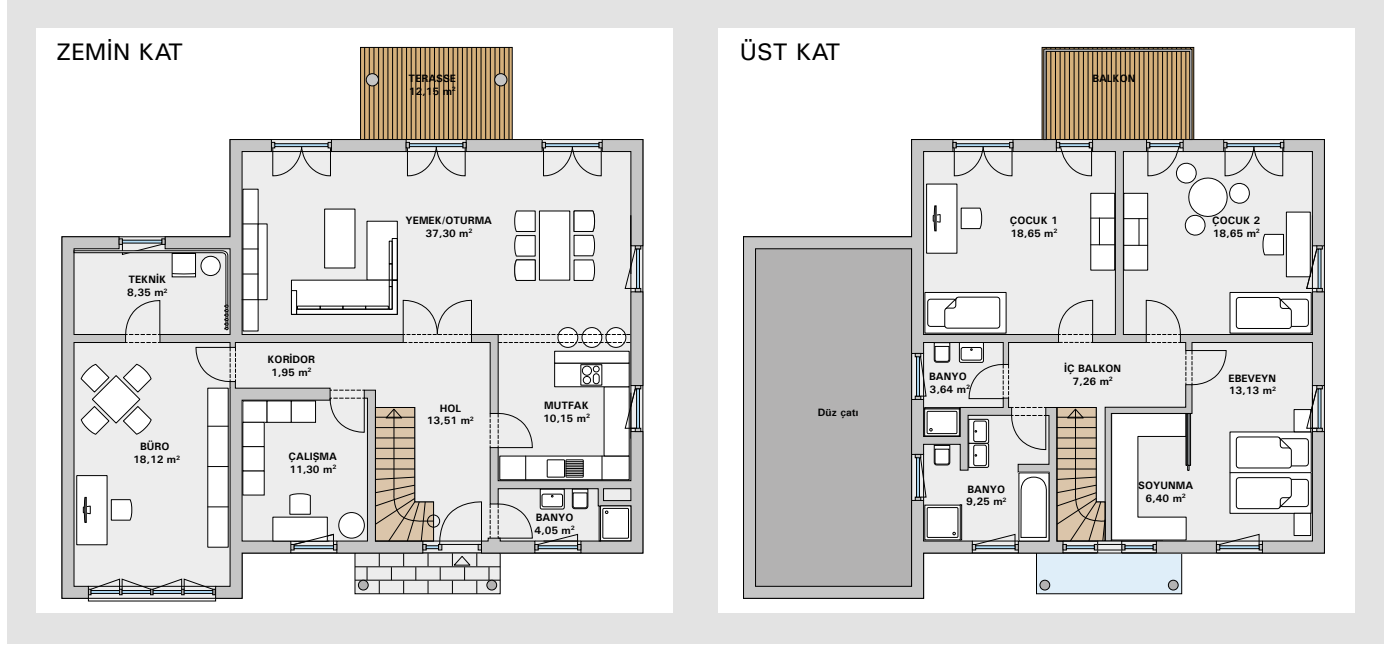
Bunu önceden kontrol etmek için bina verileri temelinde, hava hacminin nem korumasına ve sızıntı hava hacmine karşı oranının tahmini yapılır.

DIN 1946-6'ya göre hava hacmi belirleme ile ilgili münferit adımlar aşağıdaki bölümde önce teorik olarak ve daha sonra da sürekli bir örnek kullanılarak açıklanacak ve izah edilecektir.

Basitleştirilmiş bir gösterim ve açıklama adına, bir teknik havalandırma önleminin gerekli olması durumunda fan destekli havalandırmanın kullanıldığı varsayılmaktadır.

4 Planlama

Aşağıdaki pratik örnek, düşük rüzgar seviyesine sahip bir bölgede zemin kat ve üst katta (bodrumsuz) 4 kişilik müstakil bir evle ilgilidir.



Norma uygun bir tasarımın uygulanabilmesi için aşağıdaki adımların önceden atılması gerekir:

4.1.1 Nem korumasının muhafazası için hava hacminin tespiti

- Toplam alanın A_{NE} hesaplanması
- Nominal havalandırma $q_{v, ges, NE, NL}$ ve nem koruması için hava hacminin tespiti

4.1.2 Bina infiltrasyonunun tespiti

- Düzeltilme faktörü $f_{w,irk, Komp}$
- Düzeltilme faktörü $f_{w,irk, Lage}$ ve basınç üs sayısı n
- $n_{50, Ausl}$ standart değerleri
- Tasarım fark basıncı Δp
- Toplam hacim V_{NE}
- Bina infiltrasyonunun hesaplanması ve DIN 1946-6 uyarınca teknik havalandırma önleminin gerekliliğinin saptanması

4 Planlama

4.1.1 Nemden korunma için hava debisinin tespiti

Hava hacmini, yani neme karşı koruma için dış hava debisini belirlemek için öncelikle kullanım biriminin (NE) ısı yalıtımının tipi önemlidir.

Bu hususta yüksek ve düşük ısı yalıtımı arasında bir ayrım yapılır:

Yüksek ısı yalıtımı: 1995 yılından sonraki yeni bina veya ilgili ısı yalıtım seviyesi ile komple yenileme (asgari olarak WSchV 95 uyarınca, EnEV'yi kapsar)

Düşük ısı yalıtımı: 1995 öncesi inşa edilmiş ve modernize edilmemiş veya kısmen modernize edilmiş bina (örn. pencerelerin değiştirilmesi, bu sayede düşük ısı yalıtım standardında bina zarfının iyileştirilmesi)

Neme karşı korumada gereken hava debisini hesaplamak için öncelikle kullanım biriminin nominal havalandırması belirlenmelidir; bunun içinse kullanım toplam alanı A_{NE} hesaplanmalıdır.

Nem koruması için havalandırma
Yüksek ısı yalıtımı:

$$q_{v,ges,NE,FLh} = 0,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$q_{v,ges}$ = Dış hava hacim debisi
NE = Kullanım birimi
FLh = Yüksek nem koruması
NL = Nominal havalandırma

Nem koruması için havalandırma
Düşük ısı yalıtımı:

$$q_{v,ges,NE,FLg} = 0,4 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$q_{v,ges}$ = Dış hava hacim debisi
NE = Kullanım birimi
FLg = Düşük nem koruması
NL = Nominal havalandırma

a) Toplam alanın A_{NE} hesaplanması

Toplam alan A_{NE} hesabı için öncelikle binanın tüm odalarının münferit oda alanları A_R saptanmalıdır.

Kullanım biriminin **toplam alanı A_{NE}** münferit oda alanlarının A_R toplamından elde edilir.

ÖRNEK:

Oda tanımı	Oda alanı A_R [m ²]
Zemin kat	
Büro	18,12
Teknik	8,35
Yemek	17,30
Oturma	20,00
Mutfak	10,15
Duş	4,05
Hol	13,51
Çalışma odası	11,39
Koridor	1,95
Zemin kat toplamı	104,82 m²
Üst kat	
Banyo	9,25
Duş / tuvalet	3,64
Çocuk 1	18,65
Çocuk 2	18,65
Ebeveyn / soyunma odası	19,53
İç balkon	7,26
Üst kat toplamı	76,98 m²
Toplam	181,80 m²

Sonuç: Toplam alan $A_{NE} = 182 \text{ m}^2$

4 Planlama

b) Nominal havalandırma $q_{v, ges, NE, NL}$ ve nem koruması için hava debisinin tespiti

Nominal havalandırma $q_{v, ges, NE, NL}$ konutun normal şartlarda kullanımında hijyen ve sağlık standartları ile bina korumasının sağlanması için gerekli olan hava girişini tarif eder.

Nominal havalandırma:

$$q_{v, ges, NE, NL} = - 0,001 \times (A_{NE})^2 + 1,15 \times (A_{NE}) + 20$$

Nominal havalandırmanın hesaplanmasından sonra nem koruması için gerekli olan hava hacimleri saptanabilir.

Nominal havalandırma (toplam alan $A_{NE} = 182 \text{ m}^2$):

$$q_{v, ges, NE, NL} = - 0,001 \times (182 \text{ m}^2)^2 + 1,15 \times 182 \text{ m}^2 + 20$$

$$q_{v, ges, NE, NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nem koruması için havalandırma
Yüksek ısı yalıtımı:

$$q_{v, ges, NE, FLh} = 0,3 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v, ges, NE, FLh} = 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nem koruması için havalandırma
Düşük ısı yalıtımı:

$$q_{v, ges, NE, FLg} = 0,4 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v, ges, NE, FLg} = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nem koruması için hava hacmi, kullanım biriminin toplam alanı A_{NE} biliniyorsa, alternatif olarak Tablo 1 vasıtasıyla da belirlenebilir:

Kullanım biriminin alanı A_{NE} (in m^2)	< 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Nem koruması için havalandırma Yüksek ısı yalıtımı $q_{v, ges, NE, FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Nem koruması için havalandırma Düşük ısı yalıtımı $q_{v, ges, NE, FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Azaltılmış havalandırma $q_{v, ges, NE, RL}$	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Nominal havalandırma $q_{v, ges, NE, NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Yoğun havalandırma $q_{v, ges, NE, IL}$	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

Tablo 1: Toplam dış hava hacim debilerinin asgari değerleri

DIN 1946-6 uyarınca teknik bir havalandırma önleminin gerekli olup olmadığını tespit etmek için nem korumasına ilişkin hava hacmi hesaplaması sonrasında bina infiltrasyonunun saptanması gerekir.

ÖRNEK:

4 Planlama

4.1.2 Bina infiltrasyonunun tespiti

Pencereler, kapılar ve bina giydirmesindeki kaçaklar doğal, harici bir hava beslemesi sağlar. Buna bina infiltrasyonu denir. Bina infiltrasyonu neme karşı korumayı sağlamak için hesaplanan hava debisinden düşükse DIN 1946-6 uyarınca bir teknik havalandırma önlemi gereklidir.

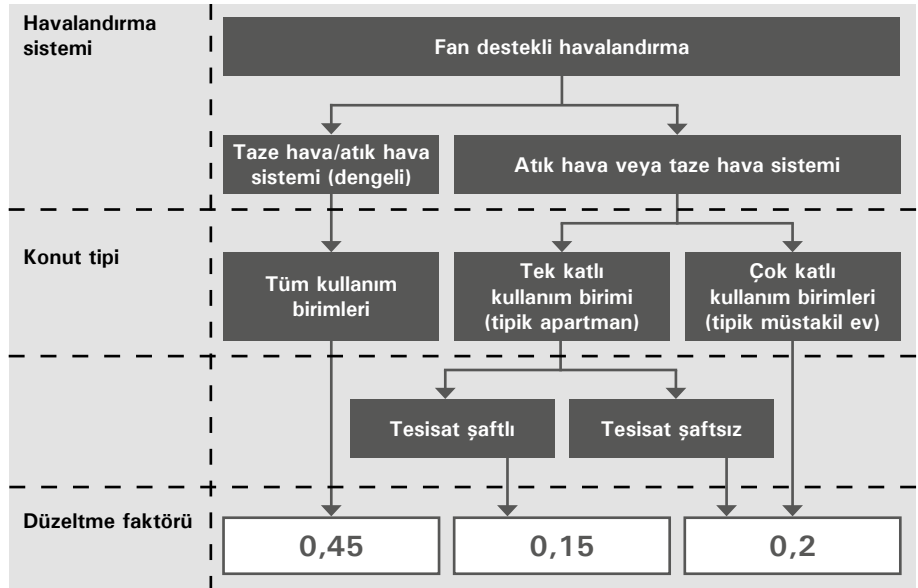
Bina infiltrasyonu $q_{v,Inf,wirk}$ aşağıdaki formül vasıtasıyla hesaplanır:

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \times V_{NE} \times n_{50} \times \left(\frac{f_{wirk,Lage} \times \Delta p}{50} \right)^n$$

$q_{v,Inf,wirk}$	infiltrasyon nedeniyle etkili dış hava debisi m ³ /h cinsinden
$f_{wirk,Komp}$	Bir havalandırma bileşeninde etkili infiltrasyon oranı için düzeltme faktörü (DIN 1946-6 uyarınca sabit değer) – bkz. a)
$f_{wirk,Lage}$	Binanın konumuna bağlı olarak etkili infiltrasyon havası oranı için düzeltme faktörü – bkz. b)
n	Basınç üs sayısı – bkz. b)
n_{50}	50 Pa'da tasarım hava değişimi $n_{50,Ausl}$ için standart değer (DIN 1946-6 uyarınca sabit değer) – bkz. c)
Δp	Pa cinsinden tasarım fark basıncı (DIN 1946-6 uyarınca standart değer) – bkz. d)
V_{NE}	Kullanım biriminin hava hacmi m ³ cinsinden – bkz. e)

a) Düzeltme faktörü $f_{wirk,Komp}$

Fan destekli bir havalandırma sistemi için etkili infiltrasyon havası oranı $f_{wirk,Komp}$ aşağıdaki genel görünüm vasıtasıyla belirlenebilir:



Tablo 2: Etkili infiltrasyon havası oranı $f_{wirk,Komp}$ için düzeltme faktörü

4 Planlama

b) Düzeltme faktörü $f_{wirk, Lage}$ ve basınç üs sayısı n

Tek ve çok katlı kullanım birimlerinde etkili infiltrasyon havası oranı için düzeltme faktörü, bina konumu ve basınç üs değeri n ile bağımlı olarak sabit değerler öngörülmüştür:

$$f_{wirk, Lage} = 1,0$$

$$n = 2/3$$

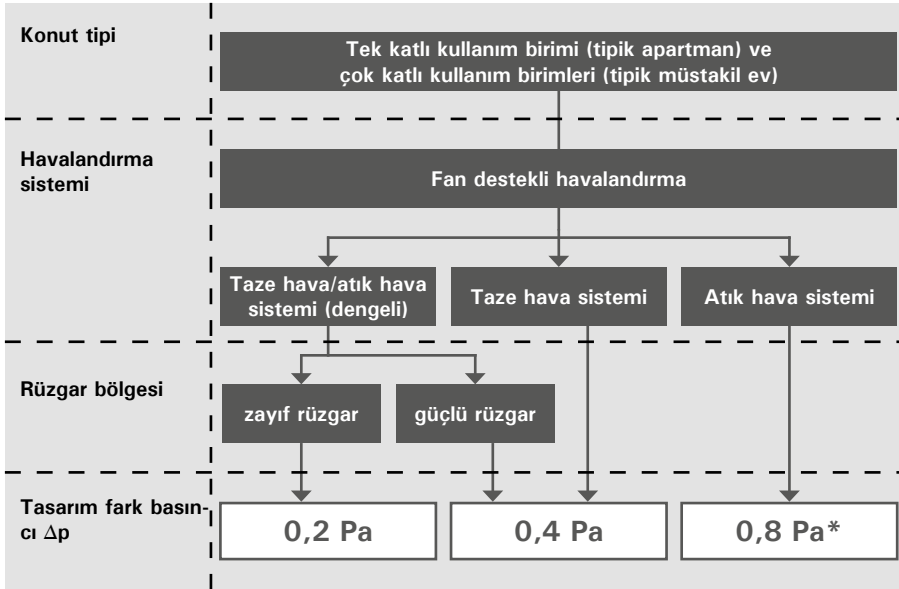
c) Standart değerler $n_{50, Ausl}$

Tek ve çok katlı kullanım birimlerinde tasarım hava değişiminin $n_{50, Ausl}$ standart değeri, 50 Pa fark basıncında yeni bina veya yenilenen binada bir fan destekli havalandırma sistemi için her zaman 1,0 değerindedir

$$n_{50, Ausl} = 1,0 \text{ (fan destekli havalandırma sistemi; tak/çok katlı)}$$

d) Tasarım fark basıncı Δp

Fan destekli havalandırma sistemi için binaların tasarım fark basıncı Δp aşağıdaki genel görünüm vasıtasıyla belirlenebilir:



*Dikkat:

Akış gürültülerinin ve kapılar üzerinde izin verilmeyen derecede büyük kuvvetlerin etkimesinin engellenmesi için fark basıncı 8 Pa üzerinde seçilmemelidir. Oda havasına bağımlı şömineler varsa 4 Pa değeri aşılmamalıdır.

Tablo 3: Standart durumda bina için tasarım fark basıncı Δp

Bina infiltrasyonunun belirlenmesi için son olarak kullanım biriminin (NE) toplam hacmi V_{NE} gereklidir.

4 Planlama

e) Toplam hacim V_{NE}

Toplam hacim V_{NE} hesabı için önce, taze hava, atık hava veya aşırı akım odası olmasından bağımsız olarak binanın tüm odalarının münferit oda hacimleri V_R saptanmalıdır!

Oda hacmini V_R belirlemek için bir odanın alanı A_R kendi açık yüksekliği h ile çarpılır.

Kullanım biriminin **toplam hacmi V_{NE}** ise münferit oda hacimlerinin V_R toplamından elde edilir.

Oda tanımı	Oda alanı A_R [m ²]	Oda yüksekliği h [m]	Oda hacmi V_R [m ³]
Zemin kat			
Büro	18,12	2,50	45,30
Teknik	8,35	2,50	20,88
Yemek	17,30	2,50	43,25
Oturma	20,00	2,50	50,00
Mutfak	10,15	2,50	25,38
Duş	4,05	2,50	10,13
Hol	13,51	2,50	33,78
Çalışma odası	11,39	2,50	28,48
Koridor	1,95	2,50	4,88
Zemin kat toplamı	104,82 m²		264,55 m³
Üst kat			
Banyo	9,25	2,50	23,13
Duş / tuvalet	3,64	2,50	9,10
Çocuk 1	18,65	2,50	46,63
Çocuk 2	18,65	2,50	46,63
Ebeveyn / soyunma odası	19,53	2,50	48,83
İç balkon	7,26	2,50	18,15
Üst kat toplamı	76,98 m²		192,45 m³
Toplam	181,80 m²		457,00 m³

Sonuç: **Toplam hacim $V_{NE} = 457 \text{ m}^3$**

ÖRNEK:

f) Bina infiltrasyonunun hesaplanması ve DIN 1946-6 uyarınca teknik bir havalandırma önleminin gerekliliğinin saptanması

Belirlenen faktörler ve formül değerleri yardımıyla bina infiltrasyonu hesaplanabilir ve ardından nem korumasının sağlanması için gerekli olan hava hacmi ile oranı tespit edilerek DIN 1946-6 uyarınca bir teknik havalandırma önleminin gerekli olup olmadığı görülebilir.

Bina infiltrasyonu

$$\begin{aligned}
 q_{v, \text{Inf, wirk}} &= f_{\text{wir, komp}} \times V_{NE} \times n_{50} \times (f_{\text{wir, Lage}} \times \Delta p / 50)^n \\
 &= 0,45 \times 457 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,0 \times (1,0 \times 2 \text{ Pa} / 50)^{0,667} \\
 &= 24 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

Nem koruması,

Yüksek ısı yalıtımı

$$q_{v, \text{ges, NE, FLh}} = 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Düşük ısı yalıtımı

$$q_{v, \text{ges, NE, FLg}} = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Bina infiltrasyonu < nem koruması

$$24 \text{ m}^3/\text{h} < 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$24 \text{ m}^3/\text{h} < 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

ÖRNEK:

→ DIN 1946-6 uyarınca bir teknik havalandırma önlemi gereklidir

4 Planlama

Teknik bir havalandırma önlemi gerekliliği nedeniyle KKH sisteminin norma uygun tasarımı için aşağıdaki adımlar gereklidir:

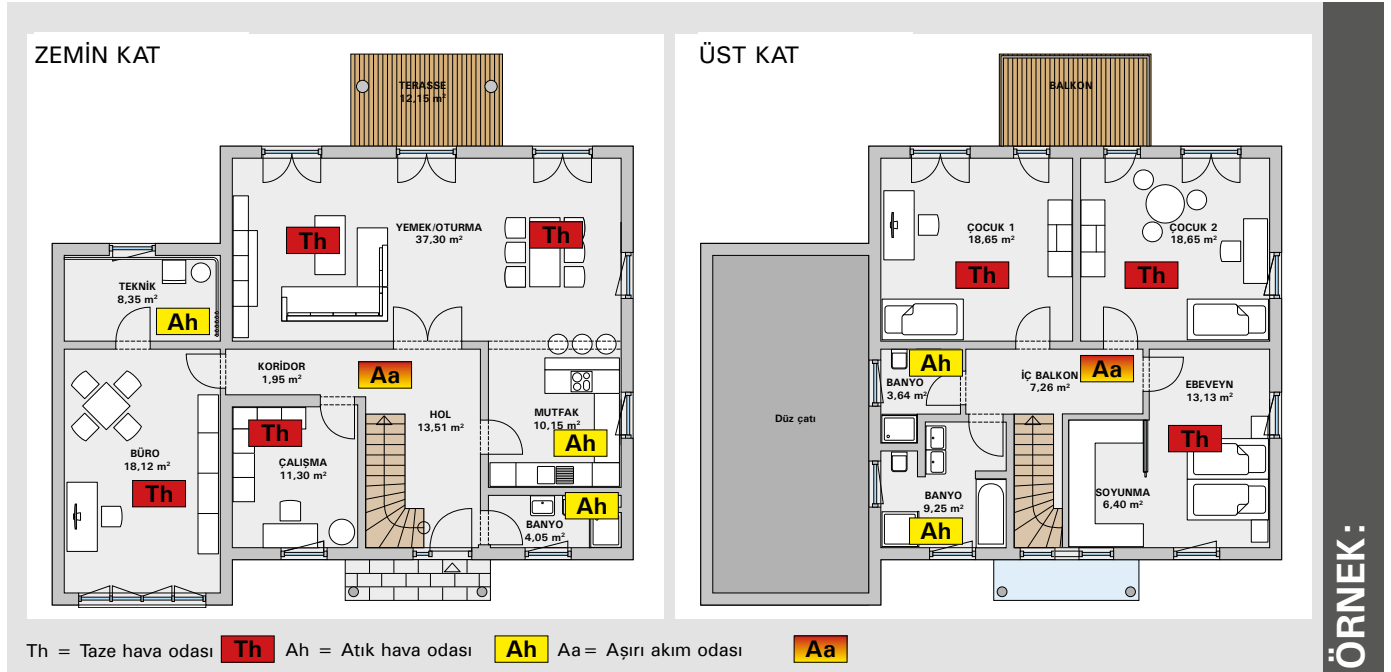
- 4.1.3 Taze hava ve atık hava odalarının belirlenmesi
- 4.1.4 Gerekli toplam debinin saptanması
- 4.1.5 Havalandırma işletim kademelerinin tespiti
- 4.1.6 Bina infiltrasyonunun dikkate alınması
- 4.1.7 Taze hava / atık hava debilerinin hesaplanması
- 4.1.8 Aşırı akım odalarının saptanması

4.1.3 Taze hava ve atık hava odalarının belirlenmesi

Bölüm 2'de de belirtildiği gibi odalar taze hava odası, aşırı akım odası ve atık hava odası olarak ayrılır. Taze hava ve atık hava odaları hesaba dahil edilir; aşırı akım odaları genellikle dahil edilmez.

Oda	Taze hava	Aşırı akım	Atık hava
Oturma odası	x		
Yemek odası	x		
Çalışma odası	x		
Yatak odası	x		
Çocuk odası	x		
Misafir odası	x		
Hobi odası	x		
Hol/koridor		x	(x)
Müstakil evde merdiven boşluğu		x	(x)
Mutfak			x
Banyo			x
Tuvalet			x
Kurutma odası			x
Çamaşır odası			x
İşlik			x
Teknik hacim			x

Tablo 4: Taze hava / atık hava / aşırı akım odası tanımı



ÖRNEK:

4 Planlama

4.1.4 Gerekli toplam debinin saptanması

Gerekli toplam debinin $q_{v, ges}$ saptanması için önce yaşam alanı (nominal havalandırma) $q_{v, ges, NE, NL}$, atık hava odaları $q_{v, ges, R, ab}$ ve planlanan birey sayısına $q_{v, Person}$ göre asgari dış hava debisinin maksimum değeri saptanmalıdır. Buradaki en yüksek değer müteakip hesaplamalarda toplam debi $q_{v, ges}$ olarak alınmalıdır:

$$q_{v, ges} = \max (q_{v, ges, NE, NL}; q_{v, ges, R, ab}; q_{v, Person})$$

a) Yaşam alanına göre asgari dış hava debisi (nominal havalandırma)

Yaşam alanına göre asgari dış hava debisi, debi hesabı çerçevesinde nem koruması için hesaplanmış olan nominal havalandırmaya eşittir:

Nominal havalandırma:

$$q_{v, ges, NE, NL} = - 0,001 \times (A_{NE})^2 + 1,15 \times (A_{NE}) + 20$$

$$q_{v, ges, NE, NL} = - 0,001 \times (182 \text{ m}^2)^2 + 1,15 \times 182 \text{ m}^2 + 20$$

$$q_{v, ges, NE, NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

b) Atık hava odalarına göre asgari dış hava debisi

Atık hava odaları için asgari dış hava debisi DIN 1946-6 bünyesinde kullanım türüne bağlı olarak belirtilmiştir. Bu değerler Tablo 5 altında verilmiştir. Hesaplama için nominal havalandırma NL değerleri alınır ve tanımlı atık hava odalarına atanır.

Oda	Toplam atık hava debileri $q_{v, ges, R, ab}$ m ³ /h cinsinden				
	Nem koruması için havalandırma FL	Azaltılmış havalandırma RL	Nominal havalandırma NL	Yoğun havalandırma IL	
İşlik	$q_{v, ges, FL} = \frac{q_{v, ges, NL}}{q_{v, ges, NE, NL}} \times q_{v, ges, NE, FL}$	$q_{v, ges, RL} = \frac{q_{v, ges, NL}}{q_{v, ges, NE, NL}} \times q_{v, ges, NE, RL}$	25	$q_{v, ges, IL} = \frac{q_{v, ges, NL}}{q_{v, ges, NE, NL}} \times q_{v, ges, NE, IL}$	
Bodrum mahali (örn. hobi odası)					
Tuvalet					
Mutfak			45		
Banyo					
Duş			100		
Sauna veya fitness odası					

Tablo 5: Fan destekli havalandırmada pencereci veya penceresiz münferit odalar için toplam atık hava debileri $q_{v, ges, R, ab}$

4 Planlama

Atık hava odalarına göre asgari dış hava debisi $q_{v,ges,R,ab}$ bunu takiben tekil atık hava hacimlerinin toplamından elde edilir.

ÖRNEK:

Oda tanımı	Alan A_R [m ²]	Oda yüksekliği h [m]	Oda hacmi V_R [m ³]	eksi infiltrasyon	
				Taze hava [m ³ /h]	Atık hava [m ³ /h]
Zemin kat					
Büro	18,12	2,50	45,30		
Teknik	8,35	2,50	20,88		25
Yemek	17,30	2,50	43,25		
Oturma	20,00	2,50	50,00		
Mutfak	10,15	2,50	25,38		45
Duş	4,05	2,50	10,13		45
Hol	13,51	2,50	33,78		
Çalışma odası	11,39	2,50	28,48		
Koridor	1,95	2,50	4,88		
Zemin kat toplamı	104,82 m ²		264,55 m ³	0 m ³ /h	115 m ³ /h
Üst kat					
Banyo	9,25	2,50	23,13		45
Duş / tuvalet	3,64	2,50	9,10		45
Çocuk 1	18,65	2,50	46,63		
Çocuk 2	18,65	2,50	46,63		
Ebeveyn / soyunma odası	19,53	2,50	48,83		
İç balkon	7,26	2,50	18,15		
Üst kat toplamı	76,98 m ²		192,45 m ³	0 m ³ /h	90
Toplam					
Toplam	181,80 m ²		457,00 m ³	0 m ³ /h	205 m ³ /h

c) Birey sayısına göre asgari dış hava debisi

Kullanım biriminin birey sayısına bağlı asgari dış hava debisi Tablo 6'da verilmiştir:

Yaşam alanı veya birey sayısı nedeniyle tüm atık hava odalarının toplamına göre daha yüksek bir toplam debi elde ediliyorsa atık hava hacimleri uygun şekilde arttırılmalıdır.

Birey sayısı	Debi m ³ /h
1	30
2	60
3	90
4	120
5	150
6	180

Tablo 6: Birey sayısına göre toplam debi $q_{v,Person}$

4 kişilik müstakil ev

Bireylere göre asgari dış hava debisi Tablo 6 vasıtasıyla okunmalıdır:

$$\rightarrow q_{v,Person} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Belirlenen asgari dış hava debisi yardımıyla artık gerekli toplam debi $q_{v,ges}$ hesaplanabilir:

$$\text{yaşam alanına göre } q_{v,ges, NE, NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{atık hava odalarına göre } q_{v,ges,R,ab} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{bireylere göre } q_{v,Person} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = \max(q_{v,ges, NE, NL}; q_{v,ges,R,ab}; q_{v,Person})$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = \max(196 \text{ m}^3/\text{h}; 205 \text{ m}^3/\text{h}; 120 \text{ m}^3/\text{h})$$

$$\rightarrow q_{v,ges} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

4 Planlama

4.1.5 Havalandırma işletim kademelerinin tespiti

Bölüm 4.1 başlangıcında da ifade edildiği gibi bu norm, farklı kullanım koşullarında yeterli hava değişimini sağlayan dört farklı havalandırma kademesinin tespitini talep eder:

- Nem koruması için havalandırma = $q_{v,ges,NE,FL}$
- Azaltılmış havalandırma = $q_{v,ges,NE,RL}$
- Nominal havalandırma = $q_{v,ges,NE,NL}$
- Yoğun havalandırma = $q_{v,ges,NE,IL}$

Nem koruması havalandırması ve nominal havalandırma için debiler önceki hesaplamalarda zaten belirlenmiştir:

Nem koruması için havalandırma $q_{v,ges,NE,FL} = 58,8 \text{ m}^3/\text{h}$ (yüksek ısı yalıtımında)

= $78,4 \text{ m}^3/\text{h}$ (düşük ısı yalıtımında)

Nominal havalandırma $q_{v,ges,NE,NL} = 196 \text{ m}^3/\text{h}$

Kullanım biriminin havalandırma işletim kademeleri "Azaltılmış havalandırma" ve "Yoğun havalandırma" için eksik olan debilerin hesaplanması nem koruması için debilerin tespiti gibi nominal havalandırma için hesaplanan debi ile çarpılan tanımlanmış bir faktör yardımıyla gerçekleşir:

Azaltılmış havalandırma:

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

Yoğun havalandırma:

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

Azaltılmış havalandırma:

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$$q_{v,ges,NE,RL} = 0,7 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,RL} = 137,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Yoğun havalandırma:

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times q_{v,ges,NE,NL}$$

$$q_{v,ges,NE,IL} = 1,3 \times 196 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,ges,NE,IL} = 254,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Azaltılmış havalandırma ve yoğun havalandırma, kullanım biriminin toplam alanı A_{NE} biliniyorsa, alternatif olarak bilinen Tablo 1 vasıtasıyla da belirlenebilir:

Kullanım biriminin alanı A_{NE} [in m^2]	< 30	50	70	90	110	130	150	170	190	210
Nem koruması için havalandırma Yüksek ısı yalıtımı $q_{v,ges,NE,FLh}$	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Nem koruması için havalandırma Düşük ısı yalıtımı $q_{v,ges,NE,FLg}$	20	30	40	45	55	60	70	75	80	85
Azaltılmış havalandırma $q_{v,ges,NE,RL}$	40	55	65	80	95	105	120	130	140	150
Nominal havalandırma $q_{v,ges,NE,NL}$	55	75	95	115	135	155	170	185	200	215
Yoğun havalandırma $q_{v,ges,NE,IL}$	70	100	125	150	175	200	220	245	265	285

Tablo 1: Toplam dış hava hacim debilerinin asgari değerleri

ÖRNEK:

4 Planlama

4.1.6 Bina infiltrasyonunun dikkate alınması

Fan destekli bir havalandırma için önemli olan kullanım biriminin toplam hava debisinin tespiti için son olarak da bina infiltrasyonu da dikkate alınmalı ve Bölüm 4.1.4'te belirlenen toplam hacim debisinden düşülmelidir.

Bina zarfındaki sızıntılar nedeniyle dış hava doğal bir fark basıncı ile içeri veya dışarı akar. Dış havanın bu kazancı veya akışı, diğer hesaplamalar için önemli olan kullanım biriminin toplam hacim

debisinin değerinin belirlenmesi için m³/h cinsinden toplam hava debisinden çıkarılmalıdır.

$$\rightarrow q_{v, ges, Inf} = q_{v, ges} - q_{v, Inf, wirk}$$

ÖRNEK:

$$q_{v, Inf, wirk} = 24 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Bina infiltrasyonu için değer zaten Bölüm 4.1.2 altında belirlenmiştir)}$$

$$q_{v, ges} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rightarrow q_{v, ges, Inf} = q_{v, ges} - q_{v, Inf, wirk}$$

$$\rightarrow q_{v, ges, Inf} = 205 \text{ m}^3/\text{h} - 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rightarrow q_{v, ges, Inf} = 181 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.1.7 Taze hava / atık hava debilerinin hesaplanması

Kullanım biriminin hesaplanan toplam debisi, infiltrasyon $q_{v, ges, Inf}$ dikkate alınarak artık münferit taze hava ve atık hava odalarına dağıtılır. Bu, DIN 1946-6'de belirlenen taze hava faktörleri (tablo 7) ve atık hava değerleri (tablo 5) yardımıyla gerçekleştirir.

Taze hava debilerinin hesaplanması için ilgili odanın faktörü kullanım birimi için tespit edilen tüm faktörlerin toplamından bölünür ve bina infiltrasyonu çıkarılarak ulaşılan toplam debi değeri ile çarpılır.

Oda	Taze hava debilerinin planlı dağılımı için faktör $f_{R, zu}$
Oturma odası	3 ($\pm 0,5$)
Yatak / çocuk odası	2 ($\pm 1,0$)
Yemek odası	1,5 ($\pm 0,5$)
Çalışma odası	
Misafir odası	

Tablo 7: DIN 1946-6 uyarınca taze hava için taze hava faktörleri $f_{R, zu}$

Taze hava debisi

$$q_{v, LtM, R, zu} = \frac{f_{R, zu}}{\sum_{R, zu} f_{R, zu}} \times q_{v, ges, Inf}$$

$q_{v, LtM, R, zu}$ = Bir taze hava odası için havalandırma önlemleri ile taze hava debisi, m³/h cinsinden;

$f_{R, zu}$ = Tablo 7'ye göre taze hava debilerinin dağılımı için faktör;

$q_{v, ges, Inf}$ = Nominal havalandırmada kullanım birimi için havalandırma önlemleri ile infiltrasyon düşülerek ulaşılan toplam hacim debisi, m³/h cinsinden.

Taze hava debilerinin hesaplanması

$$q_{v, LtM, R, zu} = \frac{f_{R, zu}}{\sum_{R, zu} f_{R, zu}} \times q_{v, ges, Inf}$$

$$\sum_{R, zu} f_{R, zu} = ZK \sum \text{Büro, Yemek, Oturma, Çalışma Odası} + \ddot{U}K \sum \text{Çocuk 1, Çocuk 2, Ebeveyn}$$

$$\sum_{R, zu} f_{R, zu} = ZK (1,5 + 1,5 + 3 + 1,5) + \ddot{U}K (2 + 2 + 2)$$

$$\sum_{R, zu} f_{R, zu} = 13,5$$

Zemin kat:

$$\text{Büro} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Yemek} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Oturma} = (3/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 40,2 \text{ m}^3/\text{h} \sim 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Çalışma odası} = (1,5/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h} \sim 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Üst kat:

$$\text{Çocuk 1} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Çocuk 2} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Ebeveyn} = (2/13,5) \times 181 \text{ m}^3/\text{h} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h} \sim 27 \text{ m}^3/\text{h}$$

ÖRNEK:

4 Planlama

Münferit atık hava debilerinin hesaplanması için kullanım türüne bağlı olarak Tablo 5'e göre asgari atık hava debileri alınır. Her oda başına burada belirtilen değerler toplam asgari dış hava debisine bölünür ve bina infiltrasyonu düşülerek ulaşılan toplam debi çıkarılarak oluşan için değer ile çarpılır:

Atık hava debisi

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab}} \times q_{v,ges,Inf}$$

$q_{v,LtM,R,ab}$ = Bir atık hava odası için havalandırma önlemleri ile atık hava debisi, m³/h cinsinden;
 $q_{v,ges,R,ab}$ = Tablo 5'e göre infiltrasyon dahil atık hava debileri
 $q_{v,ges,Inf}$ = Nominal havalandırmada kullanım birimi için havalandırma önlemleri ile infiltrasyon düşülerek ulaşılan toplam hacim debisi, m³/h cinsinden.

Atık hava debilerinin hesaplanması

$$q_{v,LtM,R,ab} = \frac{q_{v,ges,R,ab}}{\sum_{R,ab} q_{v,ges,R,ab}} * q_{v,ges,Inf}$$

Zemin kat:

Teknik = (25/205) m³/h x 181 m³/h = 21,0 m³/h ~ 21 m³/h

Mutfak = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Düş/banyo = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Üst kat:

Banyo = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Duş/tuvalet = (45/205) m³/h x 181 m³/h = 39,7 m³/h ~ 40 m³/h

Oda tanımı	Oda hacmi [m³]	eksi infiltrasyon	
		Taze hava [m³/h]	Atık hava [m³/h]
Zemin kat			
Büro	45,30	20	
Teknik	20,88		21
Yemek	43,25	20	
Oturma	50,00	40	
Mutfak	25,38		40
Duş	10,13		40
Hol	33,78		
Çalışma odası	28,48	20	
Koridor	4,88		
Zemin kat toplamı	264,55 m³	100 m³/h	101 m³/h
Üst kat			
Banyo	23,13		40
Duş / tuvalet	9,10		40
Çocuk 1	46,63	27	
Çocuk 2	46,63	27	
Ebeveyn / soyunma odası	48,83	27	
İç balkon	18,15		
Üst kat toplamı	192,45 m³	81 m³/h	80
Toplam	457,00 m³	181 m³/h	181 m³/h

Önemli:

Taze hava ve atık hava debilerinin toplamı dengelenmiş olmalıdır!

4 Planlama

4.1.8 Aşırı akım odalarının saptanması

Taze hava ve atık hava odası arasındaki basınç farkı nedeniyle hava aşırı akım odalarından geçer. Bunu sağlamak için örn. havalandırma ızgaralarının duvara veya kapı kanadına yerleştirilmesi ya da kapı kanatlarının alt kısımda kısaltılması gibi önlemler alınmalıdır (Tablo 8).

Hava hacmi	[m³/h]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Yalıtımlı kapı											
Kesinti ölçüsü	[mm]	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28
Aşırı akım alanı	[cm²]	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
Yalıtımsız kapı											
Kesinti ölçüsü	[mm]	0	3	6	8	11	14	17	20	22	25
Aşırı akım alanı	[cm²]	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225

Tablo 8: DIN 1946-6 uyarınca aşırı akım delikleri

ÖRNEK:

Aşırı akım açıklığının tespiti

Oda tanımı:	Duş
Oda hacmi:	10,13 m³
Atık hava debisi:	40 m³/h
Kapı türü:	Yalıtımsız
Kesinti ölçüsü:	11 mm veya
Aşırı akım alanı:	100 cm² (örn. havalandırma ızgarası olarak)

4.2 Havalandırma ünitesinin kurulum odası

Cihaz konumu erken bir planlama aşamasında tespit edilmiş olmalıdır, çünkü bu komple sistemin kurulumuna etki eder.

Kurulum genellikle aşağıdaki odalarda gerçekleşir:

- Bodrum
- İşlik
- Çatıdaki teknik hacim
- Çatı katı

Kurulum odasının donanımına veya özelliklerine ilişkin bilgileri cihaz üreticisinin montaj kılavuzunda bulabilirsiniz. Ancak kurulum odası için zorunlu olan donanım özellikleri/özellikler mevcuttur:

- Yıl boyu dondan korunan bir yer
- Isı geri kazanımlı cihazlarda atık su sistemine dondan korunmuş bağlantı
- Yeterli yer ihtiyacı – Havalandırma ünitesine ek olarak genellikle ünitenin kendisinden daha fazla yere ihtiyacı olan örn. susturucu, kolektör veya ön ya da ek ısıtıcı kurulum
- Bakım/temizlik çalışmaları için cihaza erişim sağlanmalıdır
- Bağlantılar, örn. akım ve su gibi mevcut olmalıdır
- Taze veya egzost havası için dinlenme ihtiyacı olan odaların (oturma ve yatak odası) altında veya doğrudan yanında olamayacak duvar delikleri gereklidir
- Odanın merkezi konumu hat uzunluklarını kısaltır
- Statik olarak yüklenebilir kurulum yüzeyleri
- Hava girişi bir hava-toprak ısı değiştiricisi üzerinden gerçekleşiyorsa cihaz bodruma veya zemin kata konumlandırılmalıdır

4 Planlama

4.3 Hava dağıtım sisteminin seçimi

Hava dağıtım sisteminin seçimi önemli ölçüde binanın özelliklerine bağlıdır. Yer ihtiyacı ve kurulum süresi bunun için önemli faktörlerdir. Ayrıca müşterinin bireysel talepleri hava dağıtım sisteminin seçimini etkiler. Planlama ve uygulama, genellikle önemli ölçüdeki iş gücü ve yüksek ek masraflarla ilintili olan revizyonları önlemek için titizlikle yapılmalıdır.

Fränkische Rohrwerke'nin ürün yelpazesinden aşağıdaki modeller seçilebilir:

profi-air classic hava dağıtım sistemi (yuvarlak boru modeli) kurulumu

- Ham beton tavan içi/üzeri
- Duvarlarda (Boyut 63 mm)
- Çıkıcı kolon olarak
- Asma tavanların içinde

Avantajlar: Yüksek esneklik, uygun malzeme maliyetleri

profi-air tunnel hava dağıtım sistemi (tunnel boru modeli) kurulumu

- Ham beton tavan üzeri
- Duvarlarda
- Asma tavanların içinde

Avantaj: Düşük kurulum yüksekliği

Her iki sistem istenen şekilde birbiriyle kombine edilebilir ve böylece tüm uygulama ve montaj durumları için eşit bir şekilde kullanılabilir.

4.4 Hava çıkışlarının konumlandırılması ve boru yollarının belirlenmesi

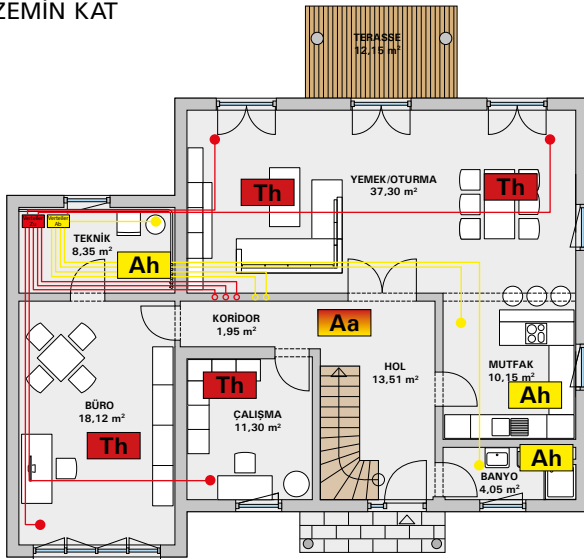
Hava dağıtım sisteminin boyutlandırılabilmesi için öncelikle hava çıkışlarının konumları belirlenmelidir. Bunun için bazı önemli noktalar dikkate alınmalıdır:

- Anemostatları doğrudan yaşam alanına konumlandırmayın
- Zemin elemanlarını (taze hava) tercihen döşemeden ısıtma ile monte edin

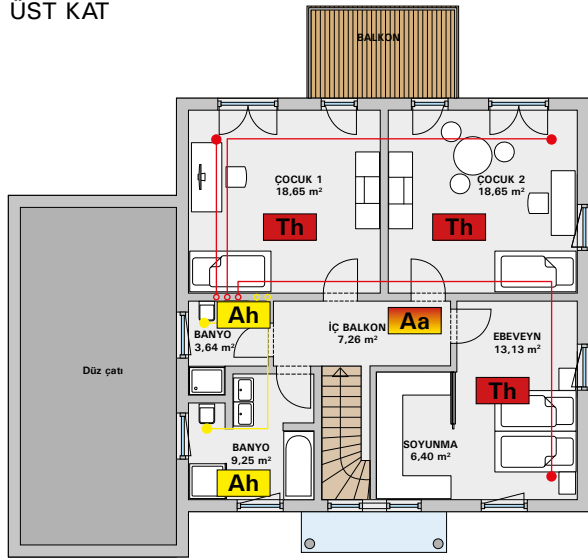
- Hava elemanlarını üzeri kapalı monte etmeyin (örn. dolaplar, perdeler)
- Odayı çevreleyen yüzeylere mesafe yakl. 40 ila 50 cm
- Atık hava anemostatlarını odada mümkün olduğu kadar yükseğe konumlandırın
- Atık hava anemostatlarını doğrudan radyatörün üzerine, küvete veya duşa kurmayın
- Atık hava anemostatlarını filtre ile donatın

Hava dağıtım sisteminin boru yollarının belirlenmesi 4.3 maddesi altında seçilen bileşenler bazında gerçekleşir. Kurulumun azami basınç kaybını düşük tutmak için mümkün olan en kısa hat yoluna dikkat edilmelidir.

ZEMİN KAT



ÜST KAT



Th = Taze hava odası Th Ah = Atık hava odası Ah Aa = Aşırı akım odası Aa

ÖRNEK:

4 Planlama

4.5 Hava dağıtım sisteminin boyutlandırılması – Azami basınç kayıplarının tespiti

Gerekli havalandırma hattının enine kesiti aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir:

$$A = \frac{V}{s \times 3,6} [\text{mm}]$$

s = akış hızı m/s
V = debi m³/h

Akış hızı için referans değerler, s olarak:

Hat türü	Hava dağıtım bölümü	önerilen akış hızı s [m/s]	Yalıtım
Taze hava / atık hava	Kolektörden sonraki hatlar	2,5 – 3,0	aktif cihazlarda önerilir
Taze hava / atık hava	Kolektörden önceki hatlar	4,0 – 5,0	aktif cihazlarda önerilir
Taze hava / atık hava	Hava çıkış yerinde	0,5 – 1,0	–
Taze hava / atık hava	Oturma alanında	0,1 – 0,2	–
Dış hava / egzost havası	Ana hatlar	4,0 – 5,0	sızdırmaz şekilde yalıtımlı
Dış hava / egzost havası	TID	1,5 – 2,0	–

Tablo 9: Akış hızları için referans değerleri

Boyutlandırmayı kolaylaştırmak için profi-air boru sistemlerinde aşağıdaki hava miktarları referans değerleri olarak kullanılabilir:

Boru sistemi	Bağlantı hatlarında akış hızı s [m/s] (kolektör sonrası hatlar)	maks. hava debisi [m³/h]
profi-air classic NW 63	3 m/s	23
profi-air classic NW 75	3 m/s	30
profi-air classic NW 90	3 m/s	45
profi-air tunnel	3 m/s	45

Tablo 10: Boru boyutuna bağlı olarak maks. hava hacmi

4 Planlama

Örnek müstakil evde zemin kat için taze hava/atık hava hatları ham beton tavan içinde zemin ile üst kat arasına döşenecektir. Zemin kat için taze hava/atık hava anemostatları tavana monte edilecektir.

→ profi-air classic sistemi zemin katta kolektörden hava çıkışlarına kadar

Üst katta taze hava/atık hava hatları ham beton üzerinden taşınacaktır.

Üst katta taze hava/atık hava anemostatları duvara monte edilecektir.

→ Kolektörden üst katın ham beton zeminine kadar profi-air classic sistemi, ardından ham beton zeminden duvara kadar hava çıkışlarına kadar profi-air tunnel sistemi.

Artık, her bir odanın taze hava/atık hava miktarları doğru boru çapını ve gerektiğinde boru hatlarının sayısını seçmek için Tablo 10'da izin verilen maks. debiler ile karşılaştırılmalıdır.

Oda tanımı	Oda hacmi [m³]	eksi infiltrasyon		Boru çapı		
		Taze hava [m³/h]	Atık hava [m³/h]	Classic NW75	Classic NW90	tunnel
Zemin kat						
Büro	45,3	20		x		
Teknik	20,88		21	x		
Yemek	43,25	20		x		
Oturma	50,00	40			x	
Mutfak	25,38		40		x	
Duş	10,13		40		x	
Hol	33,78					
Oda	28,48	20		x		
Koridor	4,88					
Zemin kat toplamı	264,55 m³	100 m³/h	101 m³/h			
Üst kat						
Banyo	23,13		40		x	x
Duş / tuvalet	9,1		40		x	x
Oda 1	46,63	27		x		x
Oda 2	46,63	27		x		x
Ebeveyn / soyunma odası	48,83	27		x		x
İç balkon	18,15					
Üst kat toplamı	192,45 m³	81 m³/h	80 m³/h			
Toplam						
Toplam	457,00 m³	181 m³/h	181 m³/h			

ÖRNEK:

4 Planlama

Her bir odanın (bölümler) hava hatları oda debisine ve akış hızına bağlı olarak boyutlandırıldıktan sonra kritik hattı bulmak önemlidir. Bu, havalandırma ünitesinin ölçümü için esastır.

Kritik hat, girişten çıkışa kadar muhtemelen en büyük basınç kaybının beklediği hava yoludur.

Burada aşağıdaki formül uygulanmalıdır:

$$p_{v,ges} = p_{v,Rohr} + p_{v,ET} + p_{v,Z}$$

- $p_{v,ges}$ = Kritik hatta sistemin toplam basınç kaybı
 $p_{v,Rohr}$ = Boru veya dönüşlerdeki basınç kaybı
 $p_{v,ET}$ = Ek parçalarının basınç kaybı (dirsek, geçiş, ...)
 $p_{v,Z}$ = Aksesuarların basınç kaybı (Sabit hava debisi regülatörü, kolektör, susturucu, ...)

Kritik hattın tespiti:

profi-air boruları, ek parçaları, montaj parçaları ve kolektörün basınç kayıplarını "profi-air Teknik veriler" broşüründe bulabilirsiniz.

Oda tanımı:

Debi:

Ebeveyn

27 m³

Hız:

3,0 m/s

Boru sistemi	Boru hattının uzunluğu [m]	Basınç kaybı [Pa/m]	Basınç kaybı $p_{v,Rohr}$ Boru hattı başına [Pa]
profi-air classic NW75	6	1,8	10,8
profi-air classic NW90	-	-	-
profi-air tunnel	17	1,9	32,3

Ek parçaları (cihazdan hava çıkış noktasına kadar)	Boy [m]/ Adet [tane]	Basınç kaybı [Pa/m]	Ek parçası başına basınç kaybı $p_{v,ET}$ [Pa]
profi-air ISO boru DN 160	1 m	0,5	0,5
profi-air ISO boru DN 160 dirsek 90°	1 adet	0,8	0,8
profi-air classic 10'lu kolektör	1 adet	11	11
profi-air geçiş 90° classic / tunnel	1 adet	1	1
profi-air tunnel dirsek 90° yatay	2 adet	0,7	1,4
profi-air tunnel dirsek 90° dikey	1 adet	0,7	0,7
profi-air tunnel anemostatlar için hava çıkış parçası 90°	1 adet	1	1
profi-air taze hava anemostat	1 adet	10	10
Toplam basınç kaybı [Pa]			69,5

ÖRNEK:

Kritik hattın tespiti hem taze hava hem de atık hava için yapılmalıdır. Sistem işletim noktasının Bölüm 4.6 altında belirlenmesinde bu dikkate alınmalıdır.

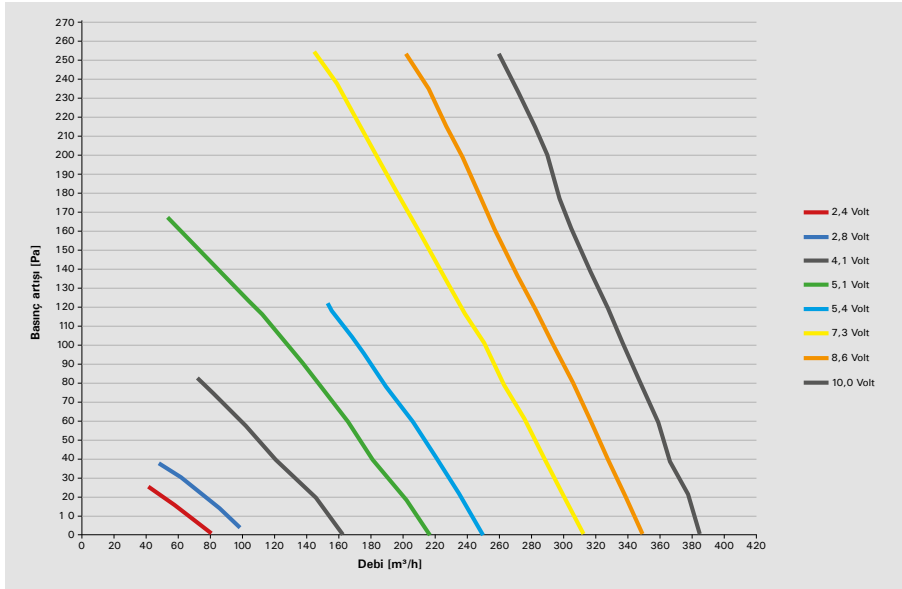
4 Planlama

4.6 Sistem işletim noktasının belirlenmesi

Havalandırma ünitesine monte edilmiş fanlar taze hava tarafında pozitif basınç ve atık hava tarafında negatif basınç oluşturur ve kanal ağının akış dirençlerine karşı çalışır. Taze hava/atık hava debisi ne kadar yüksek ise veya sistem basınç kaybı ne kadar büyük ise fan da o kadar çok çalışmalıdır.

Fan karakteristik eğrisi yardımıyla fanın gücü debi ve basınç yüksekliğine bağlı olarak belirlenebilir. Fanın yapı türüne göre karakteristik eğriler farklılık gösterir.

Sistemin işletim noktası, yani hat ağının ve fan karakteristik eğrisinin kesişim noktası, fanın azami verim bölgesinde olmalıdır. Fan karakteristik eğrilerini havalandırma ünitesinin üretici belgelerinde bulabilirsiniz.



Bilgi

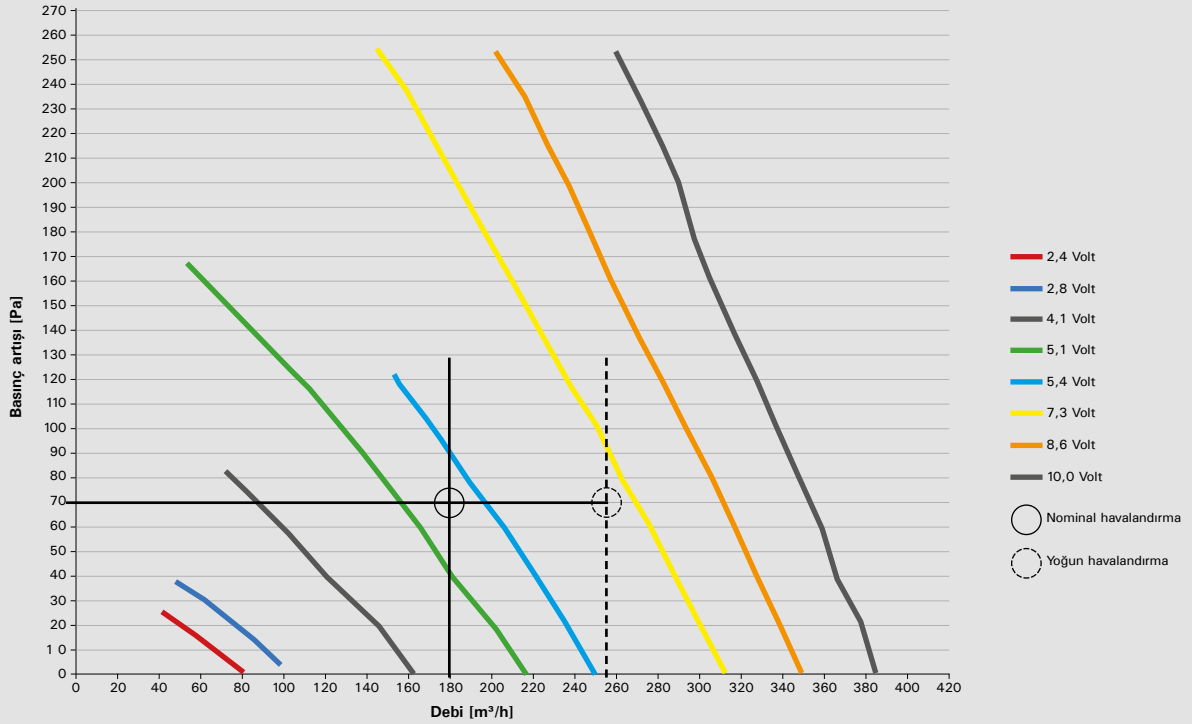
Fan gücünün aşırı boyutlandırılmasından kaçınılmalıdır, zira bu enerji verimliliğini olumsuz etkiler.

Tablo 11: profi-air 250 touch fan karakteristik eğrisi

4 Planlama

Nominal debinin hesaplanmasına göre örneğimizde bir profi-air 250 touch havalandırma ünitesi kullanılacaktır. Sistem işletim noktasının belirlenmesi veya fanların ayarlanması Tablo 11 yardımıyla gerçekleşir, profi-air touch montaj kılavuzunda (Bölüm 2) bulabilirsiniz.

- Nominal debi = 181 m³/h
- Yoğun havalandırma = 255 m³/h
- Kritik hattın toplam basınç kaybı = 69,5 Pa



ÖRNEK:

Sistem DIN 1946-6 uyarınca, yani nominal debi ile maksimumda çalıştırılacaksa 5,4 Volt eğrisi seçilmelidir. Yoğun havalandırma kademesi için 7,3 Volt eğrisi seçilmelidir. Seçilen ayar parametreleri havalandırma ünitesi işleme alınırken kaydedilir.

4 Planlama

4.7 Temel ilkeler

4.7.1 Şömine ve konut havalandırmasının ortak işletimi

Bir şömine ile bir konut havalandırma sistemi birlikte çalıştırıldıklarında bazı temel noktalar dikkate alınmalıdır.

Olası hatalar/problemler taze hava fanının kesintiye uğraması, aşırı kirli bir dış hava filtresi veya hatalı ayarlanmış hava miktarı olabilir. Böylece şöminenin etrafında tehlikeli bir CO veya CO₂ birikmesine yol açan bir negatif basınç oluşabilir.

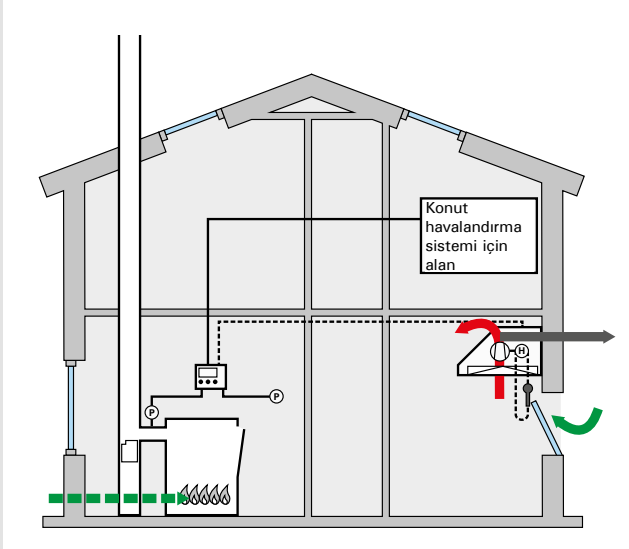
Şöminenin yapı türü güvenlik teknolojisi için önemlidir. Oda havasına bağımlı ve oda havasından bağımsız şömineler (DIBt onayı/ürün standardı ile) arasında ayırım yapılmaktadır.

Oda havasına bağımlı şömineler
Şömine ve konut havalandırmasının ortak işletiminde bir güvenlik tertibatı (örn. DIBt onayı/ürün standardı ile negatif basınç denetimi) gereklidir. Bu negatif basınç denetimi acil durumda bağlı havalandırma sistemini kapatır. Yeterli bir yakma havası beslemesine dikkat edilmelidir. Genellikle harici bir yakma havası beslemesi önerilir.

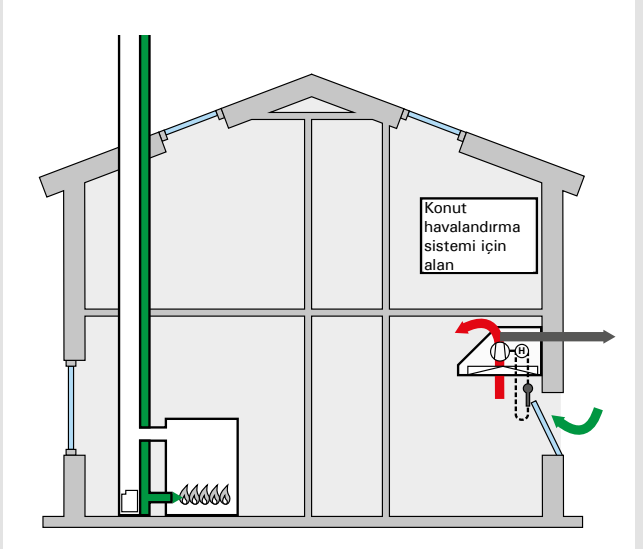
Oda havasından bağımsız şömineler
Oda havasından bağımsız şöminelerde (örn. baca) DIBt onayı/ürün standardı ile bir güvenlik önlemi gerekli değildir.

Teknik prensibin gösterimi:

Resim 1: Güvenlik tertibatlı, oda havasına bağımlı şömineler



Resim 2: Bir hava atık gaz sistemi örneğinde oda havasından bağımsız şömineler



Açıklamalar:

Güvenlik tertibatı

 Negatif basınç denetimi

Ek güvenlik tertibatı
(Bir atık hava davlumbazı durumunda)

 Pencere kontak şalteri

Hava türleri

 Dış hava
 Dolaşım havası
 Atık hava

4 Planlama

4.7.2 Yangın güvenliği

Yangın güvenliği kavramı aşağıdaki gibi tanımlanır:

“Yangın güvenliği, bir yangının oluşmasını veya bir yangının ateş veya duman nedeniyle yayılmasını önleyen ve insanların ve hayvanların kurtarılmasını ve bir yangında etkili söndürme çalışmalarını sağlayan tüm

önlemler anlamına gelir.”
Yangın güvenliği konusu çok kapsamlıdır ve bu nedenle günlük yaşamın birçok alanında karşılaşılır. Bu nedenle Almanya’da yangın koruma gereksinimleri örn. İtfaiyeciler Yasası ve

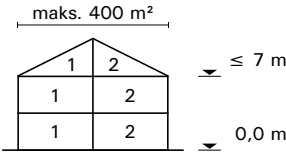
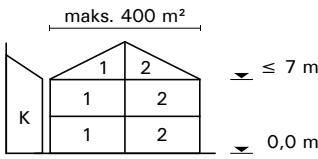
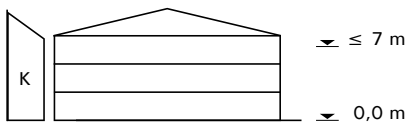
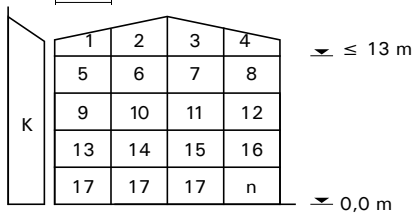
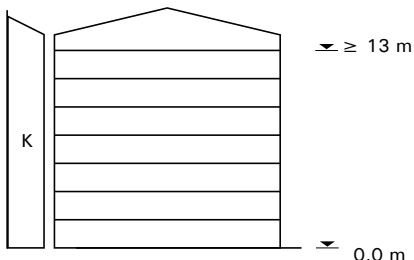
on altı eyaletin yangın yönetmeliği gibi birçok yasa, yönetmelik ve direktiflerde sıkıca uygulanmaktadır.

Havalandırma alanında Almanya genelinde aşağıdaki yönergeler önemlidir:

- MLÜAR Model havalandırma sistemi direktifi
- LÜAR Havalandırma sistemleri direktifi
- RbLÜAR Havalandırma sistemlerinde yangın koruma gereksinimlerine ilişkin direktif
- DIN 4102 Yapı malzemeleri ve bileşenlerinin yangın davranışı
- DIN 18232 Duman ve ısı kontrol sistemleri
- VDI 3819 Yapı tekniğinde yangın koruması
- MBO Model inşaat yönetmeliği
- LBO Eyalet inşaat yönetmeliği

4 Planlama

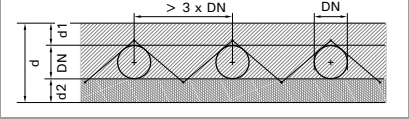
Binanın niteliği hangi yangın koruma önlemlerinin alınması gerektiğini belirler. Böylece örn. binanın yüksekliği ve kullanım birimlerinin (kapalı odalar) sayısı belirleyici faktörlerdir. Model inşaat yönetmeliği bunun için farklı bina sınıfları tanımlar:

Bina sınıfı		Yangın güvenliği gereksinimleri
Bina sınıfı 1: 	7 m'den alçak olan ve toplam 400 m²'den büyük olmayan kullanım birimi sayısı ikiden fazla olmayan açıkta duran bina	Özel bir yangın güvenliği gereksinimi yok.
Bina sınıfı 2: 	7 m'den alçak olan ve toplam 400 m²'den büyük olmayan kullanım birimi sayısı ikiden fazla olmayan bina	Özel bir yangın güvenliği gereksinimi yok. İstisna: İki kullanım birimi arasında, merdiven alanında veya bina merdiven alanında ayırıcı duvarlar.
Bina sınıfı 3: 	7 m yüksekliğekadar olan diğer binalar	Bu bina sınıflarında havalandırma sistemleri için yangın güvenliği ile ilgili özel gereksinimler talep edilmemektedir. İstisna: 400 m² altında alana sahip ve en fazla iki kat olan konutların veya aynı kullanım biriminin içindeki havalandırma hatları.
Bina sınıfı 4: 	13 m yüksekliğe kadar olan ve kullanım birimi 400 m²'den büyük olmayan bina	Bu bina sınıflarında havalandırma sistemleri için yangın güvenliği ile ilgili özel gereksinimler talep edilmemektedir. İstisna: 400 m² altında alana sahip ve en fazla iki kat olan konutların veya aynı kullanım biriminin içindeki havalandırma hatları.
Bina sınıfı 5: 	Yeraltı binası ile birlikte diğer binalar	Bu bina sınıflarında havalandırma sistemleri için yangın güvenliği ile ilgili özel gereksinimler talep edilmemektedir. İstisna: 400 m² altında alana sahip ve en fazla iki kat olan konutların veya aynı kullanım biriminin içindeki havalandırma hatları.

4 Planlama

Beton tavanlarda yanıcı havalandırma hatlarının montajına yönelik uyarılar

Havalandırma boruları ham beton tavanın hem dışına hem de içine dönebilir. Boruların tavanın içine montajı yer tasarrufu sağlar ve zemin yapısını etkilemez. Bunun için özellikle profi-air classic boru uygundur. DIN 4102-2 uyarınca, kat tavanlarının yanıcı bileşenler ile yangın dayanıklılık sınıfları, yandaki tabloda belirtilen asgari tavan kalınlıklarına uyulmalıdır. Her durumda yangın koruması için uzmanlara başvurulmalıdır.

Tasarım özellikleri		Yangın direnç sınıfı tanımı					
		F 0		F 30-A		F 90-A	
		d ₁	d ₂	d ₁	d ₂	d ₁	d ₂
Asgari üst kaplama* [mm]		50		50		50	
Asgari alt kaplama [mm]			50		80		100
Elektrik kanalları nedeniyle hat geçişleri dikkate alınmaksızın tavsiye edilen asgari tavan kalınlıkları [mm]		d = 180		d = 220		d = 240	
Elektrik kanalları nedeniyle hat geçişleri dikkate alınarak tavsiye edilen asgari tavan kalınlıkları [mm]		d = 200		d = 240		d = 260	

DN = Havalandırma borusunun çapı 75 mm veya bkz. üretici bilgileri

* Değerler sadece minimum 25 mm kalınlığa sahip yüzen bir şapın montajında geçerlidir.

Yanıcı bileşenler ile normal betondan oluşan çelik ve öngerilmeli beton levhalar için kat tavanlarının yangına dayanıklılık sınıfları

4.7.3 Ses oluşumu ve ses yalıtımı

Kontrollü bir konut havalandırmasının montajı ve bir havalandırma ünitesinin buna bağlı montajı ve işletimi ile konutlarda gürültü emisyonuna sebep olur Bunun için belirleyici faktör havalandırma ünitesinin fanlarıdır. Ses aktarımı farklı yöntemlerle gerçekleşir. Bunlar:

- Odalarda bağlı hava dağıtım sistemi üzerinden iletilen kanal sesi
- Montaj odasındaki havalandırma ünitesi tarafından oluşturulan cihaz sesi
- Havalandırma ünitesi ile yapı gövdesi arasındaki sabitleme nedeniyle oluşan kütle sesi

Genellikle gürültüleri oluştukları yerde mümkün olduğu kadar düşük tutmak gereklidir. Bunun için aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

Fan gürültüsünün minimize edilmesi

- Düşük taşıma basıncı
- Doğrudan cihazda susturucu

Akış gürültülerinin minimize edilmesi

- Hava dağıtım sisteminin akışkan elverişli tasarımı (ek parçalarında köşeli kenarlar yok/boruda düz iç katman)

Kütle sesinin asgariye indirilmesi

- Havalandırma ünitesi ile bina gövdesi arasında kütle sesi ayırıcı
- Havalandırma ünitesi ile kolektör sistemi arasında kütle sesi ayırıcı

Odalar arasında borulama kaynaklı ses iletiminin asgariye indirilmesi

- Hava dağıtım sistemini yıldız şeklinde döşeme
- Kolektör ve hava çıkışı arasında asgari boru uzunluğu 4 m

Odalarda ses basınç seviyesi

Havalandırma önlemleri için izin verilen azami ses basınç seviyesi DIN 4109 uyarınca aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

30 dB(A) – Oturma/yatak odaları

35 dB(A) – Etkinlik/kurulum odaları

Ancak DIN 4109 uyarınca talep edilen değerler günlük yaşamda çok yüksek olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle aşağıdaki tecrübe değerleri hedeflenmiştir:

- Oturma ve yatak odaları 25 dB(A)
- Etkinlik ve kurulum odaları 30 dB(A)

4 Planlama

4.7.4 Filtreler ve filtre sınıfları

Kontrollü konut havalandırma alanında mekan hava kalitesinin iyileştirilmesi, kanal ağının, eşanjörün ve fanların kirlerden korunması için filtre kullanılır. Cihazın üzerinde gelen filtreler genellikle dış ve atık hava hattında bulunur.

Atık hava kanallarının ek olarak kirlerden korunması için anemostat/ menfez filtreleri kullanılabilir.

Kullanılan filtrelerin düzenli aralıklara (DIN 1946-6 uyarınca her 6 ayda bir) kontrol edilmesine ve gerekirse değiştirilmesine dikkat edilmelidir.

Filtrelerin sınıflandırılması filtre sınıfları ile gerçekleşir. "G" tanımı iri filtre ve "F" ince filtre anlamına gelir. Her iki sınıf ek olarak aşağıdaki tablo uyarınca sınıflandırılmıştır.

DIN EN 779 uyarınca farklı ayırma dereceleri ile iri toz filtreleri için uygulama bölgeleri (asgari gereksinimler)

	G1 – G3	G3 – F5	F5
Genel hususlar	Leke (is, yağ buharı vs.) yapan duman ve parçacıklara karşı etkisiz	- Polenlerin sınırlı bir şekilde ayırıştırır - Leke (is ve yağ buharı vs.) yapan duman ve parçacıklara karşı minimum etkilidir	- Polenleri ayırıştırır - Leke (is ve yağ buharı vs.) yapan duman ve parçacıklara karşı sınırlı etkilidir - Nem alma özellikli sistemlerde
özel uygulamalar	- Havanın saflığına ilişkin düşük gereksinimli taze hava sistemleri - Ön filtrasyon - Devre dolapları	- Pencerelerde, fanlarda ve ısı değiştirici ünitelerde basit havalandırma üniteleri - İnce filtrelerden önce ön filtre olarak	- İklimlendirme dolapları - Hava koruma sistemleri için ön filtre olarak - İnce filtrelerden önce ön filtre olarak

İri toz filtreleri için uygulama bölgeleri

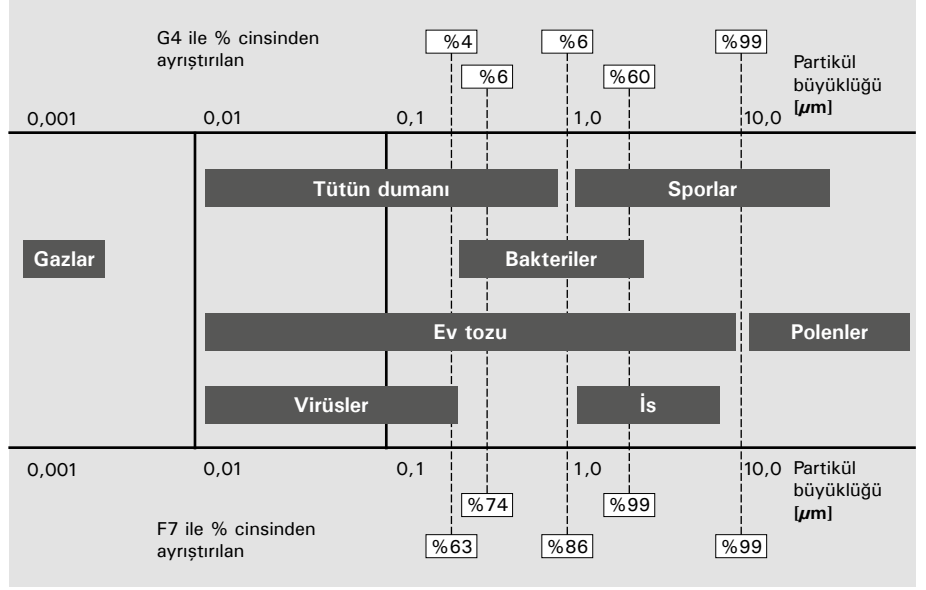
DIN EN 779 uyarınca farklı ayırma dereceleri ile ince toz filtreleri için uygulama bölgeleri (asgari gereksinimler)

	F5 – F7	F7 – F9	F10
Genel hususlar	- Polenleri ayırıştırır - Leke (is, yağ buharı vs.) yapan duman ve parçacıklara karşı sınırlı etkilidir	- Leke (is, yağ buharı vs.) yapan parçacıklar dahil olmak üzere tüm toz türlerine karşı etkilidir - Tütün dumanına, mikroplara karşı etkilidir	- Leke (is, yağ buharı vs.) yapan parçacıklara karşı çok etkilidir - Mikroplara karşı etkilidir
özel uygulamalar	- Okul, mutfak vs. için taze hava ve kısmi klima sistemleri - Asansör makine dairelerinin soğutulması - Gıda marketleri için hava perdesi - Sıcak hava ısıtmalı sistemi - Gıda marketleri	- Laboratuvarlar, bürolar, tiyatrolar, mezbahalar için kısmi ve tam klima sistemleri - İletişim sistemleri, optik atölyeler, bilgisayar odaları	- İlaç üretim tesisleri, laboratuvarlar, bilgisayarlar için taze hava, muayene odaları - Radyoloji laboratuvarları için taze hava - Sterilizasyon ve işletim odaları için bekleme odaları

İnce toz filtreleri için uygulama bölgeleri

4 Planlama

Standart olarak kontrollü konut havalandırma alanında filtre sınıfı G4 (atık hava) ve F5 veya F7 (dış hava) kullanılır. Bu filtreler ile aşağıdaki ayırma derecelerine ulaşılır:



G4 / F7 filtrelerinin filtreleme derecesi

5 Uygulama ve ürünler

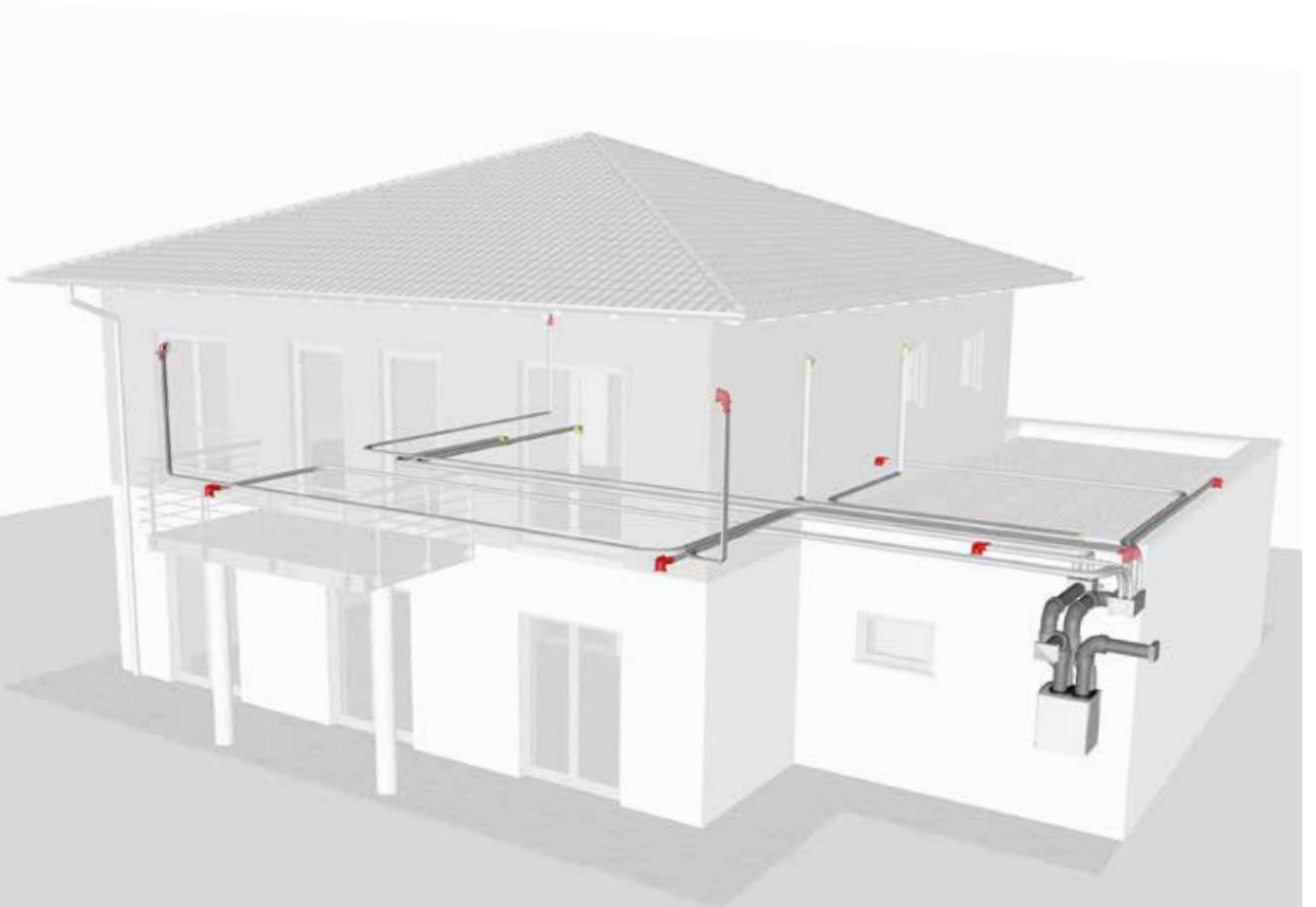
5.1 Hat sistemi

5.1.1 Genel hususlar

profi-air hava dağıtım sistemi havalandırma sisteminin ana bileşenini oluşturur. Havalandırma ünitesinden gelen ve bina/odalar için gerekli olan tüm hava hacmi kolektör aracılığıyla yıldız şeklindeki bir dağıtım ile her

bir odaya dağıtılır. Hat sisteminin seçimine göre farklı kurulum durumları uygulanabilir ve hava miktarı taşınabilir. Bunun için aşağıdaki sistemler mevcuttur:

- profi-air classic NW 63/75/90
- profi-air tunnel



5 Uygulama ve ürünler

Lider koruge boru üreticisi olarak edindiğimiz yılların deneyimi ve özel geliştirilen üretim teknolojisi en yüksek kalite seviyesinde bir havalandırma borusunun üretilmesini sağlar. Bu nedenle hem profi-air classic borusu hem de profi-air tunnel borusu antistatik ve antibakteriyel iç katman

ile üretilir. Ayrıca boru iki taraflı boru tapaları ile kapatılmıştır. profi-air classic ve profi-air tunnel hatları özel tasarlanmış ek parçaları ile kombine edilebilir. Yer koşulları ve montaj durumuna bağlı olarak piyasada bulunan tüm kurulum yöntemlerini gerçekleştirmek mümkündür. Hat

sisteminin özenli kurulumu, kısa hat yollarına uyulması ve akış açısından optimize edilmiş ek parçalarının kullanımı düşük basınç kayıpları için belirleyicidir ve böylece toplam sistemin verimini artırır.

profi-air classic ve profi-air tunnel hatlarının montajı için önemli uyarılar:

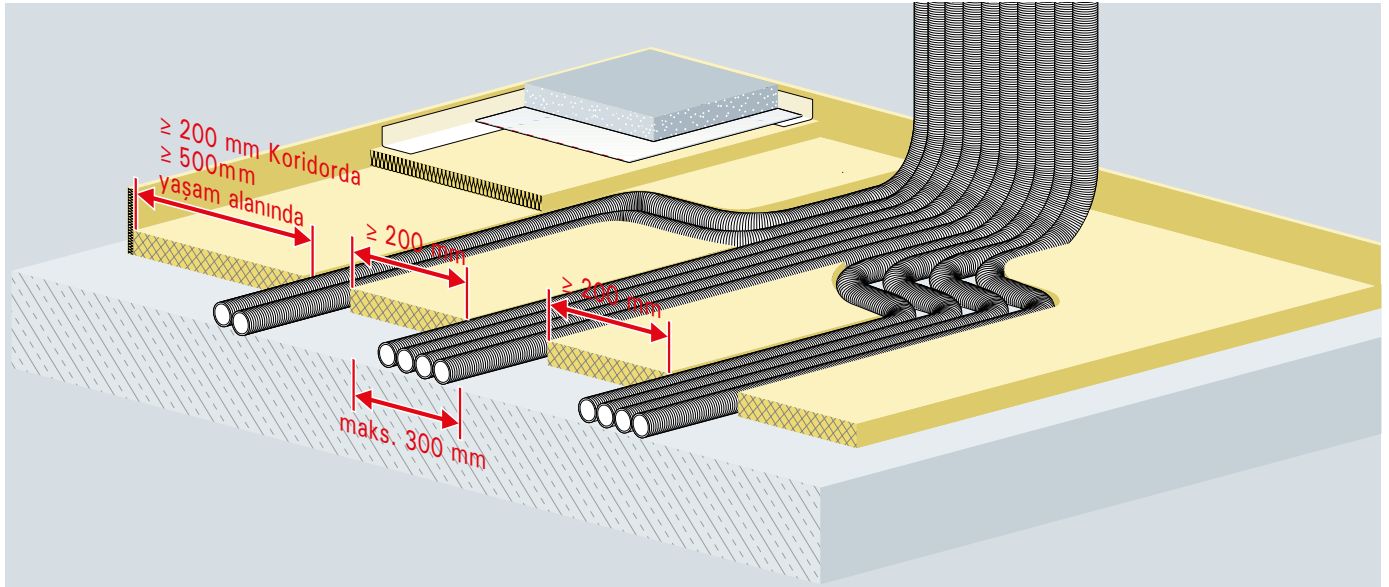
Statik

profi-air hatlarının montajı beton tavanı içine gerçekleşecekse bu tavan konstrüksiyonu döşenirken dikkate alınmalıdır. Çapraz gerdirmeli tavanlar veya uzun açıklık gibi karmaşık konstrüksiyonlarda boruların döşenmemesi gereken bölgeler vardır. Bu nedenle genellikle yetkili projeci/statikçi ile görüşülmelidir.

Şapın altındaki yalıtım katmanında hat güzergahları

Boru hatlarının zemin konstrüksiyonuna montajı şapın taşıyıcılığını azaltabilir. Bu nedenle "BEB – Federal Şap ve Kaplama Birliği" uyarınca konut yapısında yatay hat yönlendirmeye göre aşağıdaki asgari mesafelere uyulmalıdır:

- | | |
|---|--|
| ■ Paralel yürütülen hatların toplam demet genişliği: | maks. 30 cm |
| ■ Yan yana yürüyen iki hat demeti arasındaki temel genişliği: | min. 20 cm |
| ■ Şap dökümü için duvar ile boru veya boru demetinin dış kenarı arası mesafe: | min. 20 cm koridorda/
min. 50 cm yaşam alanında |



Boru hatlarının demetlendirilmesinde uygun hat güzergahları ile belirtilen ölçülere mümkün olduğu kadar uyulmalıdır. Bu nedenle genellikle projeci veya şapçı ile görüşülmelidir.

5 Uygulama ve ürünler

5.1.2 profi-air classic boru

profi-air classic sistemi, profi-air classic borusu ve buna ait profi-air classic ek parçalarından oluşur. Çift cidarlı profi-air classic boruları PE'den mamül son derece esnek korozyon borulardır. Yüksek esnekliğe rağmen dış kabuğunun oluşu sayesinde $> 8\text{ kN/m}^2$ bir eksenel rijitlik EN ISO 9969 uyarınca garanti edilir. Ayrıca birçok durumda kolektör ile hava çıkışı arasında hat güzergahında ek parçaları kullanılmaksızın kesintisiz bir bağlantı oluşturulabilir. Aletsiz, basit geçmeli bağlantı prensibi hatalı montajları en az indirir ve işlem sırasındaki verimliliğini artırır.

Aşağıdaki montaj düzlemleri profi-air classic sisteminin kurulumuna uygundur:

Montaj düzlemi:	profi-air classic		
	NW63	NW75	NW90
Ham beton tavan	x	x	x
Şapın altındaki yalıtım düzlemi	x	x	–
Asma tavan	x	x	x
Duvarlar	x	x	x
Hafif yapı duvarlar	x	–	–

İlgili boru boyutlarının kullanılması yapı yüksekliğine veya mevcut kullanılabilecek yere bağlıdır. Bu nedenle erken planlama aşamasına havalandırma sisteminin dahil edilmesine dikkat edilmelidir.

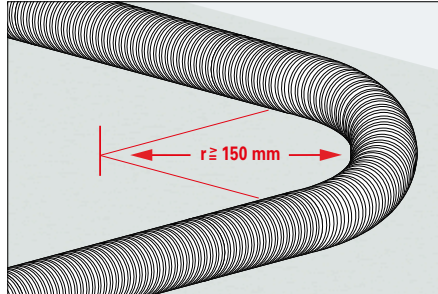
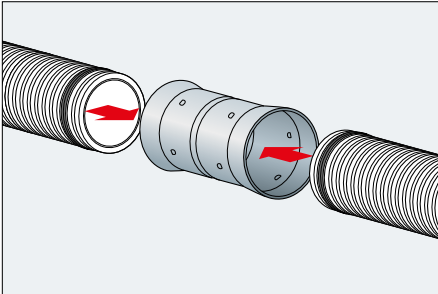
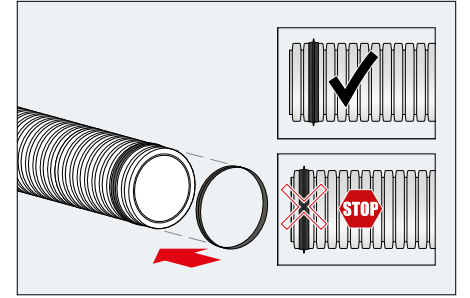
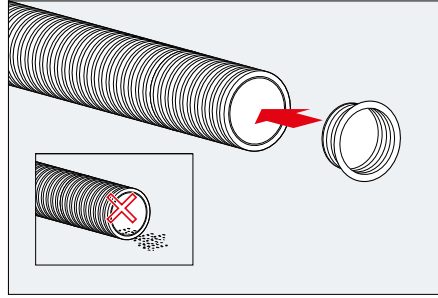
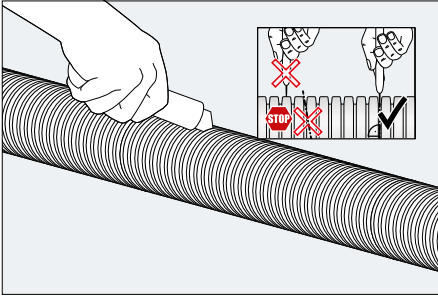
İzin verilen azami hava debilerini Bölüm 4.5 altında bulabilirsiniz.

Montaj ve bağlantı ile ilgili genel bilgiler

profi-air classic borusu, profi-air montaj bıçağı yardımıyla gerekli uzunlukta kesilir. Testere kullanılacaksa oluşan testere talaşlarının borunun içine kaçmamasına dikkat edilmelidir.

Her bağlantı bir profi-air conta ile donatılmalıdır. profi-air conta daima borunun başlangıcından sonraki ikinci oluğa takılır. Ardından boru ek

parçasına takılır; boru tutucu başlıklara oturur ve bağlantı tamamlanır. Sınırlama başlıkları geçme derinliğini sınırlar.



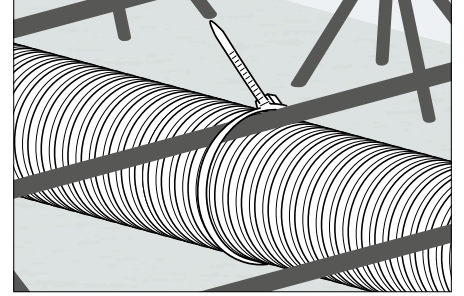
Önemli: Kaba inşaat aşamasında açık hat bölümleri önlenmeli ve profi-air bitiş kapakları ile kapatılmalıdır.

5 Uygulama ve ürünler

Ham beton tavan içine montaj ve bağlantı

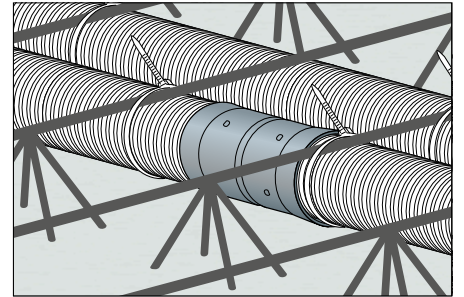
profi-air classic borusunun ham beton tavan içine uygulanabilirliği büyük ölçüde tavan kalınlığına bağlıdır. Özellikle müstakil konut alanında kullanılan yapı prekast filigran tavan genellikle 5 cm'lik bir alt beton katmanına sahiptir. 18 cm'lik ortalama bir tavan kalınlığında normal bir 5 cm'lik kaplama ile yakl. 8 cm'lik bir

montaj alanı oluşur. Prefabrik beton katmanı ile filigran tavanın üst kemerleri veya üst donatısı arasındaki bu 8 cm'lik alanda profi-air classic boruları NW63 ve NW75 döşenebilir. NW90'ın kullanılması için 21 cm'lik bir tavan kalınlığını tavsiye ediyoruz.



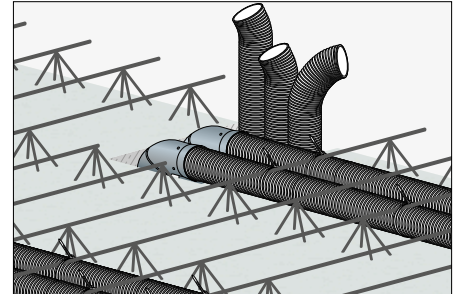
Tavanın statğine örn. alt/üst kirişler, destek noktaları veya rezervasyonlar gibi yüksek taleplerin söz konusu olduğu alanlarda boru hatlarının döşenmesinden kaçınılmalıdır. Ek çelik donatılar bu bölgelerde montajı zorlaştırır. Beton dökülürken hatların yüzmesini önlemek için profi-air classic boruları yakl. 0,5 m'lik mesafede mesafe tutuculara veya çelik donatıya sabitlenmelidir. Ayrıca eklemeler

durumunda doğrudan bağlantının önüne ve arkasına ve hava çıkışlarına profi-air borusu sabitlenmelidir. Bu geçmeli bağlantının ek korumasına yarar. Sabitleme için piyasada bulunan kablo bağları kullanılabilir.



Yarı prefabrik tavandaki hat yönlendirme olanağına göre boru hattında basınç kayıplarını önlemek için düz gerçekleşmelidir. Yataydan dikeye geçişte (tavan açıklıkları) hatların bükülmemesine veya donatıdan dışarı

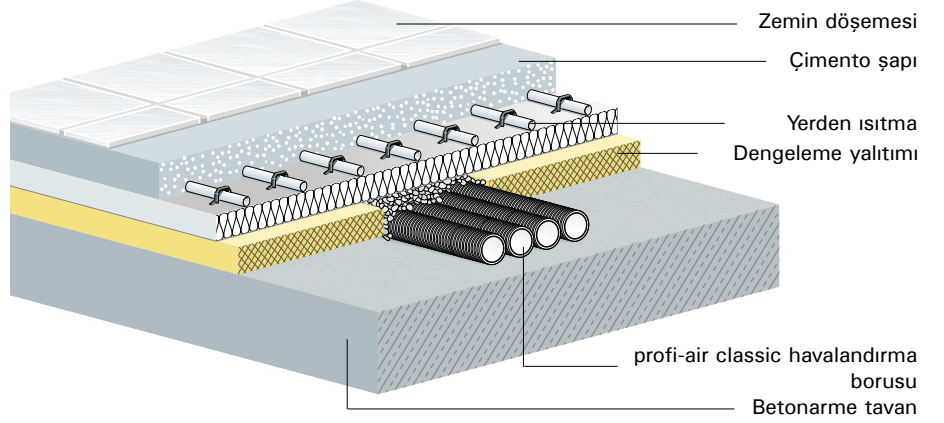
çıkmasına dikkat edilmelidir. Burada profi-air classic dirseğin 90° yardımıyla çalışılabilir.



5 Uygulama ve ürünler

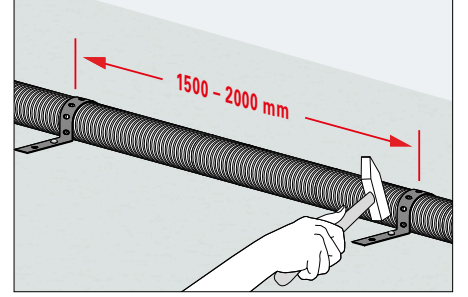
Ham beton tavan üzerine veya şapın altındaki yalıtım katmanına içine montaj ve bağlantı

profi-air classic boru genellikle şapın altında yalıtım katmanına döşenebilir. Zemin yapısı yüksekliği kullanılacak boru boyutu için belirleyicidir. Taşıyıcı zemin yeterince kuru olmalı ve düz bir yüzeye sahip olmalıdır. Şap kalınlığında dalgalanmalara yol açabilen nokta şeklinde yükseltir veya benzeri önlenmelidir. Taşıyıcı zeminin yükseklik ve eğimle ilgili toleranslar DIN 18202'ye uygun olmalıdır.



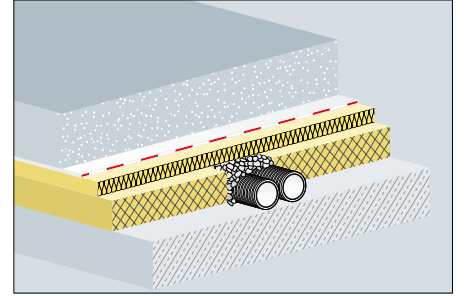
profi-air classic boruları 1,5 – 2 m mesafede bir ham zemine sabitlenmelidir. Ayrıca eklemeler durumunda doğrudan bağlantının

önüne ve arkasına ve hava çıkışlarına profi-air boru sabitlenmelidir. Sabitleme için piyasada bulunan delikli bantlar kullanılabilir.



Dengeleme tabakasının takılması ısı veya dengeleme yalıtımı ile döşenen profi-air classic boru hattının minimum boru tepesine kadar uygulanır. Boru hatları arasındaki mesafeler nedeniyle oluşan boşluklar, dengeleme tabakasının üst kenarına kadar bağlayıcı dolguyla doldurulmalıdır. Bu da zemin yapısının tamamında kapalı olarak döşenecek olan basma sesi yalıtımının düz şekilde yerleşmesini sağlamaktadır (DIN 18560). Doğal ya da ezilmiş kumdan bağlayıcı olmayan dolgular ve perlit kullanılmamalıdır. Basma sesi yalıtımının kapatılması (nem bariyeri) en az 0,1 mm kalınlığında PE folyo veya muadili folyoyla gerçekleştirilmekte olup birleşme yerleri burada en az 80 mm üst üste binmelidir (DIN 18560).

Yüzer şap kullanıldığında birleşme yerleri yapıştırılmalıdır. Kenar izolasyon bandı ile bağlantılı olarak basma sesi yalıtımının doğru kapatılması sayesinde şap veya onun karışım suyunun yalıtımın içine girmesi önlenir. Hat yönlendirme ve profi-air classic hava çıkışlarının 90° kurulumu daha önce açıklandığı gibi gerçekleşir. Boru hatlarının ham beton tavan üzerine veya şapın altında yalıtım düzlemine döşenmesi teknolojinin genel kabul görmüş kurallarına uyulmasını gerektirir.



Tavan altında montaj ve bağlantı

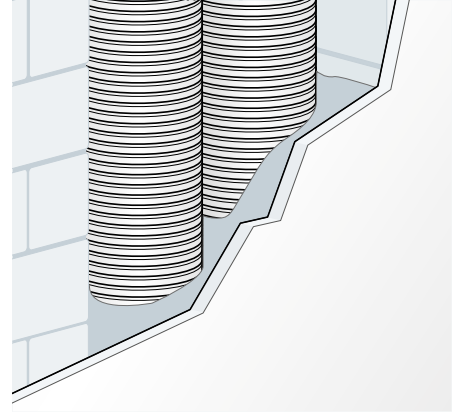
profi-air classic boruları tavanın altına veya asma tavana kurulacaksa sabitleme noktaları 1 – 1,5 m aralıklarla yerleştirilmelidir.

5 Uygulama ve ürünler

Duvar içinde montaj ve bağlantı

Duvar oluklarının oluşturulması ve profi-air classic boru hatlarının duvara yataklanmasıyla duvarın statikliği etkilenir.

Burada duvar işçiliği standardı DIN 1053 önemli ölçüde dikkate alınmalıdır.



Bilgi: profi-air classic teknik verileri

Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5.1.3 profi-air classic ek parçaları

profi-air classic hava çıkışı 90°

profi-air classic hava çıkışı 90° ham beton tavan içine/üzerine ve duvar içine kurulabilir. Boru bağlantısı boyutuna

ve gerekli hava miktarına bağlı olarak aşağıdaki profi-air classic hava çıkışları mevcuttur:

- 3 x NW63 / DN125 → 2 x NW63 fabrika çıkışlı kapalı
- 2 x NW75 / DN125 → 1 x NW75 fabrika çıkışlı kapalı
- 2 x NW90 / DN125 → 1 x NW90 fabrika çıkışlı kapalı

Taze hava/atık hava (valf bağlantısı DN125) için profi-air classic hava çıkışı 90° gerekli alanlarda iki sabitleme par-

çası yardımıyla doğrudan yapı prefabrik tavana takılır. Önceden 140 mm çaplı bir rezervasyon öngörülmelidir.

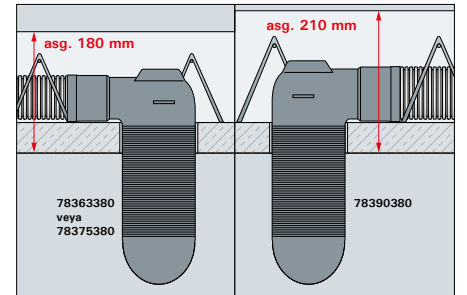
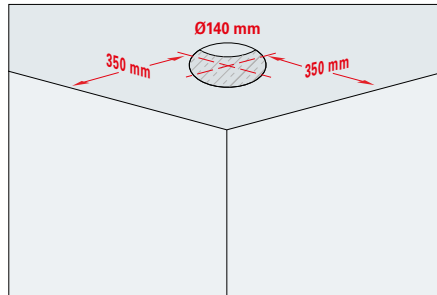


profi-air classic hava çıkışı 2 x NW90

Montaj ve bağlantı ile ilgili genel bilgiler

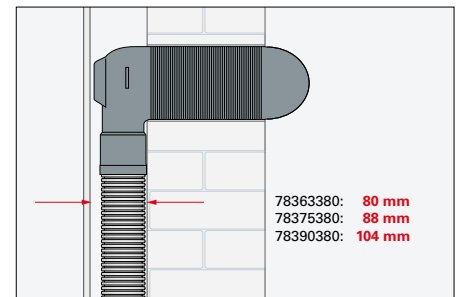
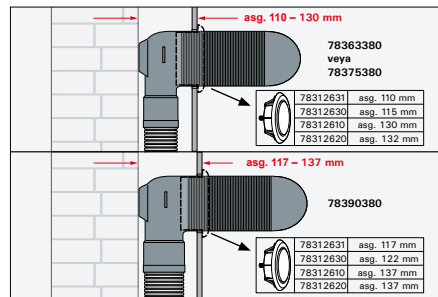
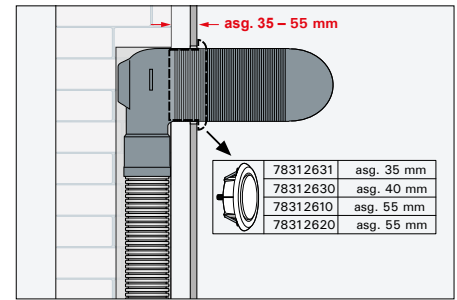
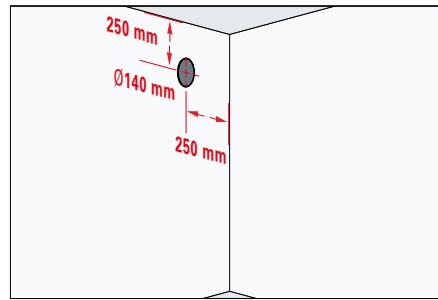
Uygulama durumuna göre asgari mesafelere/boylara uyulmalıdır:

Ham beton tavan içine ve üzerine montaj ve bağlantı

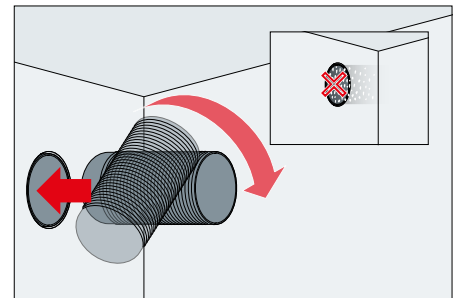
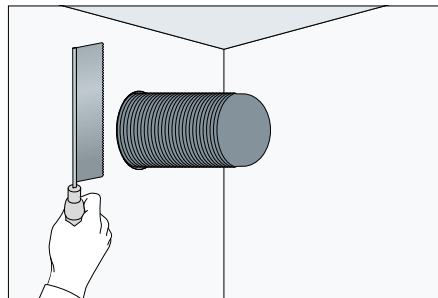
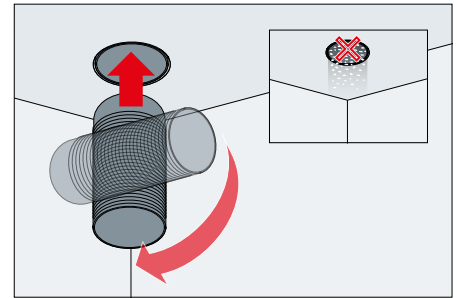
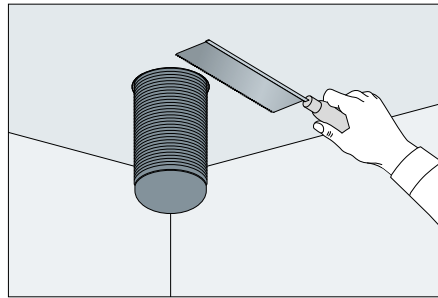


5 Uygulama ve ürünler

Duvar içinde montaj ve bağlantı



Önemli: Menfez/anemostat bağlantısı kesilirken sıva kalınlıkları veya tavan konstrüksiyonuna dikkat edin!



DN125 menfez/anemostat
bağlantısında hava geçidi kapalıdır.
Montajdan sonra menfez/anemostat

bağlantısı gerekli uzunlukta kesilmelidir. Bu kısım inşaat aşamasında kapak olarak kullanılır.

Bilgi: **profi-air classic ek parçaları teknik verileri**
Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5 Uygulama ve ürünler

5.1.4 profi-air tunnel boru

Açıklama

profi-air tunnel sistemi, profi-air tunnel borusu ve buna ait profi-air tunnel ek parçalarından oluşur. PP'den üretilen çift cidarlı koroje boru son derece esnek ve dayanıklıdır. Boruya dayanıklılığını veren karakteristiği tunnel şeklindeki kalıbıdır, yani "ekmek dilimi kalıbı".

Borunun üstün esnekliği birçok uygulama durumunda profi-air tunnel 90° hava çıkışının eksiz bir bütün olarak profi-air kolektör ile bağlantısına imkan tanır. Gerektiğinde hat bölümleri profi-air tunnel ek parçaları ve yenilikçi profi-air conta ve bağlantı elemanı

ile bağlanabilir. Bu ürün çift işleve sahiptir: Bir taraftan ek parçaları ile profi-air tunnel borusunun bağlantısı veya ek parçası ile ek parçası bağlantısı için kullanılır, öte yandan üretilen bağlantının sızdırmazlığı için bir conta işlevini üstlenir. Takımsız basit geçme bağlantı prensibi hatalı montajları en aza indirir ve işlem sırasındaki verimliliğini artırır.

Aşağıdaki uygulama düzlemleri profi-air tunnel sisteminin montajına uygundur:

Uygulama düzlemi	profi-air tunnel
Ham beton tavan	–
Şapın altındaki yalıtım düzlemi	x
Asma tavan	x
Duvarlar	x
Hafif yapı duvarlar	x

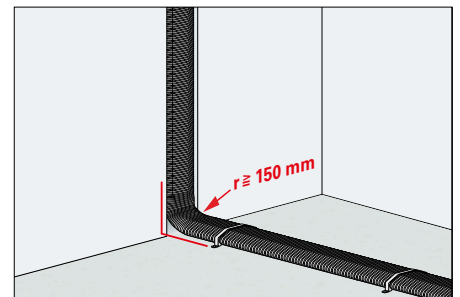
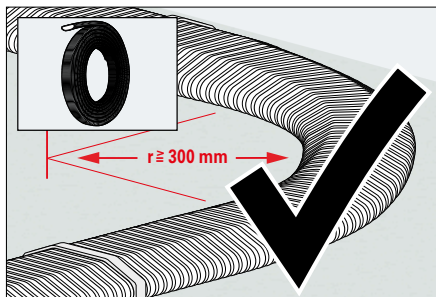
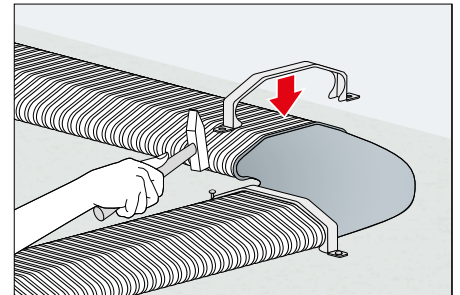
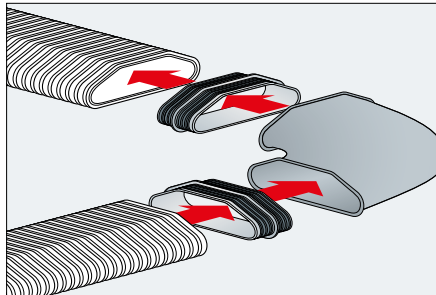
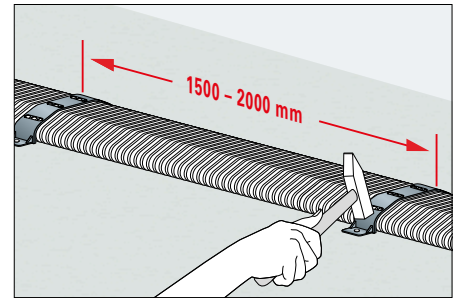
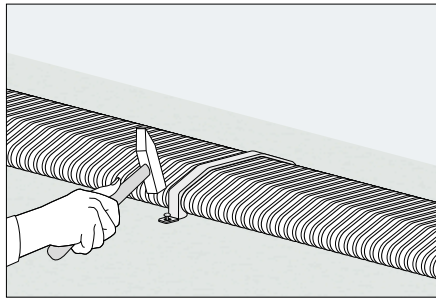
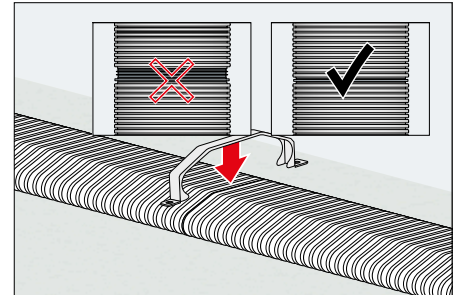
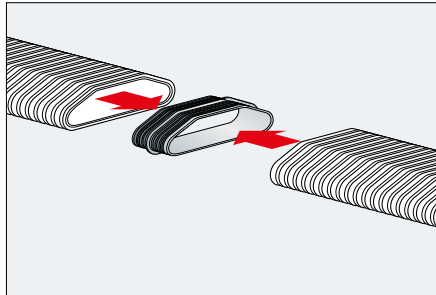
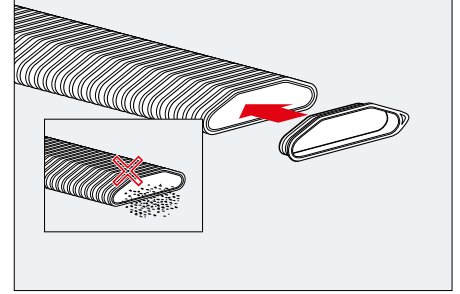
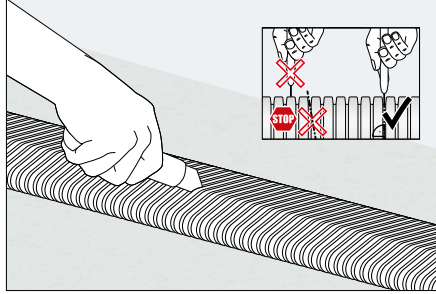
İzin verilen maksimum hava debisini Bölüm 4.5 altında bulabilirsiniz.

5 Uygulama ve ürünler

Montaj ve bağlantı ile ilgili genel bilgiler

profi-air montaj bıçağının yardımıyla profi-air tunnel borusu oluklu çukurda gerilimsiz şekilde kesilir. Boru hattının boru oluşuna dik durmasına dikkat edilmelidir. profi-air tunnel conta ve bağlantı elemanı iki taraflı dayanağa kadar boruya veya ek parçasına takılır ve profi-air tunnel sabitleme kelepçesi, profi-air tunnel sabitleme desteği veya profi-air tunnel sabitleme kısılcı yardımıyla emniyete alınır.

Her yön değişikliğinden (yatay/dikey) önce ve sonra ve her 1,5 – 2 m’de ek bir sabitleme ile donatılmalıdır.



Önemli: Kaba inşaat aşamasında açık hat bölümleri önlenmeli ve profi-air bitiş kapakları ile kapatılmalıdır.

5 Uygulama ve ürünler

Ham beton tavan içinde montaj ve bağlantı

profi-air tunnel borusunun genişliği nedeniyle borunun ham beton tavan içine yerleştirilmesi tavsiye edilmez. Ayrıca bağlantı tekniği ek bir conta olmadan betonda kullanım için uygun değildir. Bunun için profi-air classic sistemi uygundur.

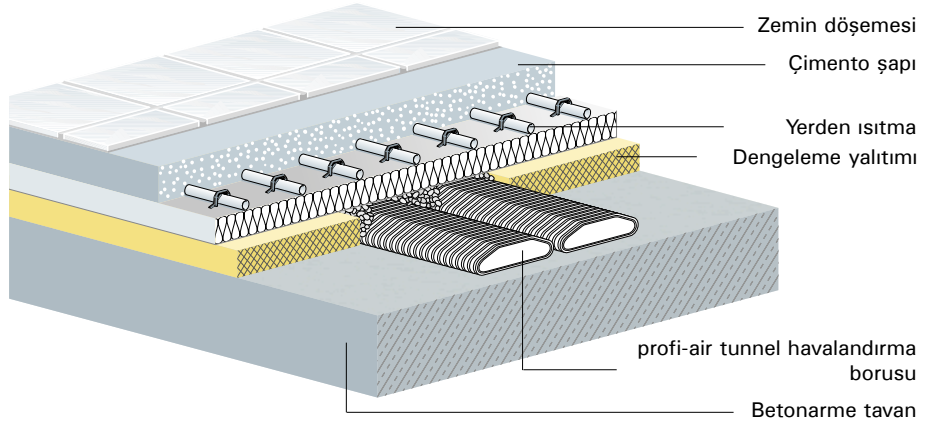
Ham beton tavan üzerine veya şapın altındaki yalıtım katmanı içine montaj ve bağlantı

profi-air tunnel borusunun oturma yüzeyinde borunun zarar görmesini önlemek için kabartılar ve engebeler olmamalıdır.

Taşıyıcı zeminin yükseklik ve eğimle ilgili toleranslar DIN 18202'ye uygun olmalıdır.

Dengeleme tabakası ısı veya dengeleme yalıtımı ile döşenen profi-air tunnel boru hattının minimum boru tepesine kadar uygulanır. Boru hatları arasındaki mesafeler nedeniyle oluşan boşluklar, dengeleme tabakasının üst kenarına kadar bağlayıcı dolguyla doldurulmalıdır. Bu da zemin yapısının tamamında kapalı olarak döşenecek olan basma sesi yalıtımının düz şekilde yerleşmesini sağlamaktadır (DIN 18560).

Doğal ya da ezilmiş kumdan bağlayıcı olmayan dolgular ve perlit kullanılmamalıdır. Basma sesi yalıtımının kapatılması (nem bariyeri) en az 0,1 mm kalınlığında PE folyo veya muadili folyoyla gerçekleşmekte



olup birleşme yerleri burada en az 80 mm üst üste binmelidir (DIN 18560). Yüzer şap kullanıldığında birleşme yerleri yapıştırılmalıdır. Kenar izolasyon bandı ile bağlantılı olarak basma sesi yalıtımının doğru kapatılması sayesinde şap veya onun karışım suyunun yalıtımın içine girmesi önlenir.

Tavan altında montaj ve bağlantı

profi-air tunnel boruları tavanın altına veya asma tavanın altına kurulacaksa bunun için özel tasarlanmış boy

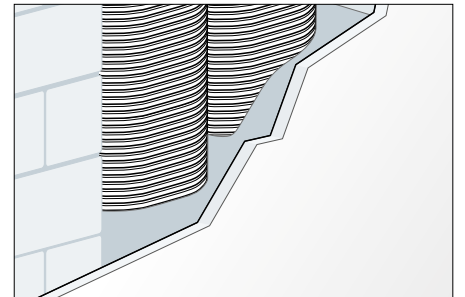
boruların kullanılması tavsiye edilir. Boy boruların arttırılmış sertliği ve form stabilitesi montajı kolaylaştırır.

Sabitlenme noktaları 1 – 1,5 m aralıklarla yerleştirilmelidir.

Duvarda montaj ve bağlantı

Duvar oluklarının oluşturulması ve profi-air tunnel boru hatlarının duvaragömülmesiyle duvarın statikliği

etkilenir. Burada duvar işçiliği standardı DIN 1053 dikkate alınmalıdır.



5 Uygulama ve ürünler

5.1.5 profi-air tunnel ek parçaları

profi-air tunnel menfezler/anemostatlar için hava çıkışı

profi-air tunnel hava çıkışı 90° ham beton tavan üzerinde tavan çıkışı olarak ve duvarda duvar çıkışı olarak uygulanabilir. Aşağıdaki profi-air tunnel hava çıkışları mevcuttur:

- profi-air tunnel valfler için hava çıkışı 90° → 2 x tunnel, 1 x DN125
- profi-air tunnel valfler için hava çıkışı 90° → 1 x tunnel, 1 x DN125
- profi-air tunnel valfler için hava çıkışı düz → 1 x tunnel, 1 x DN125

profi-air tunnel 90° hava çıkışları, bunların yardımıyla zemine veya duvara sabitlenebildiği tutma askılarına sahiptir.

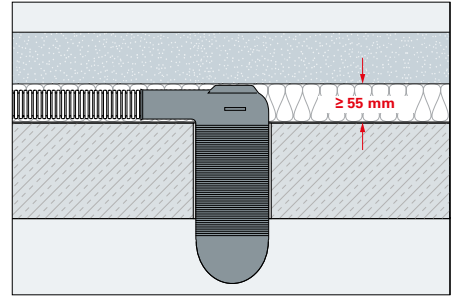
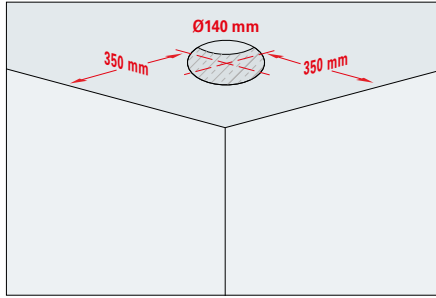


Montaj ve bağlantı ile ilgili genel bilgiler

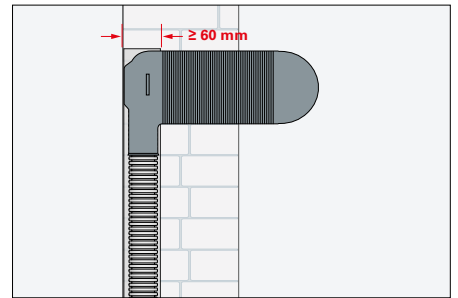
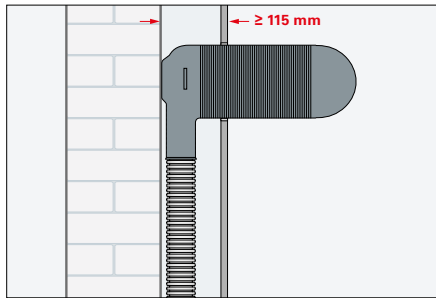
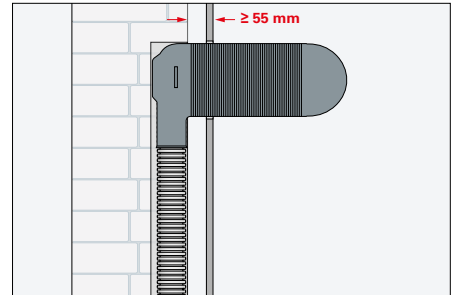
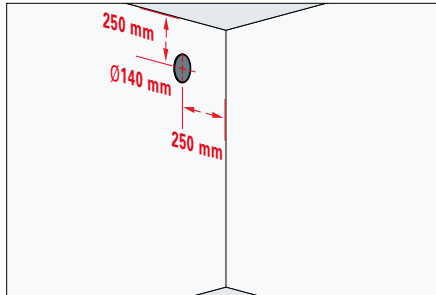
Uygulama durumuna göre asgari mesafelere/boylara uyulmalıdır.

Ham beton tavan üzerine veya şapın altındaki yalıtım katmanı içine montaj ve bağlantı

Taze hava/atık hava için profi-air tunnel hava çıkışı 90° (anemostat bağlantısı DN125) iki sabitleme askısı yardımıyla işlenmemiş zemine sabitlenir. Önceden 140 mm çaplı bir rezervasyon öngörülmelidir.

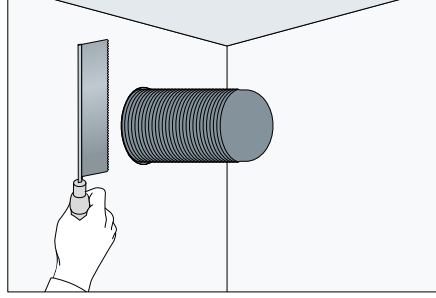


Duvar içinde montaj ve bağlantı

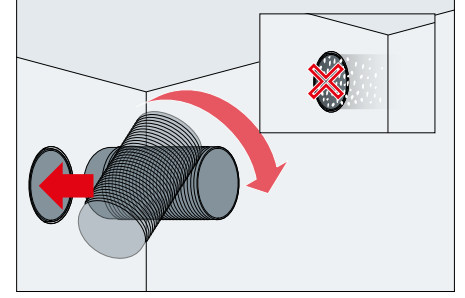


5 Uygulama ve ürünler

Önemli: Anemostat bağlantısı kesilirken sıva kalınlıkları veya tavan konstrüksiyonuna dikkat edin!



DN125 menfez/anemostat bağlantısında hava çıkışı kapalıdır. Anemostat montajından önce hava çıkışı gerekli uzunlukta kesilmelidir.



Ürün inşaat aşamasında kapak olarak kullanılabilir.

profi-air tunnel menfezler için hava çıkışı 90°

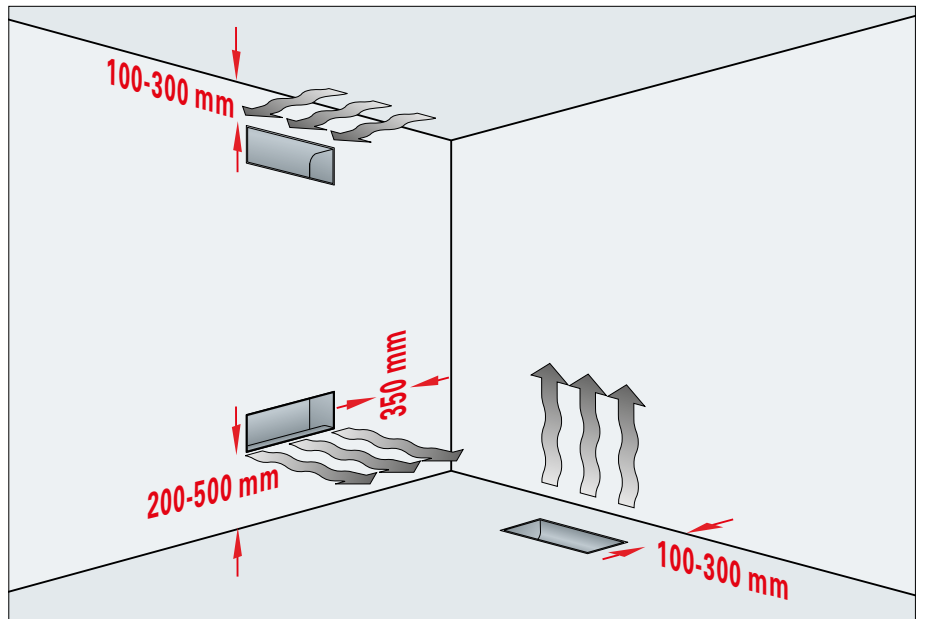
profi-air tunnel menfezler için hava çıkışı 90° ham beton tavan üzerinde zemin çıkışı ve duvarda duvar çıkışı olarak uygulanabilir. Hava çıkışının iç tarafında şap dökümü esnasında kutunun stabil kalması için bir polistirol köpük bulunur. Bu montaj tamamlanmadan önce çıkartılmalıdır.

profi-air tunnel hava çıkışı 90°, bunların yardımıyla zemine veya duvara sabitlenebileceği iki tutma askısına sahiptir.



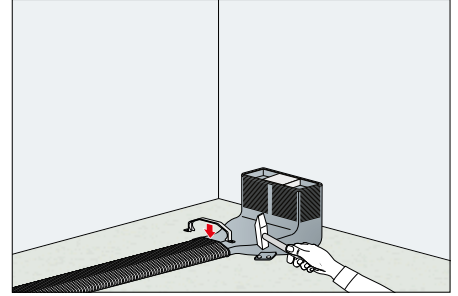
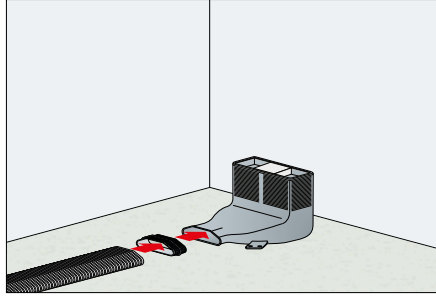
Montaj ve bağlantı ile ilgili genel bilgiler

Uygulama durumuna göre asgari mesafelere/boylara uyulmalıdır.

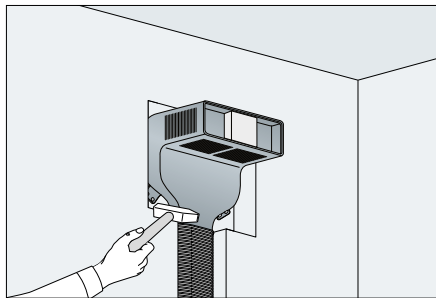
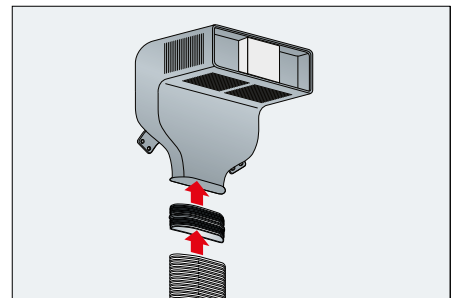
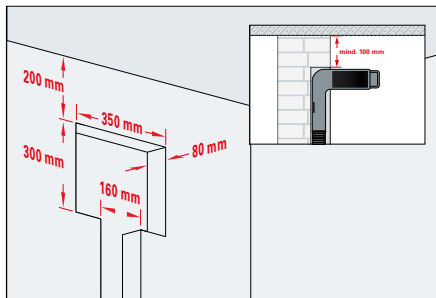
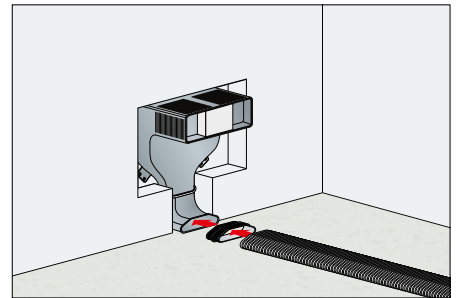
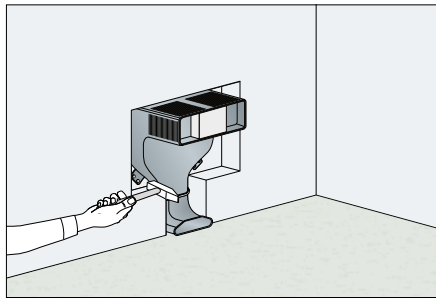
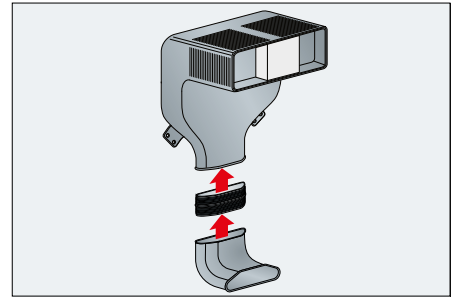
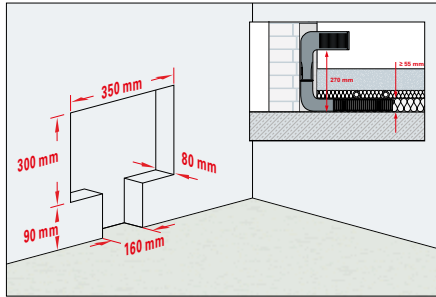


5 Uygulama ve ürünler

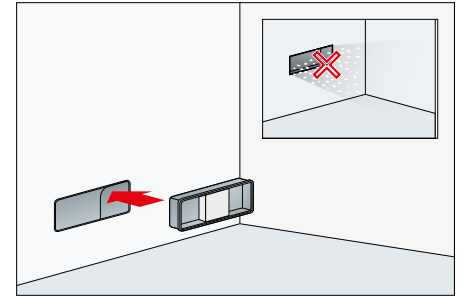
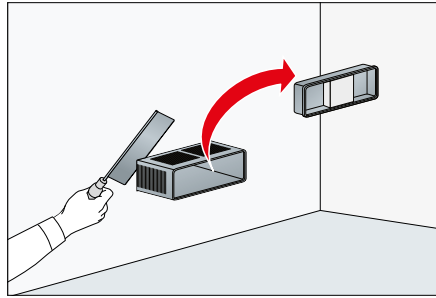
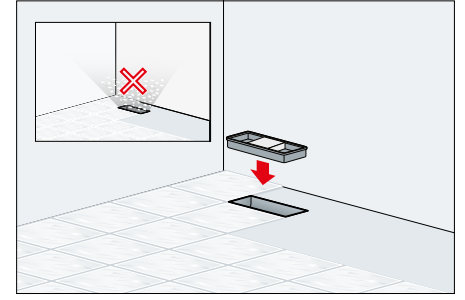
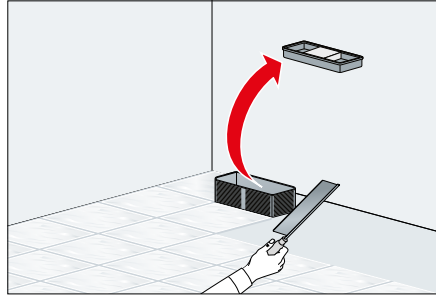
Ham beton tavan üzerine veya şapın altındaki yalıtım katmanı içine montaj ve bağlantı



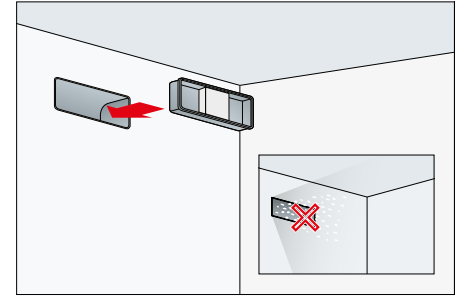
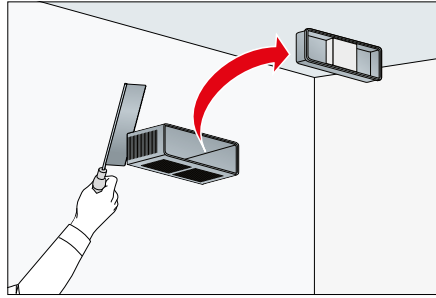
Duvar içine montaj ve bağlantı



5 Uygulama ve ürünler



Önemli: Tüm uygulama durumlarında kaba inşaat esnasında kutunun kapalı tutulması gerektiğine dikkat edilmelidir. Montaj tamamlanmadan önce menfez bağlantısındaki hava geçidi açılmalıdır. Sıva veya zemin kalınlıklarına dikkat edilmelidir.



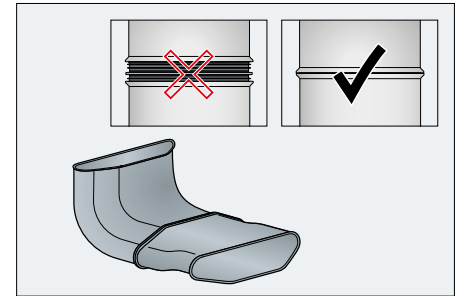
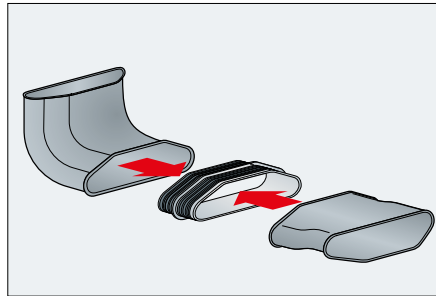
profi-air tunnel dönüş adaptörü

profi-air tunnel dönüş adaptörü borunun aksenal 180° döndürülmesi için kullanılır.

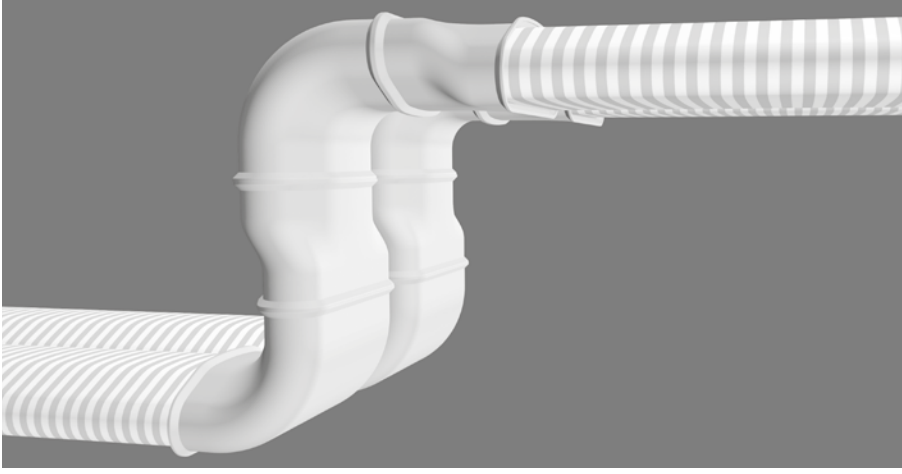


Montaj ve bağlantı

Dönüş adaptörünün montajı bir profi-air sızdırmazlık ve bağlantı parçası yardımıyla gerçekleşir. Parçalar başarıyla birleştirildikten sonra bir profi-air tunnel sabitleme kelepçesi veya bir profi-air tunnel sabitleme kısılcı bağlantıyı desteklemek için yerleştirilmelidir.



5 Uygulama ve ürünler



Bilgi: profi-air tunnel ek parçaları teknik verileri
Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5.1.6 profi-air tabak tip anemostatlar / duvar hava geçişleri / havalandırma menfezleri

Açıklama

profi-air tabak tip anemostatlar duvar ve tavan valfleri olarak kullanılabilir. Taze hava veya atık hava anemostatu metal, kombine taze hava/atık hava anemostatu ise plastik olarak temin edilebilir.

Anemostatların ayarı döner platformun ayarlanmasıyla gerçekleşir. Anemostata bağlı olarak farklı ayar eğrileri dikkate alınmalıdır.

profi-air tabak tip anemostatlarda gerektiğinde atık hava anemostatları için profi-air filtre (tek kullanımlık filtre) ile donatılabilir. Tabak tip

anemostatların bağlantı çapı 125 mm'dir ve böylece geleneksel tüm hava çıkış gövdelerine uyandırılabilir. profi-air taze hava/atık hava için duvar geçişi standart olarak bir metal filtre ile donatılmıştır. Bu, havadaki greslerin ve yağların ayrıştırılması için kullanılır ve bu nedenle özellikle mutfak alanında kullanıma uygundur. Filtre temizlenebilir.



Önemli: Filtrelerin atık hava alanında kullanımı boru hat sisteminin korunması için tavsiye edilir.

Aşağıdaki tablo farklı profi-air valflerinin kullanım alanlarını gösterir:

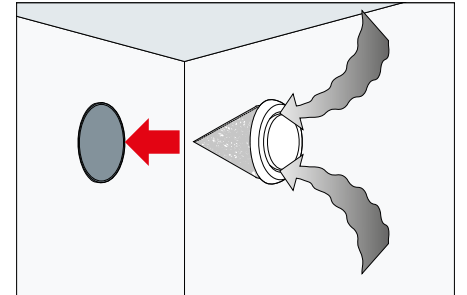
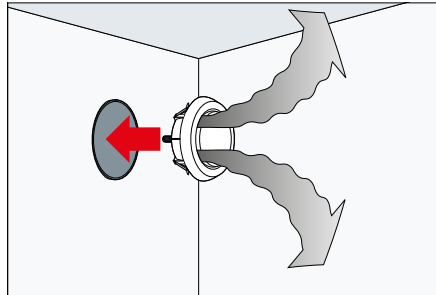
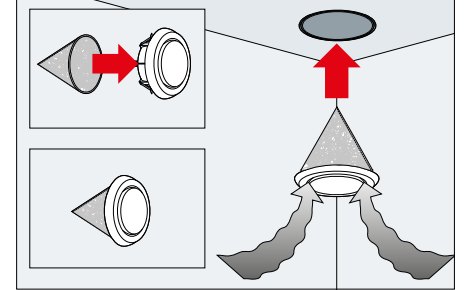
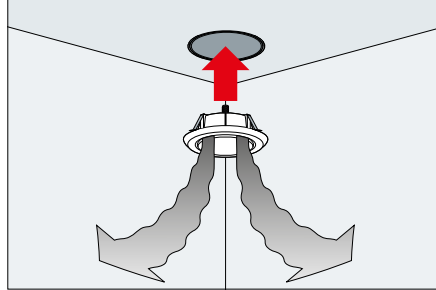
Ürün yelpazesi	profi-air tunnel Hava çıkışı	profi-air classic Hava çıkışı	Menfezler için profi-air hava çıkışı
profi-air atık hava anemostatu (metal)	x	x	–
profi-air taze hava anemostatu (metal)	x	x	–
profi-air taze hava / atık hava anemostatu (plastik)	x	x	–
profi-air taze hava / atık hava duvar hava geçidi	x	x	–
profi-air taze hava / atık hava havalandırma menfezi	–	–	x

5 Uygulama ve ürünler

Montaj ve bağlantı

profi-air atık hava (metal) anemostatı, profi-air taze hava anemostatı (metal) için tavan ve duvar montajı

Tabak tip anemostatın metal montaj çerçevesi hava çıkışının gövdesine takılır ve civatalar ile tavana veya duvara sabitlenir. Metal montaj çerçevesine entegre conta halkası bağlantının contalanması için kullanılır. profi-air anemostat 360° dönme hareketi ile metal montaj çerçevesine entegre edilir. profi-air filtresi kullanılırken bu, anemostat metal montaj çerçevesi ile birleştirilmeden önce anemostata yerleştirilmelidir.



profi-air taze hava/atık hava anemostatı (plastik) için tavan ve duvar montajı

Plastikten üretilen profi-air taze hava/atık hava anemostatı ek bir montaj çerçevesi olmaksızın hava çıkışına takılır. Entegre tutma tırnakları

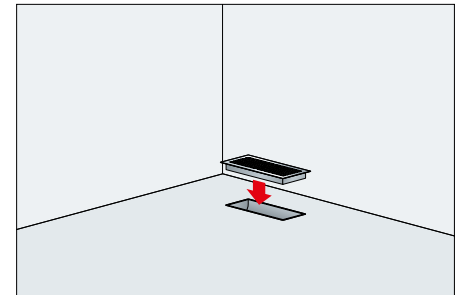
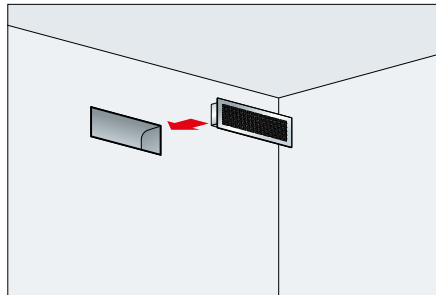
anemostat ile hava çıkışı arasında güvenli bir bağlantı sunar. profi-air filtre montajı daha önce açıklandığı gibi gerçekleşir.

profi-air taze hava/atık hava duvar geçişi

profi-air taze hava/atık hava duvar geçişi daima mutfak alanında kullanılmalıdır. Duvar geçişi doğrudan hava çıkışına takılır ve civatalar ile duvara sabitlenir. Ardından kapak

paneline takılmalıdır. Valfin ayarlanması yıldız şeklinde yerleştirilen iki akış sınırlayıcı ile gerçekleşir.

profi-air taze hava/atık hava havalandırma menfezi için zemin ve duvar montajı



profi-air havalandırma menfezi bir montaj çerçevesine entegredir ve böylece sadece tek parçadan oluşur. profi-air havalandırma ızgarasının dış

tarafındaki tutma tırnakları menfezin montajı sırasında kolektör kutusuna oturur ve böylece bağlantıyı emniyete alır.

5 Uygulama ve ürünler

Filtrenin bakımı için genel bilgiler

Tabak tip anemostatlar için profi-air filtresi (tek kullanımlık filtre)

Filtreler düzenli aralıklarda asgari 6 ayda bir kirlilik açısından kontrol edilmeli ve gerekirse değiştirilmelidir. Filtreler ev tipi çöpe atılabilir.

Kontrol periyodu odanın kullanımına bağlıdır ve daha kısa olabilir.

profi-air genişletilmiş metal filtresi

profi-air metal filtre düzenli aralıklarda asgari 6 ayda bir kirlilik açısından kontrol edilmeli ve gerekirse temizlenmelidir. Temizlik ya bulaşık makinesinde ya da elde piyasada bulunan temizlik maddeleri (yağ

çözücü) ile gerçekleştirilebilir. Kontrol periyodu odanın kullanımına bağlıdır ve daha kısa olabilir.

Bilgi: profi-air tunnel teknik verileri

Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5.2 Kolektör

5.2.1 Genel hususlar

profi-air classic kolektör plus ve profi-air tunnel/oval kanal düz kolektör münferit oda hava hatlarının dağıtılması veya birleştirilmesi ve havalandırma ünitesinin doğrudan bağlantısı için kullanılır. Her iki kolektör hem profi-air classic borusu hem de profi-air tunnel borusu olarak bağlanabilir. Kolektör ve cihaz arasındaki bağlantı ISO borusu veya oval kanal ile gerçekleşir.

5.2.2 profi-air classic kolektör plus

Açıklama

Kolektör galvanize çelik sacdan oluşur ve ses emici bir kaplama ile donatılmıştır. Çıkışların yerleşimi nedeniyle ürün direkt geçişli ve 90° geçişli kolektör olarak kullanılabilir. Araçsız açılabilen yanda bulunan iki revizyon açıklığı muayene için kolay erişim sağlar veya temizlik delikleri olarak kullanılır.

profi-air classic kolektör plus hem taze hava hem de atık hava kolektörü olarak kullanılabilir ve üç modeli mevcuttur:

- profi-air classic kolektör plus 5 çıkışlı DN 160
- profi-air classic kolektör plus 10 çıkışlı DN 160
- profi-air classic kolektör plus 15 çıkışlı DN 180

Arttırılmış hava debisi nedeniyle 15 çıkışlı kolektör bir DN 180 bağlantı ağız ile donatılmıştır. Kolektör önizolasyonlu profi-air ISO borusu aracılığıyla DN 160 veya DN 180 boyutlarına bağlanabilir. Opsiyonel olarak piyasada bulunan

diğer ürünler de kullanılabilir. Hijyenik nedenlerden dolayı tüm kolektör açıklıkları fabrikada kapatılmıştır. Bunlar kirleri mümkün olduğu kadar engellemek için havalandırma hatları bağlanmadan açılmalıdır.

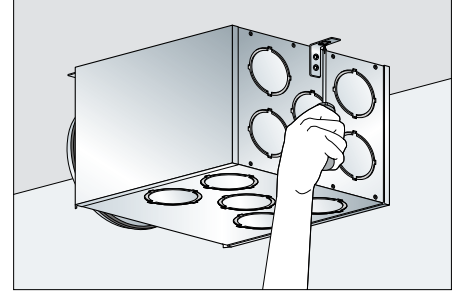
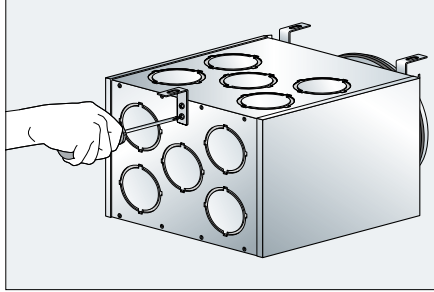


5 Uygulama ve ürünler

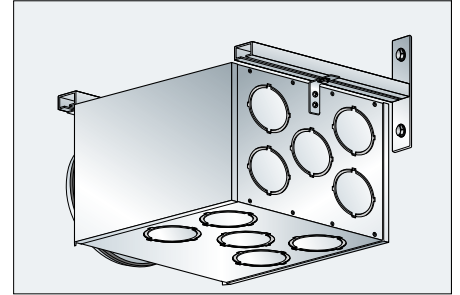
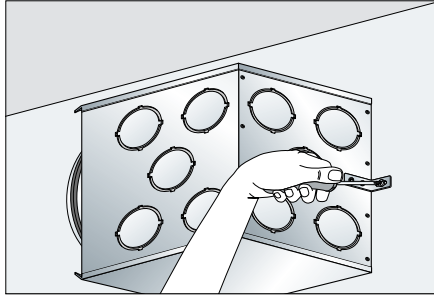
Montaj ve bağlantı

profi-air classic kolektör plus ekindeki montaj köşebentleri aracılığıyla duvara veya tavana monte edilebilir. Aşağıdaki montaj türleri mümkündür:

■ Tip 1 (tavan):

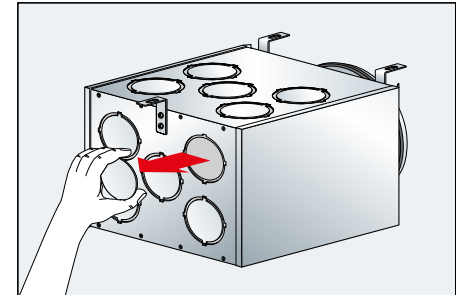
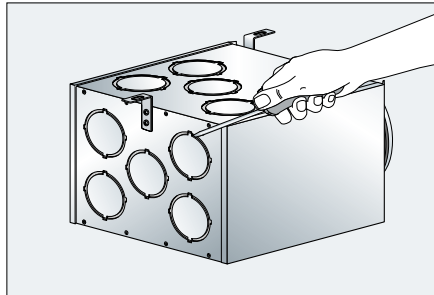


■ Tip 2 (duvar):



Önemli: Tüm uygulama durumlarında kolektörün montaj esnasında kapalı tutulması gerektiğine dikkat edilmelidir.

profi-air classic kolektör plus'ın bağlantısı profi-air kolektör bağlantı parçası yardımıyla gerçekleşir. Bu, profi-air kolektör bağlantı parçasının tek tip bayonet bağlantısı nedeniyle evrensel olarak kullanılabilir. Sadece profi-air classic boru bağlantısı ölçüsü 63/75 ve 90 olarak farklılık gösterir. profi-air kolektör bağlantı parçası aşağıdaki şekilde monte edilmelidir:



5 Uygulama ve ürünler

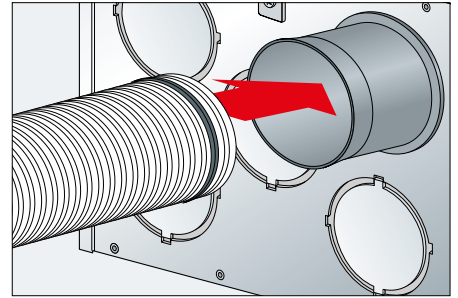
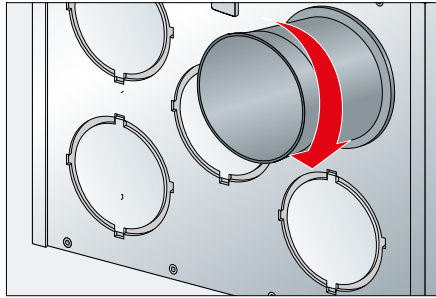
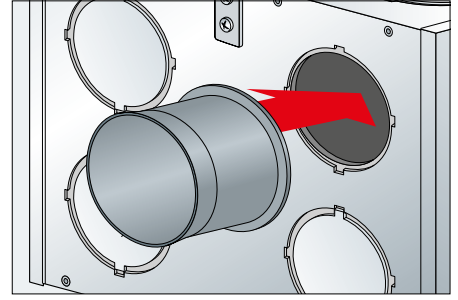
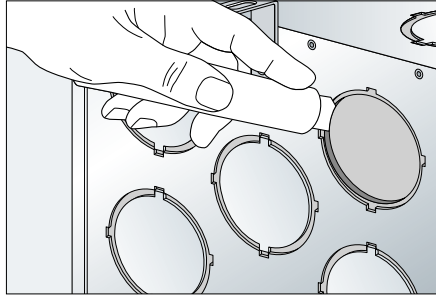
Farklı boyutlardaki boruların kolektöre bağlanma imkanı vardır.

ÖRNEK:

profi-air classic kolektör plus
10 çıkışlı DN 160

- 5 x profi-air classic NW 75
- 3 x profi-air classic NW 90
- 2 x profi-air classic NW 63

İstisnai durumlarda 5, 10 veya 15 çıkıştan daha fazlası doldurulabilir.



Önemli: Kolektör çıkışlarının azami yerleşimi azami hava debisine bağlıdır. Kolektör modelinin azami hava debisi aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

profi-air classic kolektör plus 5 çıkışlı DN 160	→ 225 m³/h
profi-air classic kolektör plus 10 çıkışlı DN 160	→ 360 m³/h
profi-air classic kolektör plus 15 çıkışlı DN 180	→ 450 m³/h

Bilgi: profi-air classic ek parçaları teknik veriler
Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" broşüründe yer almaktadır.

Özellikler/aksesuarlar:

profi-air classic Sabit hava debisi regülatörü (SHDR)/Hava Debisi Yükseltici (HDY)

Açıklama

Bir boru ağındaki farklı akış koşulları nedeniyle debi dalgalanmaları meydana gelebilir. Hava miktarının standarda göre hesaplanan değere ayarlanması hijyen taleplerine uyulmasını, konforun sağlanmasını ve işletim masraflarının sınırlandırılmasını sağlar. Bunun sağlanması için sistemin geleneksel ayarlanma işleminin yanı sıra profi-air sabit hava debi regülatörü (SHDR) profi-air classic kolektör plus'a opsiyonel olarak yerleştirilebilir.

profi-air classic SHDR hava hatlarındaki debiyi otomatik sınırlar. Buna pnömatik veya elektrikli yardımcı araçlar kullanılmadan ulaşılır. profi-air SHDR, dinamik bir yapı parçası olup, işletmecinin müdahalesi olmadan sistemdeki değişken koşullara tepki verir. profi-air classic hava debisi yükseltici (HDY) sadece yoğun havalandırma opsiyonu için gereklidir. Kolektör ağızına profi-air SHDR gibi monte edilir ve havalandırma sisteminin ayarlanması için kullanılır.



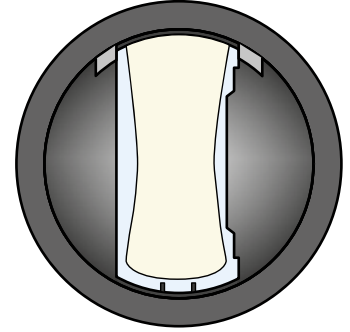
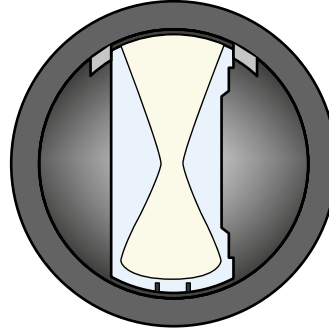
5 Uygulama ve ürünler

İşleyiş prensibi – SHDR

Etkin silikon membranı sabit hava debisi regülatörünün (SHDR) çalışmadığı durumda kum saati şeklinde birleşiktir. Basınç farklarının bir sonucu olarak bu membran artan debi ile şişer ve böylece 50 ile 200 Pa arasındaki bir basınç aralığında basınç dalgalanmalarından bağımsız olarak debiyi sabit tutar.

Membranda basınç artışı/azalışı SHDR üzerindeki iki delik vasıtasıyla gerçekleşir. Bir balanslama davranışının ayarlanabilmesi için her iki delikten hava serbestçe geçebilmelidir. Buna

montaj sırasında mutlaka dikkat edilmelidir.
Normal, korozif olmayan hava için

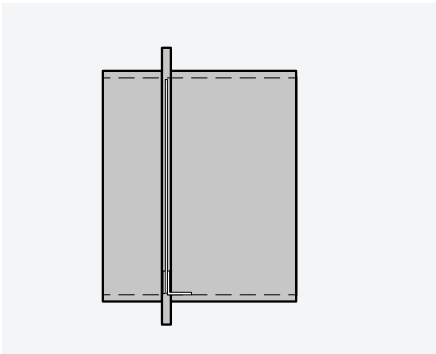


membranın asgari kullanım ömrü yakl. 20 yıldır.

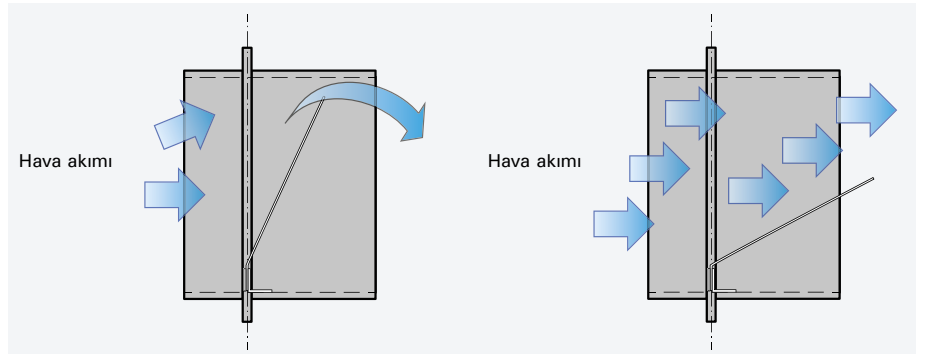
İşleyiş prensibi – HDY

profi-air classic hava debisi yükseltici profi-air classic SHDR'den farklı çalışır. profi-air classic HDY'de artan basınç ile geri bastırılan bir plastik folyo takılıdır. Böylece serbest kesit büyür.

HDY'de nominal havalandırma anemostatlar üzerinden kısılr. Sistem yoğun havalandırma (debi ve basınç artışı) olarak çalıştırıldığında, SHDR takılı ağızlardaki debi minimal artarken, yoğun havalandırmanın büyük bir kısmı HDY üzerinden geçirilir.



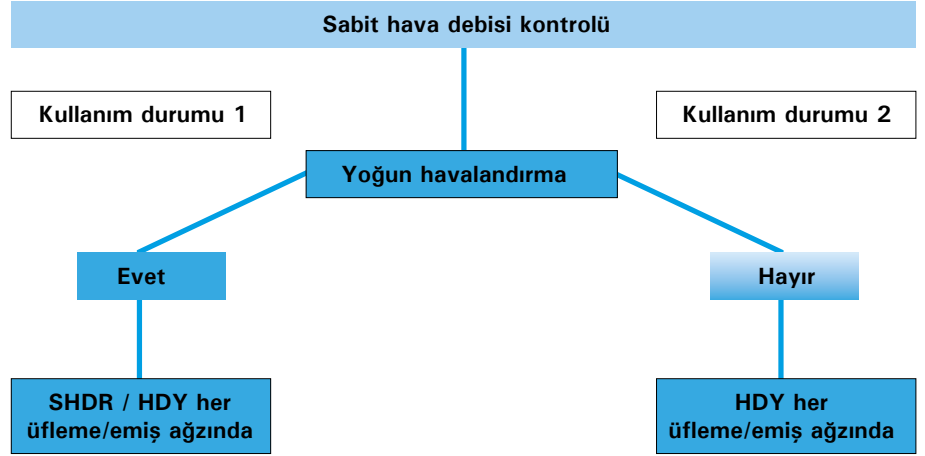
HDY - Çalışmama durumunda



HDY - İşletim durumunda

5 Uygulama ve ürünler

Sabit hava debisi regülatörünün kullanımı

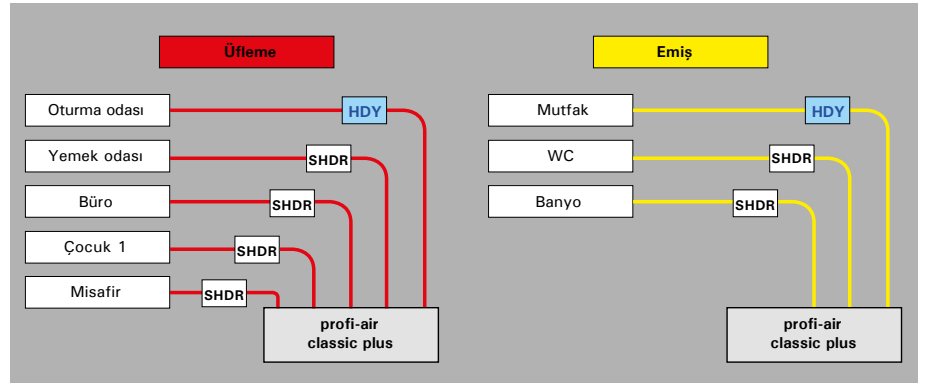


Uygulama durumu 1:

Havalandırma sistemi DIN 1946/6 uyarınca yoğun havalandırma da dahil her 4 havalandırma kademesini gerçekleştirilebilmelidir.

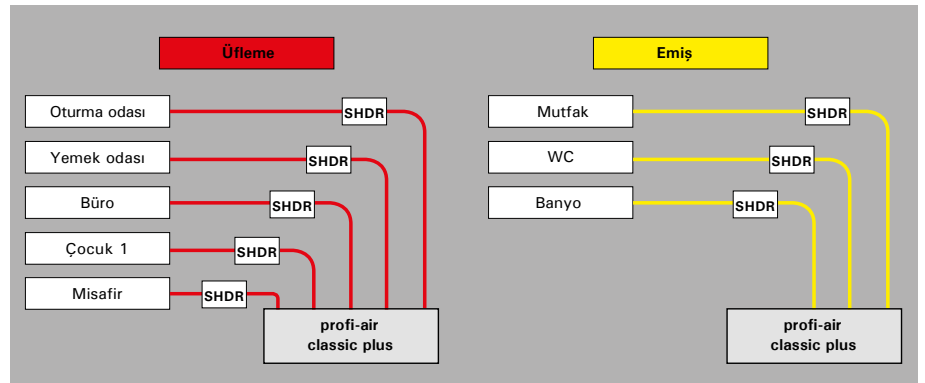
Bilgi:

HDY kullanılırken hava miktarı ayarı anemostat üzerinden gerçekleştirir.



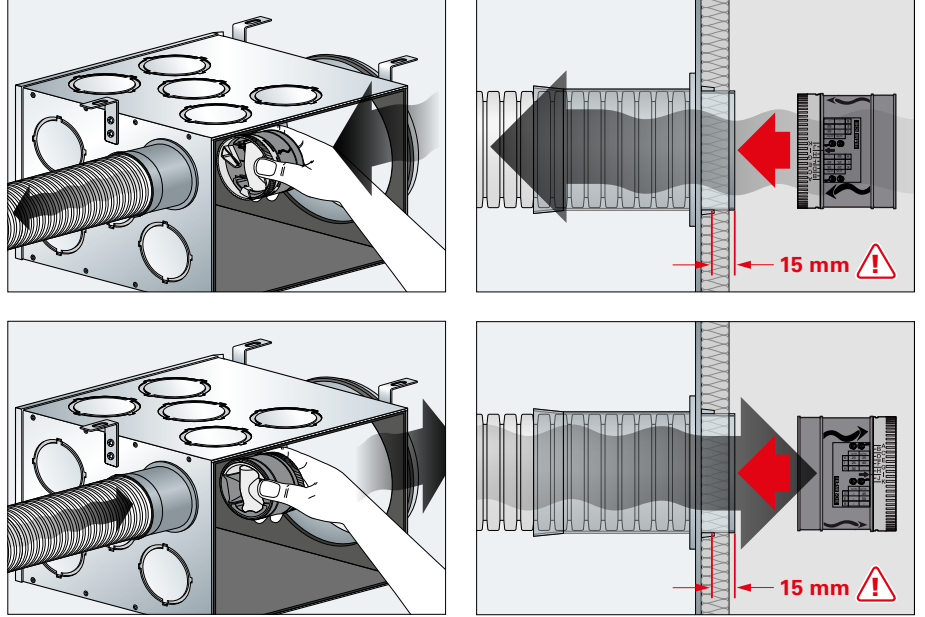
Uygulama durumu 2:

Havalandırma sistemi yoğun havalandırma gerçekleştirilmemelidir. "Yoğun havalandırma" opsiyonu istenmiyorsa profi-air HDY'den kaçınılmalıdır. Gerekli azami hava miktarının sınırlandırılması profi-air SHDR ile yapılır.



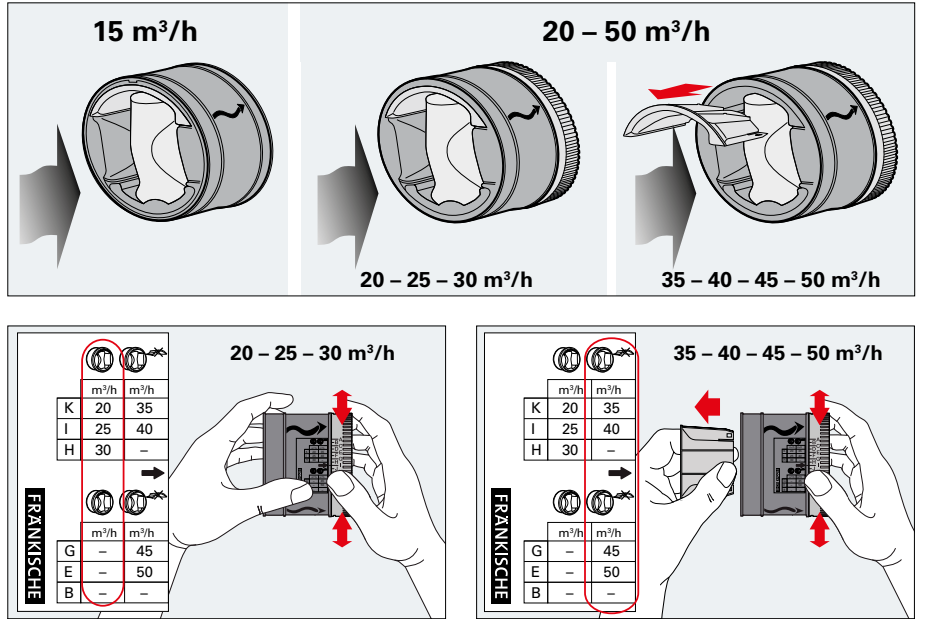
5 Uygulama ve ürünler

SHDR montajı



Bilgi: profi-air sabit debi regülatörü hem yatay hem de dikey konumda işletilebilir.

SHDR ayarı



SHDR'nin bakımı

profi-air sabit hava debisi regülatörü olası kirlenmeler nedeniyle kendi işlevselliğini kaybetmez ve bu nedenle zorunlu bakım gerektirmez.

Ancak SHDR temizlenecekse hiçbir sıvının plastik gövdedeki deliklerden içeri sirayet etmemesine dikkat edilmelidir.

İdeal olarak temizlik işleminden önce delikler bantla kapatılmalıdır.

5 Uygulama ve ürünler

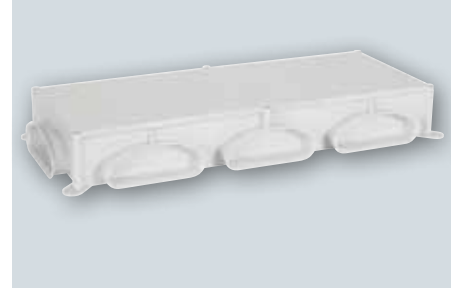
5.2.3 profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör

Açıklama

profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör tamamen plastikten oluşur ve revizyon amaçları için altı vida ile tamamen açılabilir. Aşağıdaki boru sistemleri kolektöre bağlanabilir:

- Kolektörün havalandırma ünitesine bağlantısı için 2 x 163 x 68 mm oval kanal
- Kolektörün hava dağıtım sistemine bağlantısı için 5 x 132 x 52 mm profi-air tunnel boru

Hijyenik nedenlerden dolayı tüm kolektör açıklıkları fabrikada kapatılmıştır. Bunlar, kirlenmeleri mümkün olduğu kadar engellemek için havalandırma hatları bağlanmadan açılmalıdır.



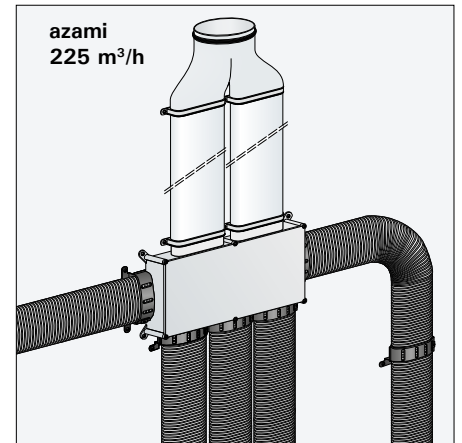
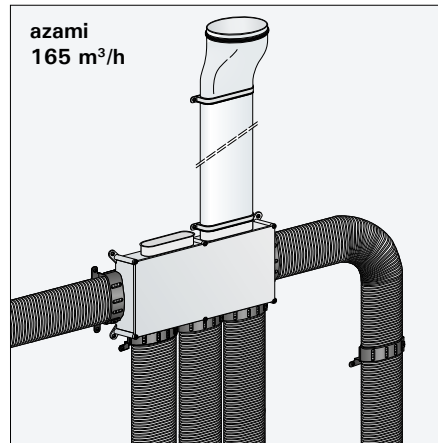
profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör montajı ve bağlantısı

profi-air tunnel yassı kolektör hem duvara hem de tavana monte edilebilir.

Düşük yapı yüksekliği nedeniyle kolektörü asma tavana ve/veya her kata kurma olanağı vardır.

Sabitlenme entegre dört tutma askısıyla gerçekleşir.

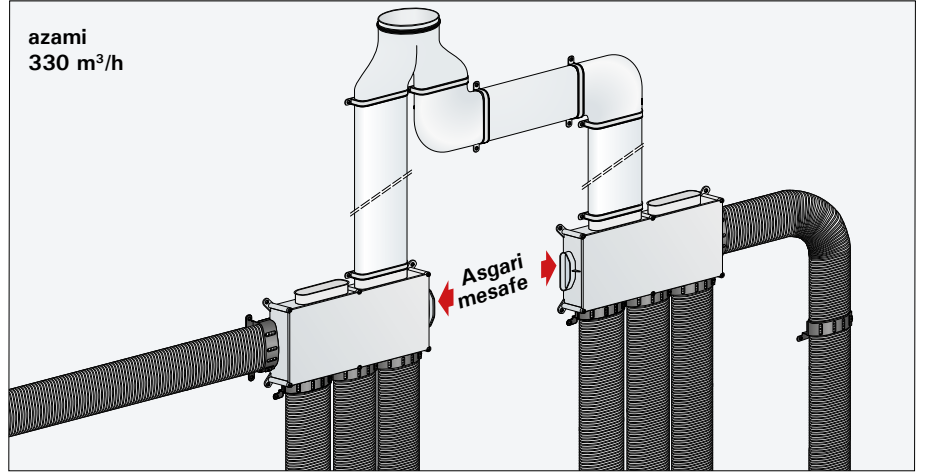
Bilgi: Revizyon açıklığının daima ulaşılabilir olmasına dikkate edilmelidir. profi-air tunnel/oval kanal kolektör düz tekli kolektör veya çift kolektör olarak (2 x profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör, paralel) kurulabilir. Bunun için azami hava debileri dikkate alınmalıdır:



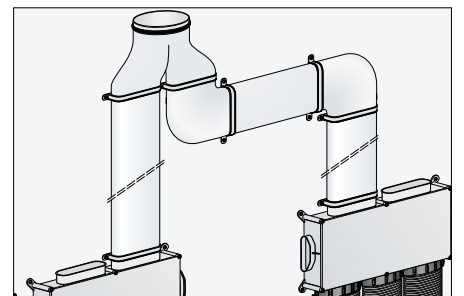
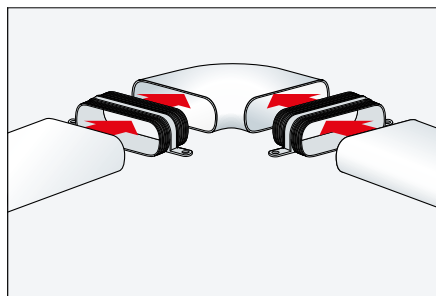
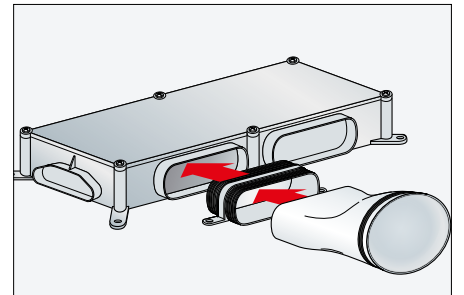
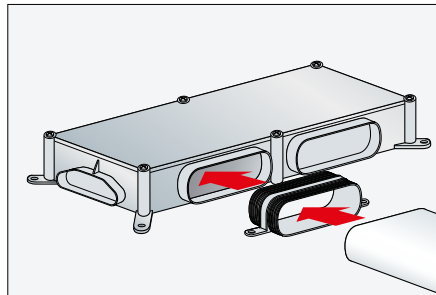
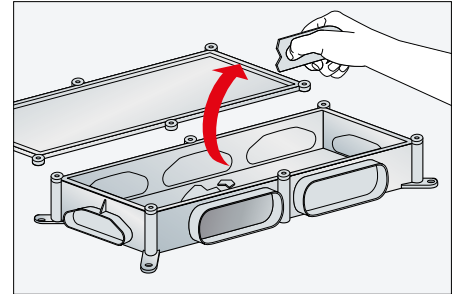
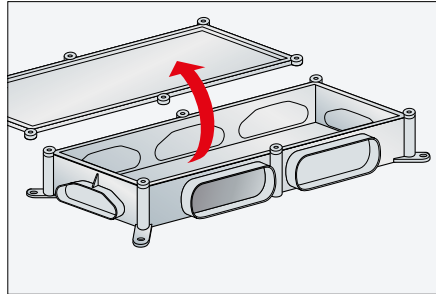
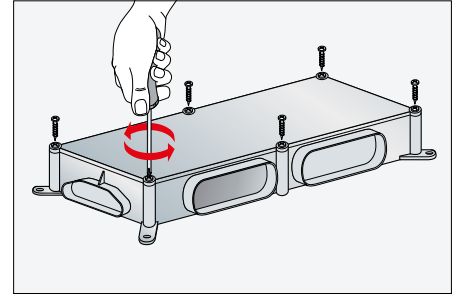
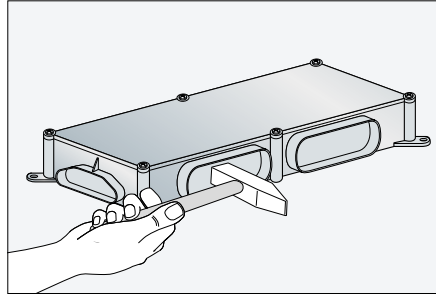
5 Uygulama ve ürünler

profi-air tunnel dirsek veya boru ile bağlantı yerleşimine göre kolektörler arasında asgari mesafelere uyulmalıdır. Bağlantı türüne bağlı olarak aşağıdaki asgari mesafeler tavsiye edilir:

- Asgari mesafe
profi-air tunnel dirsek 90°:
 - tek taraflı yerleşim → 30 cm
 - çift taraflı yerleşim → 60 cm
- Asgari mesafe
profi-air tunnel boru 132x52 dirsekli:
 - tek taraflı yerleşim → 45 cm
 - çift taraflı yerleşim → 90 cm

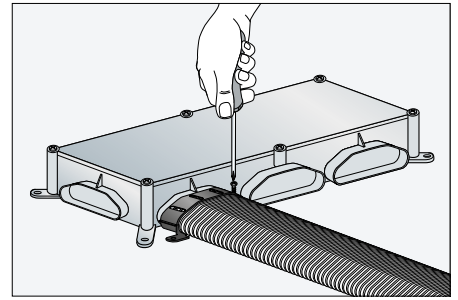
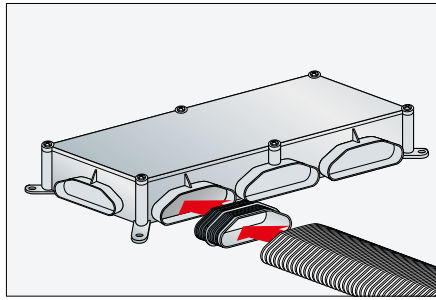
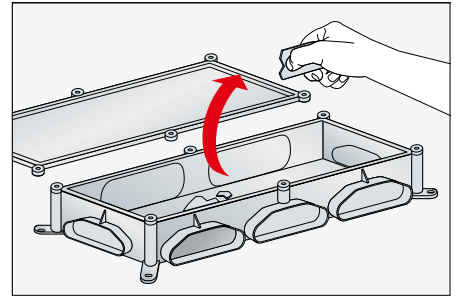
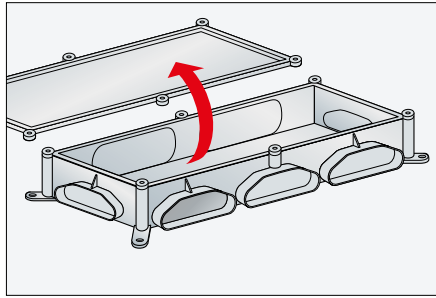
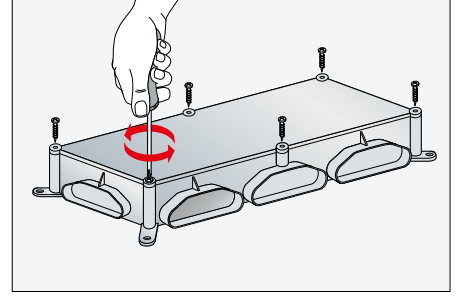
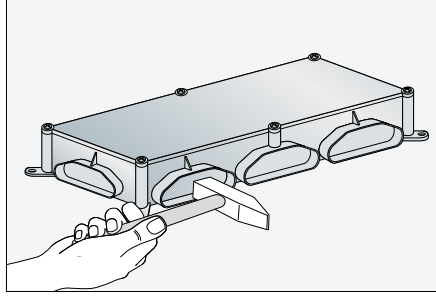


Montaj ve bağlantı profi-air oval kanal



5 Uygulama ve ürünler

Montaj ve bağlantı profi-air tunnel boru



Bilgi: profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektör teknik verileri
Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

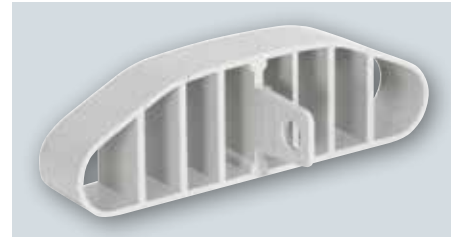
Özellikler/aksesuarlar:

profi-air tunnel reglaj parçası

Açıklama

profi-air tunnel reglaj parçası menfez çıkışındaki azami hava debisini sınırlar. Bu, profi-air tunnel kolektörün 132 x 52 mm boyutundaki çıkış ağzına düz yerleştirilen bir parçadır. Havalandırma menfezi için profi-air tunnel hava çıkışı 90° kullanıldığında hava debisi reglajı için profi-air reglaj

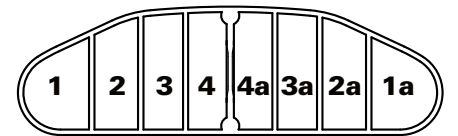
parçası zorunludur; anemostat için profi-air tunnel hava çıkışı 90° kullanımında ise zorunlu değildir. Burada hava debisi geleneksel yöntem ile anemostat üzerinden ayarlanabilir.



İşleyiş prensibi

profi-air reglaj parçası serbest kesit alanı prensibine dayanır. Basınç kaybı diyagramı (profi-air teknik veriler broşürü) yardımıyla profi-air reglaj parçasındaki adet açıklığın oluşturulması gerektiği tespit edilir.

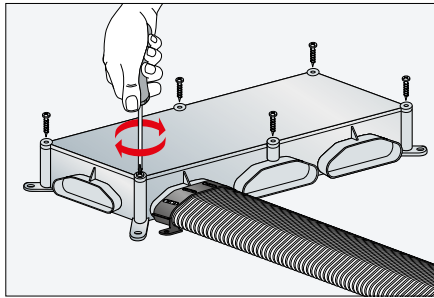
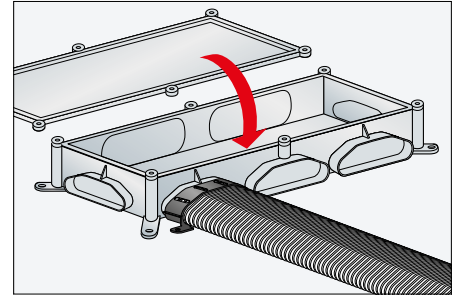
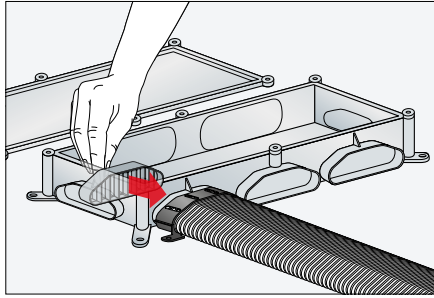
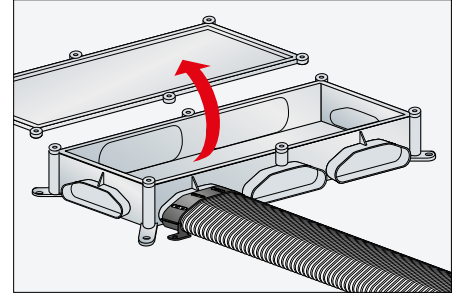
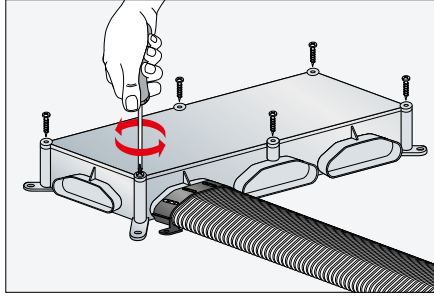
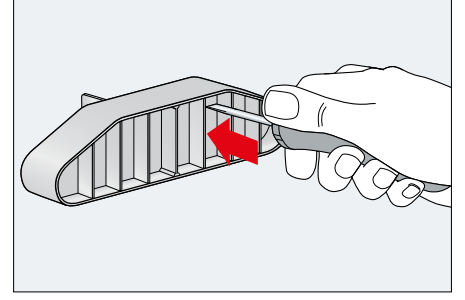
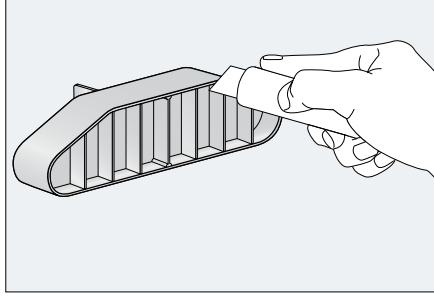
Ne kadar fazla açıklık yaratılırsa serbest kesit de o kadar büyüktür. Serbest kesit alanından ve gerekli debiden yola çıkılarak beklenen basınç kaybı değerine ulaşılır.



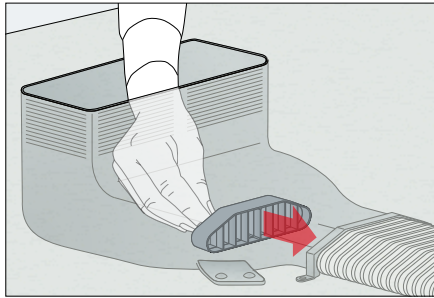
1/1a – 4/4a bölümlerinin her biri ayrı olarak çıkarılabilir

5 Uygulama ve ürünler

Montaj ve bağlantı



profi-air tunnel reglaj parçası daima bir profi-air sızdırmalık ve bağlantı parçasına yerleştirilir. Böylece profi-air reglaj parçasının sadece kolektöre değil, aynı zamanda profi-air tunnel 90° hava çıkışına monte edilme olanağı mevcuttur.



5 Uygulama ve ürünler

5.3 Kolektör bağlantısı

5.3.1 Genel hususlar

profi-air kolektör bağlantısı profi-air Iso boru sistemi yardımıyla veya profi-air oval kanal sistemi ile gerçekleşir. Kullanılan kolektörün türüne göre her iki sistemden biri seçilmelidir. Her iki sistem de birbiriyle kombine edilebilir.

5.3.2 profi-air Iso boru

Açıklama

EPP'den üretilmiş profi-air Iso boru sistemi profi-air classic kolektör plus'ın havalandırma ünitesine ve taze hava/atık hava hattı olarak bağlanması için kullanılır. EPP materyalinin izolasyon

özellği sayesinde özellikle taze hava/atık hava hattında dış hava sıcaklığına bağlı olarak yoğuşma oluşması önlenir.

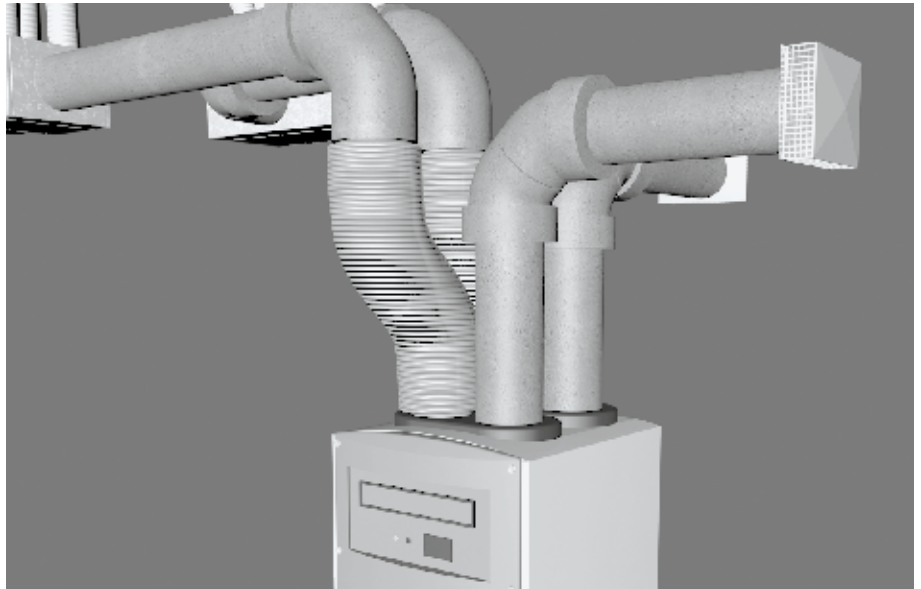
Aşağıdaki bileşenler temin edilebilir:

- profi-air Iso boru DN 160 veya DN 180
- profi-air Iso boru dirsek 90° DN 160 veya DN 180
- profi-air Iso boru mufu DN 160 veya DN 180
- profi-air Iso boru redüksiyon DN 180/DN 160



Montaj ve bağlantı

Münferit bileşenlerin uygunluğu, ek sızdırmazlık elemanı olmaksızın hava almayan bir bağlantı sağlar. profi-air Iso boru 2 m'lik uzunluğuna kadar formunu korur, yani ek duvar/tavan sabitlemesi zorunlu değildir. 2 m'den fazla uzunluklarda önemli konumlarda uygun ölçümden sonra duvar/tavan sabitlemeleri kullanılmalıdır. Bunun için piyasada bulunan havalandırma borusu kelepçeleri veya boru kelepçeleri DN 160 / DN 180 kullanılabilir.



Bilgi: profi-air Iso boru teknik verileri

Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5 Uygulama ve ürünler

5.3.3 profi-air oval kanal sistemi

Açıklama

ABS/PE'den üretilmiş profi-air oval kanal sistemi profi-air tunnel/oval kanal yassı kolektörün havalandırma ünitesine bağlanması için kullanılır.

Aşağıdaki bileşenler temin edilebilir:

- profi-air Oval kanal geçiş DN 160
- profi-air Oval kanal geçiş DN 125
- profi-air Oval kanal boru 163 x 68 mm
- profi-air Oval kanal dirsek 90° dikey / yatay
- profi-air Oval kanal sızdırmazlık ve bağlantı parçası

Düz iç yüzeyi ve akış için optimize edilmiş ek parçaları sayesinde profi-air oval kanal sisteminde basınç kayıpları çok düşüktür. profi-air oval kanal borusunun 68 mm'lik maksimum yapı yüksekliği örn. asma tavan gibi sınırlı koşullarda bile montajı sağlar. profi-air sızdırmazlık ve bağlantı parçası

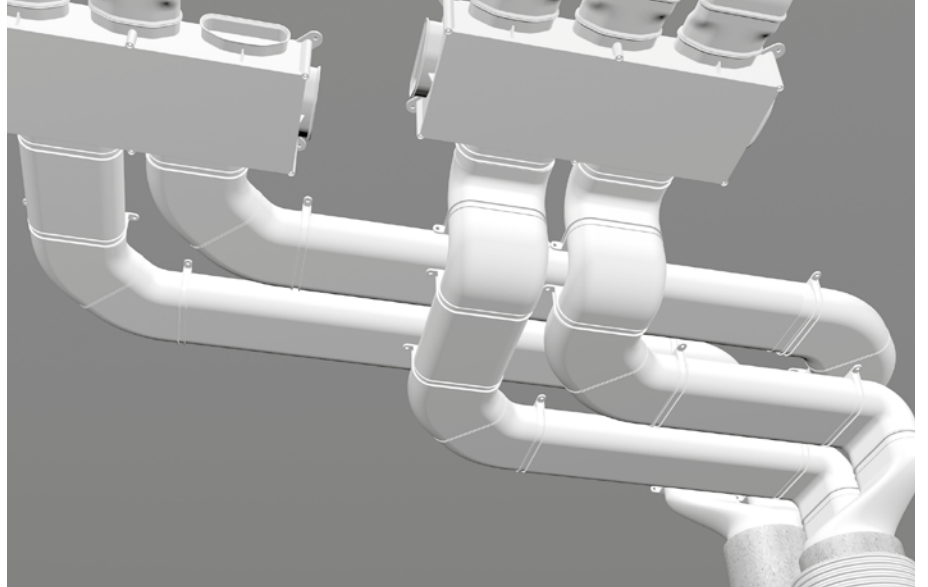
optimum belirlenen dudak contası sayesinde hem ek parçaları arasında hem de profi-air tunnel kolektör ile hava sızdırmayan bir bağlantı sağlar. profi-air sızdırmazlık ve bağlantı parçasına entegre edilmiş sabitleme halkaları, sistemin duvara veya tavana kolaylıkla sabitlenmesini sağlar.



Bilgi: Ham beton içine montaja izin verilmez. Ham beton üzerine montaj durumunda müşteri tarafından basma koruması sağlanmalıdır.

Montaj ve bağlantı

Bkz. Bölüm 5.2.3



5 Uygulama ve ürünler

5.4 Taze hava/atık hava hattı

5.4.1 Genel hususlar

Taze hava / atık hava, binaya çeşitli şekillerde girebilir veya binadan tahliye edilebilir. Montaj durumuna ve müşterinin görsel taleplerine bağlı

olarak bu, profi-air dış duvar ızgarası veya profi hava çatı şapkası ile yapılabilir.

Genel olarak, yoğuşmayı önlemek için taze hava / atık hava hattının yalıtıldığından emin olun.

5.4.2 profi-air dış duvar menfezi

Açıklama

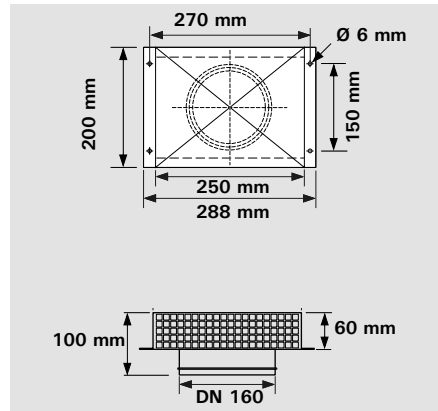
Paslanmaz çelikten mamül profi-air dış duvar menfezi dış taze / atık hava hattına bağlanır ve genellikle binanın dışında bulunur. Dış duvar menfezinin kullanılması sayesinde taze hava / atık hava hattına haşerelerin girmesi engellenir. Ayrıca atık hava akımı sağa/sola ve aşağıya eşit şekilde yönlendirilir. Doğrudan

üfleme nedeniyle oluşacak hava cereyanı etkisi önlenir. profi-air dış duvar menfezi evrensel olarak taze hava / atık hava menfezi olarak kullanılabilir ve aşağıdaki bağlantı boyutlarında temin edilebilir:

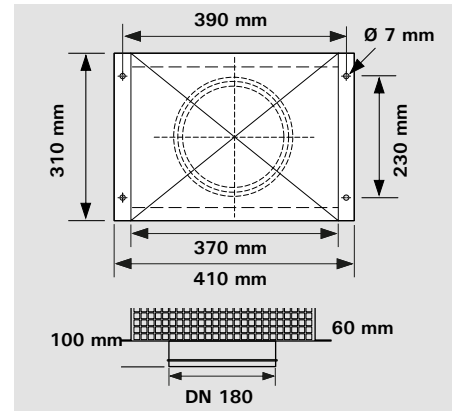
- profi-air dış duvar menfezi DN 160
- profi-air dış duvar menfezi DN 180



Montaj ve bağlantı

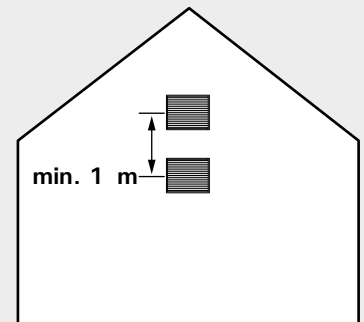
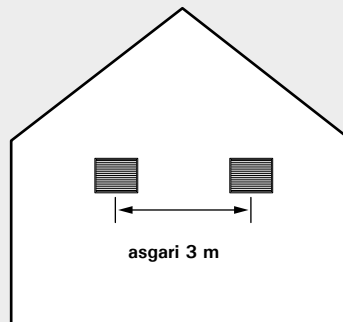


profi-air dış duvar menfezi DN 160



profi-air dış duvar menfezi DN 180

Asgari mesafeler



toprak seviyesinin asgari 1,5 m üstünde

5 Uygulama ve ürünler

Bilgi:

profi-air dış duvar menfezi serbest erişimli olmalı ve taze hava veya atık hava akımı kısıtlanmamalıdır. Taze hava ile atık hava arasında kısa devre olmaması için yukarıdaki çizimde gösterilen asgari mesafelere uyulmalıdır. Menfez ideal durumda binanın kuzeyine veya güneyine takılır.

Sınır yapıda (komşu) veya kendi binasında sessiz odaların (örn. yatak odası) konumu nedeniyle taze hava / atık hava hattına bir susturucu gerekli olup olmadığı kontrol edilmelidir. Taze hava / atık hava hattı yalıtılmalıdır. Bunun için profi-air Iso borusu önerilir.

Bilgi:

profi-air dış duvar ızgarası teknik verileri

Ölçüler, ağırlık ve basınç kaybı eğrileri "profi-air teknik veriler" dokümanında yer almaktadır.

5.4.3 profi-air çatı şapkası sistemi

Açıklama

profi-air çatı şapkası, taze hava / atık havanın çatı üzerinden beslenmesi veya tahliye edilmesi gerektiğinde gereklidir.

Bunun için profi-air ürün yelpazesinde aşağıdaki bileşenler mevcuttur:

- profi-air çatı şapkası
- profi-air kurşun tava
- profi-air düz çatı geçişi

Çatının eğim açısına göre uygun profi-air kurşun tavası seçilmelidir. profi-air kurşun tava yalıtımlıdır ve profi-air düz çatı geçişinde / kurşun tavasında evrensel olarak kullanılabilir.



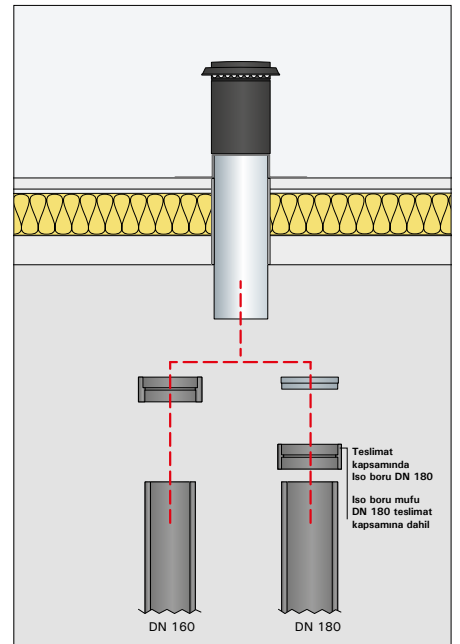
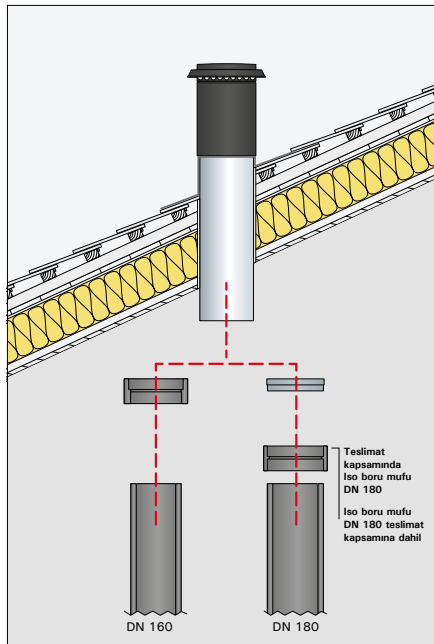
Montaj ve bağlantı

Montaj talimatı

Çatı konstrüksiyonu / eğimine göre gerekli ürünler seçilmelidir. Çatı şapkasının montajından önce düz çatı geçişi veya kurşun tava geçerli düzenlemeler ve normlara göre örtülmelidir.

Çatı şapkası düz çatı geçişine veya kurşun tavaya yukarıdan takılmalı ve gönyede hizalanmalıdır. Çatı şapkasının yağmur yakasının düz çatı geçişi veya kurşun tavanın yakası ile örtüşmesine dikkat edilmelidir. Çatı şapkası çatı konstrüksiyonunun altında müşteri tarafından sabitlenmelidir. Bina zarfının tüm çatı geçişleri nizami şekilde mühürlenmelidir.

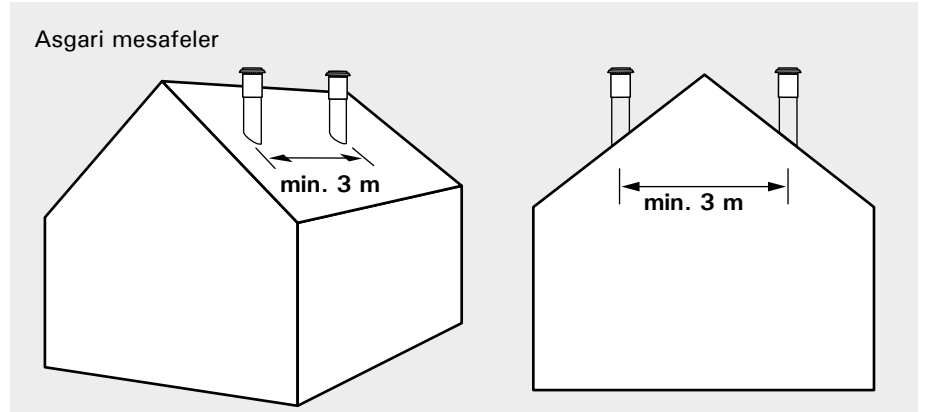
Çatı başlığı ile Iso boru arasındaki bağlantı, teslimat kapsamında bulunan EPP mufu veya kauçuk mufla oluşturulur.



Önemli:

DN 180 çatı şapkasının Iso boruya bağlantısı hakkında Lastik muf çatı başlığının alt kısmı üzerinden çekilmelidir. Monte edilen lastik muf daha sonra NW 180 EPP mufa takılır ve DN 180 Iso boru ile birleştirilir.

5 Uygulama ve ürünler



Bilgi: Taze hava / atık hava hattı yalıtılmış olmalıdır. Bunun için profi-air Iso boru kullanılması önerilir. Bağlantı alternatif olarak, standarta uygun ve buhar difüzyonuna kapalı olarak yalıtılması gereken metal hatlarla da yapılabilir. Olası yalıtım hatalarını önlemek için profi-air çatı şapkası sisteminin montajı çatı ustası ile yerinde görülmelidir.

5.5 Havalandırma üniteleri profi-air 250 / 400 touch

5.5.1 Genel hususlar

FRÄNKISCHE firmasının profi-air serisinden havalandırma üniteleri, kontrollü konut havalandırmasının önemli bileşenlerindendir. Bunlar taze hava ve atık hava için gerekli hava hacimlerini odaların içine veya odalardan dışarı taşırlar. Entegre çapraz karşı akım ısı eşanjörü yardımıyla bu havalandırma üniteleri yüksek bir ısı aktarımı oluşturur. Taze hava

donma noktasına yakın düşük dış hava sıcaklıklarında bile neredeyse oda havası sıcaklığına kadar ısıtılır. profi-air serisinin tüm havalandırma üniteleri, geçiş dönemlerinde dış havanın istenmeyen şekilde ısıtılmasını engellemek için tam otomatik yaz baypas klapeleri ile donatılmıştır.



5 Uygulama ve ürünler

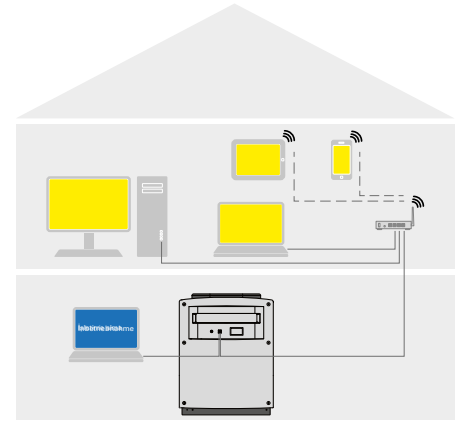
5.5.2 Kullanım alanları

profi-air 250 touch ve profi-air 400 touch havalandırma üniteleri, tek ve çok aileli evlerde kullanım için tasarlanmıştır.

- profi-air 250 touch → 250 m² ve altında havalandırma alanı
- profi-air 400 touch → 400 m² ve altında havalandırma alanı

5.5.3 profi-air touch havalandırma ünitelerine bağlantı seçenekleri

- Bir dizüstü bilgisayarın / bilgisayarın veya WLAN yönlendiricinin RJ45 arayüzü üzerinden bağlanması
- Sensör/aktör kutusunun (bkz. Aksesuarlar) CAN Bus konektörü üzerinden bağlanması



5.5.4 profi-air touch havalandırma ünitelerinde donmaya karşı koruma stratejileri

profi-air touch havalandırma ünitelerinde genel donmaya karşı koruma stratejisi

Donmaya karşı koruma fonksiyonu, hem ön ısıtma devreli hem ön ısıtma devresiz olarak $\leq 0^{\circ}\text{C}$ dış hava sıcaklığından itibaren etkinleştirilir. Hava sıcaklıklarının sürekli ölçüm

ve denetiminin sonucu, profi-air touch kontrol ünitesinin hesaplama algoritmasının temelini oluşturur.

Ön ısıtma devresiz donma koruması

Hesaplanan oranların altına düşülmesi sonucunda taze hava fanı kapatılır. Tanımlı blokaj süresi dolduktan sonra taze hava fanı otomatik olarak tekrar açılır, ölçüm ve denetim süreci yeniden

başlar. Binada oda havasına bağımlı bir şömine kullanıldığında bu tür donma koruması seçeneği uygulanmamalıdır. Bu durumda ısıtma devresi öngörülmelidir.

Ön ısıtma devreli donma koruması

Hesaplanan oranların altına düşülmesi halinde ısıtma devresi etkinleştirilir; bir etkinleştirme kontağı müşteri tarafı ısıtma devresini (örn. elektrikli ısıtma devresi, salamura ısıtma devresi)

devreye sokar. Açma veya kapatma süresi taze hava sıcaklığı üzerinden kontrol edilir.

5 Uygulama ve ürünler

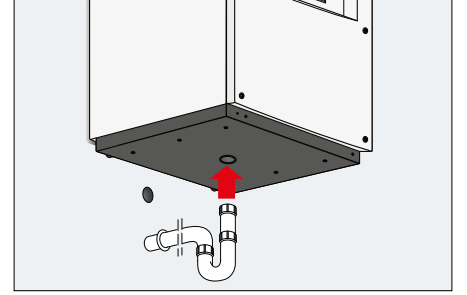
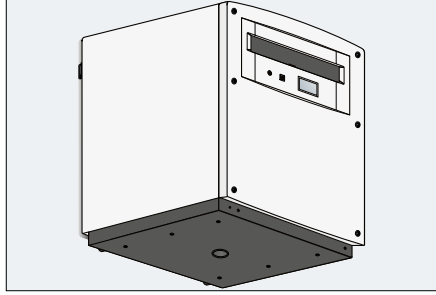
5.5.5 profi-air touch havalandırma ünitelerinde kondens bağlantısı

Isı geri kazanımı nedeniyle profi-air touch ısı eşanjöründe kondens oluşur. Toplanan bu su, bir kondens tahliyesi üzerinden kontrollü bir şekilde cihazdan tahliye edilir. Kondens tahliyesi cihazın alt tarafında bulunur. Burada bulunan 5/4" ağza müşteri tarafı bir sifon

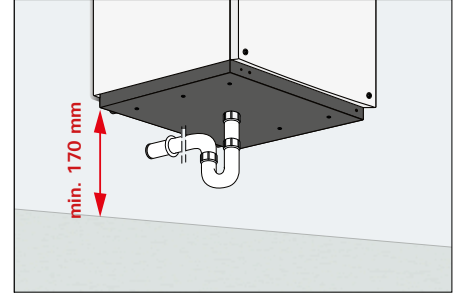
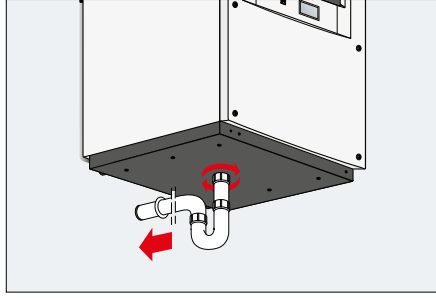
bağlanmalıdır. Bu sifon atık hava hattından koku geçişini minimize eder ve cihazın harici hava emmesini engeller. Kondensin atık hava hattına iletimi müşteri tarafı kurulması gereken ek sifon üzerinden serbest bir drenajla sağlanmalıdır.

Piyasada bulunan bir sifonun su stoku kuruyabileceğinden kuru sifon veya küre sifon kullanılması önerilir. Küre sifon aksesuar olarak temin edilebilir.

Montaj ve bağlantı



Bilgi: Kondens hattını cihazın duvar montajından sonra bağlayın.



5.5.6 profi-air touch kumandası ayar seçenekleri

Bilgi: Bkz. "Kullanım kılavuzu profi-air 250/400 touch"

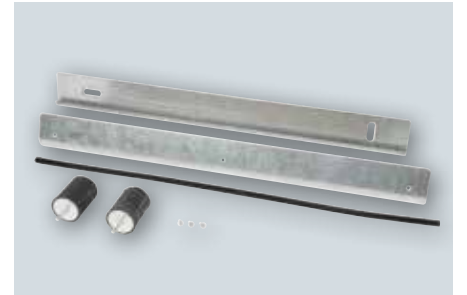
5.5.7 Aksesuarlar

profi-air 250/400 touch için profi-air duvar montaj seti

"Duvar montaj seti" profi-air 250 touch veya profi-air 400 touch havalandırma ünitelerinin taşıma kapasiteli bir duvara ses yalıtımlı sabitlemesi için kullanılır. Cihazda ve duvarda birer sabitleme rayı monte edilmiştir. Birlikte teslim edilen iki kauçuk tampon ve sabitleme rayında çekilen kenar koruması, binaya ses yalıtımını sağlar. Kauçuk tamponlar arka

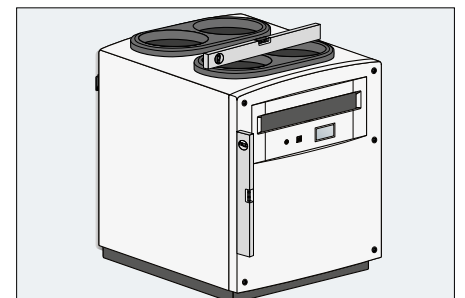
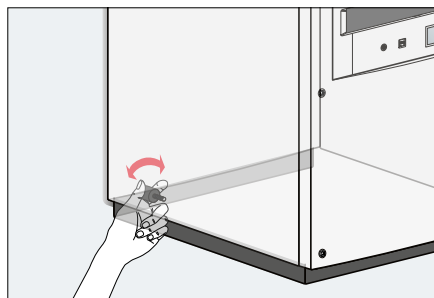
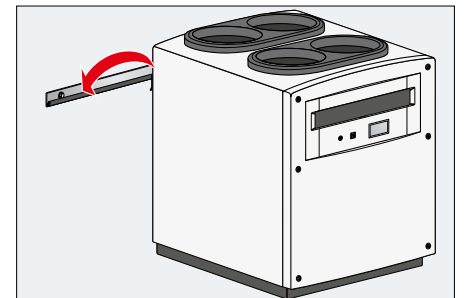
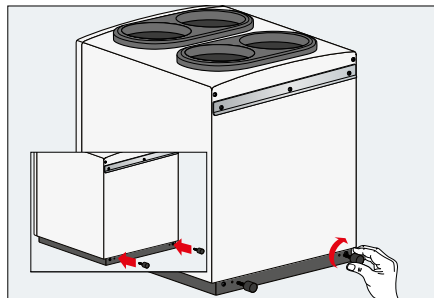
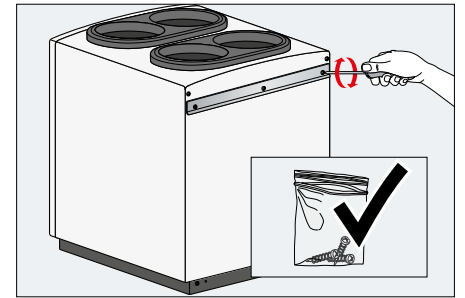
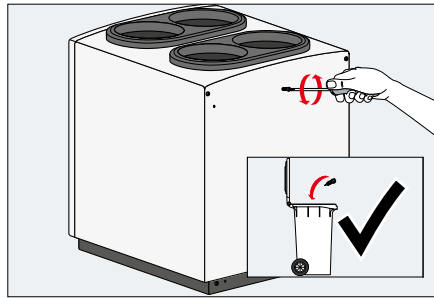
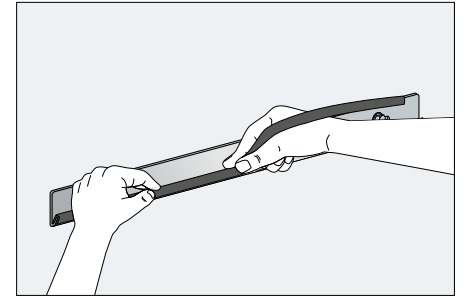
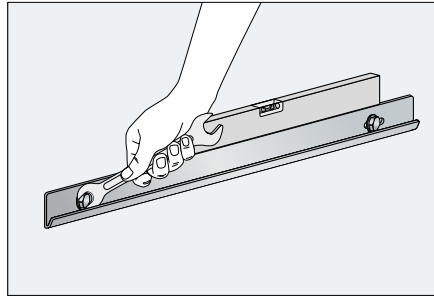
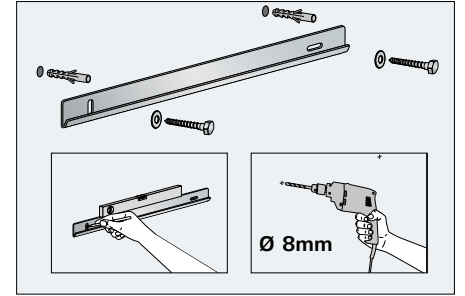
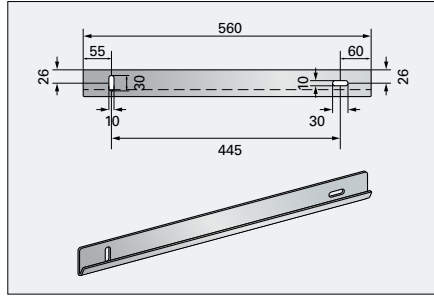
tarafı olarak havalandırma ünitesinin taban tavasına vidalanmalıdır.

Duvar sabitleme rayındaki uzun delikler ve ayarlanabilir kauçuk tamponlar vasıtasıyla cihaz hizalanabilir.



5 Uygulama ve ürünler

Montaj ve bağlantı profi-air duvar montaj seti



5 Uygulama ve ürünler

profi-air 250/400 touch için profi-air zemin montaj seti

"Zemin montaj seti" profi-air 250 touch veya profi-air 400 touch havalandırma ünitelerinin ses yalıtımlı kurulumu için kullanılır. İki zemin standı havalandırma ünitesinin taban tavaşı ile vidalanır.

Birlikte verilen dört kauçuk tampon taban tutucusuna vidalanmalıdır ve ses yalıtımlı kurulumu sağlar.

Bilgi: Kondens hattını cihazın zemin standının montajından sonra bağlayın.



profi-air 250 touch bağlantı seti (Iso boru veya spiral boru)

profi-air 250 touch bağlantı seti dudak contası dahil olmak üzere dört adet DN 160 çiftli nipelden oluşur. Bu çift nipel havalandırma ünitesi ağızları (dış hava, çıkan hava, atık hava ve taze hava bağlantıları) ve seçili boru sistemi

(profi-air Iso boru veya spiral boru) arasındaki bağlantıyı oluşturur. Dudak contası sayesinde boru sistemine hava geçirmez bağlantı sağlanmaktadır.

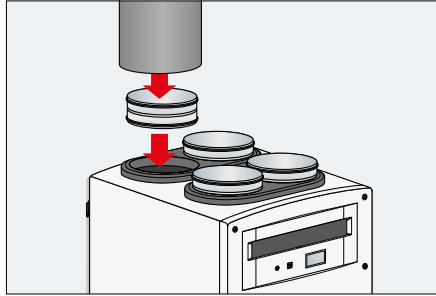


profi-air 400 touch bağlantı seti (spiral boru)

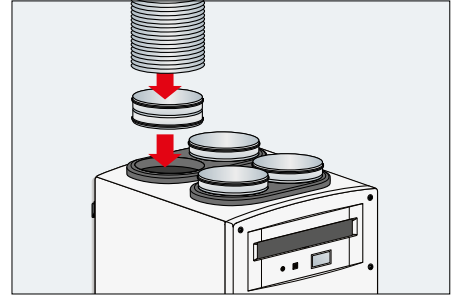
Spiral boru için profi-air 400 touch bağlantı seti dudak contası dahil olmak üzere dört adet DN 180 çiftli nipelden oluşur. Bu çift nipel havalandırma ünitesi ağızları (dış hava, çıkan hava, atık hava ve taze hava bağlantıları) ve

seçili spiral boru sistemi arasındaki bağlantıyı oluşturur. Dudak contası sayesinde boru sistemine hava geçirmez bağlantı sağlanmaktadır.

Montaj ve bağlantı



profi-air touch 250 Iso boru bağlantısı



profi-air touch 250/400 touch spiral boru bağlantısı

profi-air 400 touch bağlantı seti (Iso boru)

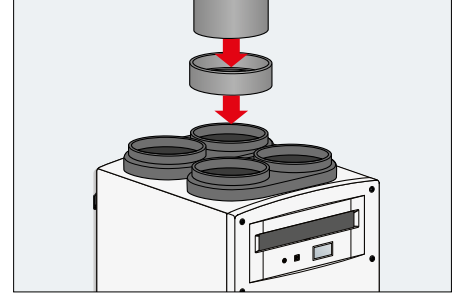
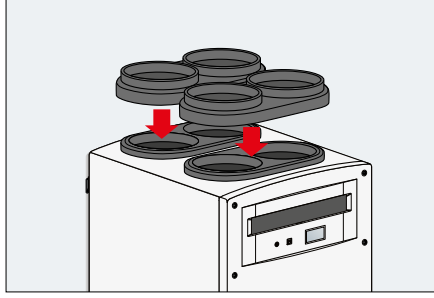
profi-air 400 touch bağlantı seti, havalandırma ünitesine takılan iki EPP adaptör başlığından oluşur. Genişletilmiş ağız mesafesi böylece profi-air DN 180 Iso borusunun

bağlantısına imkân verir. Adaptör başlığı ile profi-air Iso boru arasındaki bağlantı, profi-air Iso boru ile birlikte verilen muflarla sağlanır.



5 Uygulama ve ürünler

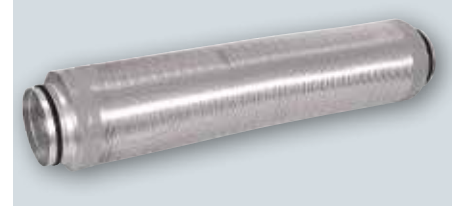
Montaj ve bağlantı



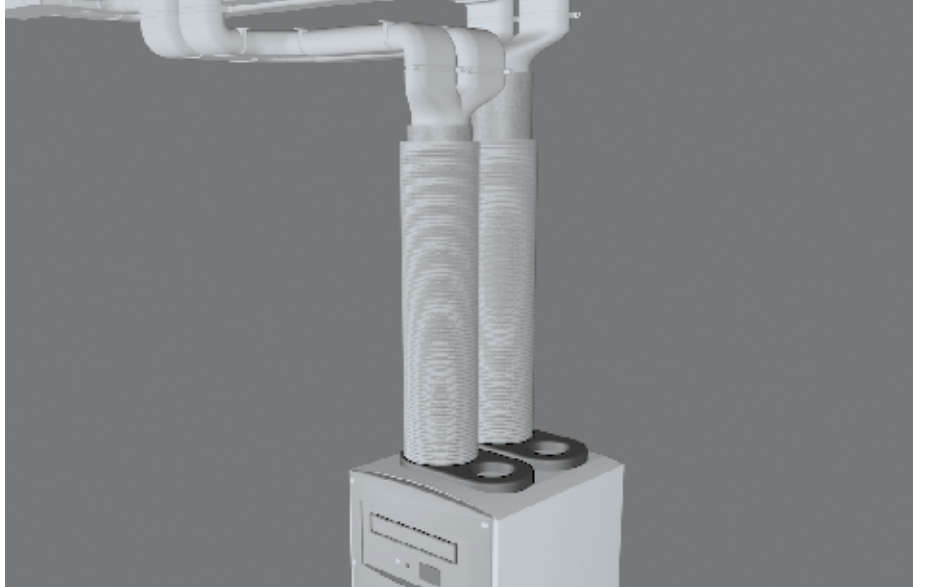
profi-air susturucu

profi-air susturucu, havalandırma ünitesinde monteli fanlar tarafından oluşturulan hava sesinin minimize edilmesi için kullanılır. İki esnek alüminyum boru ve yapay reçine bağlı mineral yünden ses emici paketten oluşur. Yapısı sayesinde çok esnek olan susturucu 90° döndürülebilmektedir. Susturucu bağlantılarındaki dudak contaları profi-air Iso boru ve spiral borularına hava geçirmez bir boru bağlantısı sağlar.

profi-air touch havalandırma üniteleri için iki susturucu takılması önerilir (1x taze hava, 1x atık hava). Dış hava veya çıkan hava ızgarası ses yalıtımının gerekli olduğu odaya (örn. yatak odası) veya komşu arsaya çok yakın düzenlenmişse ek olarak iki susturucunun takılması mantıklı olabilir (1x dış hava, 1x çıkan hava).



- profi-air 250 touch → Susturucu DN 160
- profi-air 400 touch → Susturucu DN 180



DN iç	DN dış 25'li paket	Oktav bantlarında (Hz) entegre susturucu (dB)						
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
160	210	2	4	10	23	43	18	14
180	230	2	3	9	22	35	15	12

5 Uygulama ve ürünler

profi-air sensör aktör kutusu

profi-air sensör/aktör kutusu, profi-air touch havalandırma ünitesindeki bağlantı seçeneklerini genişletir (78300725 ve 78300740 ile uyumlu)

Ek olarak aşağıdaki bağlantılar mümkündür:

- Servis kapalı şalteri
- Ön ısıtma devresi
- Elektrostatik filtre
- Kumanda tuşu
- En fazla dört nem veya CO₂ sensörü



Bilgi: Bağlantı şeması için bkz. "Kullanım kılavuzu profi-air 250/400 touch"

profi-air CO₂ sensörü ve profi-air nem sensörü

CO₂ veya nem sensörleri ile profi-air touch havalandırma ünitesi hava kalitesine göre otomatik olarak kontrol edilebilir. Odalardaki hava kalitesinin göstergesi olarak ya CO₂ konsantrasyonu ya da bağıl nem oranı

kullanılır. Bu sensörlerin yardımıyla havalandırma ünitesi ihtiyaca göre kontrol edilir ve hava hacimleri gerçek ihtiyaçlara göre ayarlanır. Havalandırma kademeleri aşağıdaki gibi devreye girer:



Havalandırma kademesi	Nem	CO ₂
Kademe 2	< %60 bağıl nem	< 1000 ppm
Kademe 3	%60 ila %85 bağıl nem	1000 ila 1500 ppm
Kademe 4	> %85 bağıl nem	> 1500 ppm

profi-air kumanda tuşu

LED göstergeli profi-air 4 kademeli kumanda tuşu profi-air 250 / 400 touch ünitesine bağlanabilir. Bunun üzerinden manuel kademe seçimi yapılabilir.



6 Devreye alma, bakım ve servis

6.1 Devreye alma, bakım ve servis

Oda havalandırma sisteminin işleme alınması

İşleme almada önceden hesaplanan hava hacimleri ilgili havalandırma kademesinde ayarlanır, kalibre ve kontrol edilir. Sorunsuz bir sürecin sağlanabilmesi için işleme alma öncesinde aşağıdaki işlerin tamamlanmış olması gerekir:

- Cihaz dondan korunmuş bir kurulum odasındadır
- Cihaz, kondens tahliyesi dahil olmak üzere komple monte edilmiştir
- Dış hava ve çıkan hava bağlanmıştır; yalıtım dahil
- Tüm taze hava ve atık hava valflerine erişim mevcuttur
- Cihaz, filtre ve boru sistemi temizdir
- Akım beslemesi ve elektrik bağlantısı tamamlanmıştır
- Muhtemel harici kumanda elemanları bağlanmıştır
- Dahili kurulum işleri (örn. alçıpan yapı) tamamlanmıştır
- Muhtemelen gerekli olan susturucular kurulmuştur
- Genel olarak havalandırma sisteminin kullanım ve kurulum kılavuzu uyarınca amaca uygun kullanımı sağlanmıştır

Münferit odalardaki hava hacimlerinin ayarlanması için uygun bir hava hacmi ölçüm cihazı (örn. ölçüm hunili hidrometrik anemometre) gereklidir.

Bir konut havalandırma sisteminin **profi-air classic sabit debi regülatörleri ile** nizami şekilde işleme alınabilmesi için aşağıdaki adımlar gereklidir:

- Tüm valfler (taze hava ve atık hava) tamamen açık olmalıdır
- Sabit hava debi regülatörü kolektöre monte edilmelidir
- Yoğun havalandırma kademesi talep ediliyorsa en az bir taze hava odası veya atık hava odasında sabit hava debi regülatörünün yerine profi-air güçlendirme elemanı kullanılmalıdır. Valfler daha sonra havalandırma valfindeki halka açıklığı ayarlanarak kalibre edilmelidir
- Nominal havalandırma kademesinde fan gücünün ayarlanması (profi-air touch – kademe 3)
- Tüm taze hava ve atık hava valflerinde kontrol ölçümü
- Gerekirse fan gücünün nominal havalandırma kademesinde uyarlanması ve tüm taze hava ve atık hava valflerinde tekrar kontrol ölçümü
- Diğer kademelerin fan gücü aşağıdaki şemaya göre yapılmalıdır:
 - Nem koruması / kademe 1 = 0,3 x kademe 3
 - Azaltılmış havalandırma / kademe 2 = 0,7 x kademe 3
 - Yoğun havalandırma / kademe 4 = 1,3 x kademe 3

profi-air classic sabit hava debi regülatörü olmadan kalibrasyonda valflerdeki hava hacimlerinin halka aralık üzerinden veya havalandırma ızgaralarında profi-air tunnel regülasyon elemanı ile ayarlanması ve kalibre edilmesi gerekir.

Saptanan ve ayarlanan tüm veriler belgelenmelidir. Eksiksiz dokümantasyon için kopyalama şablonlarını ilerleyen sayfalarda bulabilirsiniz.

Hava hacimleri ölçüldükten sonra diğer ayar noktaları kontrol edilmeli ve gerekirse uyarlanmalıdır (örn. donma koruması / haftalık program / otomatik yaz baypası vs.).

Son olarak işletmeciyeye önemli ayar fonksiyonları ve filtre değişimi hakkında bilgi verilmeli ve konut havalandırma ünitesinin kullanım kılavuzu teslim edilmelidir.

6 Devreye alma, bakım ve servis

Bir konut havalandırma sisteminin bakım ve servisi

Hijyenik bir konut havalandırmasının kalıcı olarak sağlanabilmesi için sistemde periyodik bakım ve servis yapılması son derece önemlidir. Bu nedenle sistemin bakım ve temizliği için bir tesisatçı ile bir bakım anlaşması yapılmasını öneririz. DIN 1946-6 uyarınca aşağıdaki parçaların düzenli olarak kontrol edilmesi ve gerektiğinde değiştirilmesi veya temizlenmesi gerekir.

Parçalar	Bakım / kontrol aralıkları
Hava filtresi Tüm hava filtrelerinde (havalandırma ünitesi içindeki, atık hava valflerindeki, örn. jeotermal ısı eşanjörü veya ön ısıtma devresi gibi olası ön filtreler dahil) kirlenme derecesi kontrolü yapın, gerekirse değiştirin	altı ayda bir
Havalandırma ünitesi Isı eşanjörü ve fanları kontrol edin ve gerekirse temizleyin Kondens tahliyesi ve sifonu kontrol edin	Her 2 yılda bir
Hava dağıtımı Havalandırma hatları, kolektör ve havalandırma valflerini kontrol edin ve gerekirse temizleyin	Her 2 yılda bir

6.2 Devreye alma formları

- Projelendirme başvurusu profi-air
- Devreye alma için görevlendirme
- Devreye alma teslim tutanağı
- Hava hacmi ölçüm tutanağı

Lütfen bize doldurulmuş formu
planlarla birlikte e-posta yoluyla gönderiniz:
info@fraenkische-tr.com

FRÄNKISCHE

profi-air® proje planlama bilgi formu

Tarih

Proje numarası

(FRÄNKISCHE tarafından doldurulur ve e-posta ile geri gönderilir)

İletişim

Gönderen

- ☐ Bina sahibi ☐ Projeçi ☐ Tesisatçı
☐ Mimar ☐ Bayi ☐ FRW SY

Hitap _____
Adı _____
Soyadı _____
Firma _____
Sokak _____
PK / Şehir _____
Ülke _____
Telefon _____
Cep telefonu _____
E-posta _____

Yetkili kişi

- ☐ Bina sahibi ☐ Planlamacı ☐ Tesisatçı
☐ Mimar ☐ Toptancı ☐ FRW SY

Hitap _____
Adı _____
Soyadı _____
Firma _____
Sokak _____
PK / Şehir _____
Ülke _____
Telefon _____
Cep telefonu _____
E-posta _____

Proje

Ad _____ Sokak _____
PK / Şehir _____
Ülke _____

Projeye ilişkin bilgi

Bina türü	Kullanım birimleri	Bina durumu	İnşaat aşaması
☐ Normal	☐ Müstakil konut	☐ Yeni yapı	☐ Planlama aşaması
☐ Düşük enerjili bina	☐ Apartman	☐ Yenileme	☐ İnşaat
☐ Pasif bina		Yapım yılı	İnşaat başlangıcı

Lütfen bize doldurulmuş formu
planlarla birlikte e-posta yoluyla gönderiniz:
info@fraenkische-tr.com

FRÄNKISCHE

profi-air® proje planlama bilgi formu

Havalandırılan alanlar

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| ☐ Bodrum katı | <input type="text"/> m ² | ☐ termal zarfın içinde |
| ☐ Zemin kat | <input type="text"/> m ² | |
| ☐ Üst kat | <input type="text"/> m ² | |
| ☐ Çatı katı | <input type="text"/> m ² | ☐ termal zarfın içinde |
| ☐ _____ | <input type="text"/> m ² | ☐ termal zarfın içinde |

Havalandırma ünitesi

- | Cihaz tipi | Kurulum yeri | Sabit hava debisi regülatörü |
|--|---|--------------------------------|
| ☐ profi-air touch | ☐ Bodrum | ☐ evet |
| ☐ Farklı üretici | ☐ Kalorifer daireesi | ☐ hayır |
| | ☐ Isı yalıtımlı çatı arası | |
| | ☐ _____ | |

Baca/şömine

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| ☐ yok | ☐ Oda havasına bağımlı | ☐ oda havasına bağımlı değil |
|------------------------------|---|---|

Hava dağıtım sistemi

- | Sistem | Döşeme yeri | Taze hava/atık hava iletimi |
|--|---|---|
| ☐ profi-air® tunnel | ☐ Şapın altında yalıtım içerisinde | ☐ Dış duvar |
| ☐ profi-air® klasik NW 63 | ☐ Beton tavanda | ☐ Dış duvar / çatı |
| ☐ profi-air® klasik NW 75 | ☐ Asma tavanda | ☐ Çatı |
| ☐ profi-air® klasik NW 90 | ☐ Çatı arasında (ısı yalıtımlı) | |
| | ☐ _____ | |

Lütfen profi-air proje planlama bilgi formu ile birlikte aşağıdaki belgeleri de
e-posta ile FRÄNKISCHE firmasına gönderiniz:

- Kat planları (oda kullanımı ve boyutlarına ilişkin bilgilerle)
- Bina kesiti (oda yüksekliğine ilişkin bilgilerle)

E-posta adresi: info@fraenkische-tr.com

Lütfen bu bilgiler olmadan projelendirme yapılmasının mümkün olmadığını unutmayınız.

Güncel işleme alma fiyat listesi uyarınca kontrollü konut havalandırması sisteminin işleme alınması için görevlendirme

Ürün numarası ile birlikte işleme alma modülü

Geri gönderme: Faks 09525 / 88-2153 veya E-posta: kundenservice.haustechnik@fraenkische.de

Müşteri

Firma / Adı

Tel.

Sokak

Cep telefonu

Posta kodu / Şehir

Faks

Sistem konumu / obje

Firma / Adı

Tel.

Sokak

Cep telefonu

Posta kodu / Şehir

Ulaşılabileceği saatler

Tedarik kaynağı / toptan ticaret

Firma / Adı

Tel.

Sokak

Cep telefonu

Posta kodu / Şehir

Faks

Cihaz tipi:

profi-air 250 touch ☐

profi-air 400 touch ☐

Boru hattı sistemi FRÄNKISCHE tarafından evet ☐ hayır ☐

Havalandırma sistemini kim planladı? FRÄNKISCHE ☐

Harici* ☐

Hayırsa hangi üretici: _____

*Harici / üçüncü kişiler tarafından planlamada belgeler (hava yolları ve hacimlerinin planı) kontrol için önceden FRÄNKISCHE firmasına gönderilmelidir.

Hangi dağıtım şekli mevcuttur? Yıldız ☐ Halka ☐

FRÄNKISCHE tarafından planlanmışsa numarası _____

Sabit hacim regülatörleri kuruldu mu? evet ☐ hayır ☐

İşleme alma için kontrol listesi: Lütfen tüm öğeleri ayrı olarak işaretleyiniz!

Cihaz dondan korunmuş bir kurulum odasıdadır ☐

☐

Muhtemel harici kumanda elemanları bağlanmıştır ☐

Cihaz, kondens tahliyesi dahil olmak üzere komple monte edilmiştir ☐

☐

Dahili kurulum işleri (örn. alçıpan yapı) tamamlanmıştır ☐

Dış hava ve çıkan hava bağlanmıştır; yalıtım dahil ☐

☐

Muhtemelen gerekli olan susturucular kurulmuştur ☐

Tüm taze hava ve atık hava valflerine erişim mevcuttur ☐

☐

Genel olarak havalandırma sisteminin kullanım ve ☐

Cihaz, filtre ve boru sistemi temizdir ☐

☐

kurulum kılavuzu uyarınca amaca uygun kullanımı ☐

Akım beslemesi ve elektrik bağlantısı tamamlanmıştır ☐

☐

sağlanmıştır

Her ihtimale karşı eksik veya düzgün yapılmayan bir kurulumun saat ücreti olan 64,- EUR olan bir ücret alınmasına neden olabileceğini belirtiriz.

Aşırı durumlarda işleme alma iptal edilebilir.

İşleme alma için istenen tarih: _____

Alternatif tarih: _____

Bilgi: İşleme alma tarihi için en az 10 iş günü içeren planlama süreci öngörülmelidir.

İşbu belgedeki tüm bilgilerin dikkatli bir şekilde verildiğini ve işleme alma görevini verdiğimi onaylıyorum.

Tarih / Şehir / Adı / Müşteri (firma kaşesi)

Tarih / Şehir / Adı / Fatura alıcısı (firma kaşesi)

İŞLETİME ALMA için teslim tutanağı

Ürün no DL fiyat listesi uyarınca

FRÄNKISCHE ROHRWERKE, ısı geri kazanımlı profi-air havalandırma ünitesi

İşbu belgeyle montaj firmasının

kullanıcının binasında

ısı geri kazanımlı yaz baypaslı **profi-air** havalandırma ünitesiniTip 250 touch ☐Tip 400 touch ☐

Seri no.: _____

Yapım yılı: _____

kurduğu onaylanır.

Montaj işlemi güncel geçerli teknik direktiflere göre yapılmıştır.

Aşağıdaki debiler ayarlanmıştır:

	Taze hava	Çıkan hava
Kademe 1 (FL nem koruması)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Kademe 2 (RL azaltılmış havalandırma)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Kademe 3 (NL nominal havalandırma)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V
Kademe 4 (IL yoğun havalandırma)	_____ m ³ /h _____ V	_____ m ³ /h _____ V

Aşağıdaki opsiyonlar bağlanmıştır:

Sensör 1 (Nem / CO₂ sensörü) ☐Tuş (kademe değiştirme tuşu) ☐Sensör 2 (Nem / CO₂ sensörü) ☐Elektrostatik filtre (elektrikli hava filtresi) ☐Sensör 3 (Nem / CO₂ sensörü) ☐Ön ısıtma devresi (el. ön ısıtma devresi) ☐Sensör 4 (Nem / CO₂ sensörü) ☐Servis kapalı ☐

İŞLETİME ALMA için teslim tutanağı

FRÄNKISCHE ROHRWERKE, ısı geri kazanımlı profi-air havalandırma ünitesi

Sisteme ilişkin bilgi ve yorumlar:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

_____ tarihinde kullanıcıya

sistemin tamamı sorunsuz bir durumda ve kullanım kılavuzu elden verilerek teslim edilmiştir. Bu esnada sistemin fonksiyon ve işletimi açıklanmıştır.

Şehir, Tarih

Firma kaşesi ve hukuken bağlayıcı imza

Kullanıcının imzası

DEVREYE ALMA PROTOKOLÜ – Hava debisi ölçümü

Taze hava							
Oda tanımı	Kat	NOM. [m ³ /h]	Ölç 1 [m ³ /h]	Ölç 2 [m ³ /h]	Ölç 3 [m ³ /h]	Ölç 4 [m ³ /h]	Ölç 5 [m ³ /h]
Taze hava toplamı							

Atık hava							
Oda tanımı	Kat	NOM. [m ³ /h]	Ölç 1 [m ³ /h]	Ölç 2 [m ³ /h]	Ölç 3 [m ³ /h]	Ölç 4 [m ³ /h]	Ölç 5 [m ³ /h]
Atık hava toplamı							

Proje: _____

Posta kodu/Şehir: _____

Tarih: _____

Biz sizin için buradayız

- Personelinizin pratiğinin geliştirilmesi
- Pilot projelerde uygulama desteği
- Planlama ve şartnamelendirmede yardım
- Sahada uygulama danışmanlığı ve destek
- Şirket içi seminerlerle bilgi transferi
- İhtisas fuarları ile bilgilendirme
- Teknik belgelerde uzman yetkinliği

Teknik telefonu

Pt - Cu saat 08:30 – 16:30

Faks

+90 212 327 17 90

E-posta

info@fraenkische-tr.com

0212 327 17 00

Adres

FRAENKISCHE Turkey Polimer Ticaret Ltd. Şti.
Dereboyu Caddesi No. 78 Kat 1
34347 Ortaköy/İstanbul

İnternet

www.fraenkische-tr.com

Königsberg'de kuruldu –

dünya çapında başarılı!

Avrupa'da bulunan tesislerimiz:

Königsberg, Almanya (merkez)
Bückeburg, Almanya
Schwarzeide, Almanya
Okříšky, Çek Cumhuriyeti
St.-Leonards-on-Sea, İngiltere
Moskova, Rusya
Yeles/Toledo, İspanya
Rebstein, İsviçre
Torcy-le-Grand, Fransa
Hermisdorf, Almanya
Mönchaltorf, İsviçre
Milano, İtalya
İstanbul, Türkiye
Türda, Romanya
Wels, Avusturya

Asya'da bulunan tesislerimiz:

Anting / Şangay, Çin Halk Cumhuriyeti
Hong Kong, Pune, Hindistan

Afrika'da bulunan tesislerimiz:

Ben Arous, Tunus
Kazablanka, Fas

Kuzey Amerika ve Meksika'da bulunan tesislerimiz:

Anderson, ABD
Guanajuato, Meksika

FRÄNKISCHE yenilikçi, büyüme odaklı, orta ölçekli bir aile işletmesi olup, drenaj, elektrik, bina tekniği ve endüstriyel uygulamalar için teknik açıdan üstün korige boru sistemlerinin tasarımı, üretimi ve pazarlamasında liderdir.

Dünya çapında yaklaşık 4.200 çalışanımız bulunmaktadır. Plastik işleme alanındaki uzun yıllara dayalı uzmanlık ve dene-

yimimiz, danışmanlık hizmetlerimiz ve geniş ürün yelpazemiz müşterilerimizden büyük saygı görmektedir.

FRÄNKISCHE 1906 yılında kurulmuş ve bugün Otto Kirchner'in sahibi olduğu üçüncü nesil aile işletmesidir. Bugün, üretim tesislerimiz ve satış ofislerimizle küresel olarak temsil edilmektedir.

Müşterilerimize yakınlığımız müşterilerimizin ihtiyaçlarına kusursuz şekilde uyarlanmış ürünler ve çözümler geliştirmemizi sağlamaktadır.

Hareketlerimiz ve iş felsefemiz müşterilerimize, onların ihtiyaçlarına ve ürünlerimizden beklentilerine odaklanmaktadır.

FRÄNKISCHE – Sofistike ve teknolojik açıdan gelişmiş çözümler için ortağınız.