

## Pencere tekniğine genel bir bakış!

### Ses yalıtımı:

#### Hiç bir anlamı olmayan bir sürü ses?

Örnek olarak ses gibi çevre etkileri, sağlığımızı tehlike altına alıyor ve mutluluğumuzu etkiliyor. Bunun nedenleri çok çeşitli olabilir, örn. trafik ve uçak sesi, demiryolu hatları veya hatta endüstriyel sesler. Kanun Koyucu da birtakım düzenlemelerle, kanunlarla ve yönergelerle, rahatsız eden çevre etkisi olarak sese karşı mücadele etmeye çalışıyor. İnsanın bilinci, hastalık faktörü olan sese karşı korunmak için daima daha fazla çaba göstermektedir!

Kendi dört duvarının arasında sese karşı korunmanın önemli bir bileşenini pencere oluşturmaktadır. Bu yapı elemanından çoğunlukla, her şeyden öte genellikle bilinçsiz olarak, fonksiyonel bir çözüm beklenmektedir. Pencere bir yandan yağmura, rüzgara, soğuğa ve aynı zamanda sese karşı korumalıdır, diğer yandan da şeffaf camlar sayesinde çevre ile ilişkimizi kaybetmek istemeyiz ve doğal olarak odamızda, pencereyi açarak taze hava girmesini sağlarız.



#### Değerlendirilmiş ses düzeyi ve değerlendirilmiş ses yalıtım ölçüsü:

Bir ses kaynağı tarafından üretilen ses dalgaları, hava moleküllerinin titreşimleriyle, atmosferik hava basıncının üzerine yüklenen bir ses basıncı oluştururlar. Ses düzeyi, akustikte, ses şiddetinin tanımlanması için kullanılan merkezi bir büyüklüktür. Ses düzeyi L, insanın en alt duyma sınırına bağlı olarak, desibel (dB) cinsinden ölçülen, bir ses kaynağı tarafından üretilen ses basıncıdır. Bu ses düzeyi, insanın duyma kabiliyetine göre belirlenir ("değerlendirilir"), yani ölçme tekniği bakımından belirli frekans bölgelerinde hafifletilmiştir, ve değerlendirilmiş ses düzeyi olarak dB (A) birimini taşır (bakınız sağdaki görünüm).

Acı eşiği

Duyma hasarı










Sinirsel hasar

Duyma sınırı



Bir pencerenin ses tekniğine bağlı özellikleri, değerlendirilen ses yalıtım ölçüsü  $R_w$  ile dB olarak tanımlanır. Canlandırma için: Ses yalıtımının 10 dB kadar iyileştirilmesi, mevcut ses yükünün yarıya inmesi şeklinde etkir. Bir yapı gövdesinde fonksiyonel olarak monte edilmiş olan bir pencerenin test edilmiş olan ses yalıtım ölçüsü  $R_{WP}$  ile hesaplanan değeri  $R_{WR}$  arasında farklılık vardır. Test değeri  $R_{WP}$  daima, pencerenin monte edilmiş durumdayken son olarak elde etmesi gerekenden 2 dB daha yüksek olmalıdır.

VDI-Yönergesi 2719 "Pencerelerde Ses Yalıtımı" uyarınca pencereler, ses yalıtım özelliklerine bağlı olarak, anıldığı şekliyle ses emniyeti sınıflarına ayrılır. Aşağıdaki tablo kaba bir değerlendirme yapmaya yaramaktadır. İlgili münferit bir durumda ses yalıtımlı pencerenin gerektiğine, o bölgedeki kişisel koşullar göz önünde bulundurularak karar verilmelidir.

Ses emniyeti sınıfı	Trafik yoğunluğu	Evin caddeye uzaklığı	Yapıda monte edilmiş olan pencerenin ses yalıtım ölçüsü	Laboratuvarında monte edilmiş olan pencerenin ses yalıtım ölçüsü
1	 Konutları çevreleyen cadde 1.500 araç/gün	 30m ila 12m	28 ila 29 dB	≥ 27 dB
2	 Konutları çevreleyen cadde 1.500 araç/gün	 12m ila 5m	30 ila 34 dB	≥ 32 dB
3	 Çevre yolu 30000 araç/gün	 150m ila 80m	35 ila 39 dB	≥ 37 dB
4	 Çevre yolu 30000 araç/gün	 80m ila 30m	40 ila 44 dB	≥ 42 dB
5	 Otoyol 50000 araç/gün	 70m ila 40m	45 ila 49 dB	≥ 47 dB

Modern standart pencereler, çift cam döşemeleri sayesinde ses emniyeti sınıfı 2 içindedirler.

## Bir pencerenin ses yalıtımına nasıl tesir edilebilir?

Genel anlamda bir pencerenin ses yalıtımı, doğal olarak bu yapı kısmının yoğunluğuna bağlıdır. Modern pencere konstrüksiyonları, yalıtım düzlemlerinin bu durum gereği konstrüktif yerleşimleri nedeniyle, her şeyden öte gereğinden daha büyük olarak ölçülendirilirler. Bir pencerenin ses yalıtım özellikleri için esas alınacak kriter bu nedenle ilk anlamda, doğru cam döşemenin seçilmesidir. Bu sırada şu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır:

### Cam ağırlığı

Havada ses yalıtımıyla ilgili olarak geçerli olan, "Kütle sesi yutar" temel kuralından yola çıkılarak, daha yüksek bir cam ağırlığı, yani daha büyük bir cam kalınlığı, ses izolasyonu için bir iyileştirme değildir.

### Cam mesafesi:

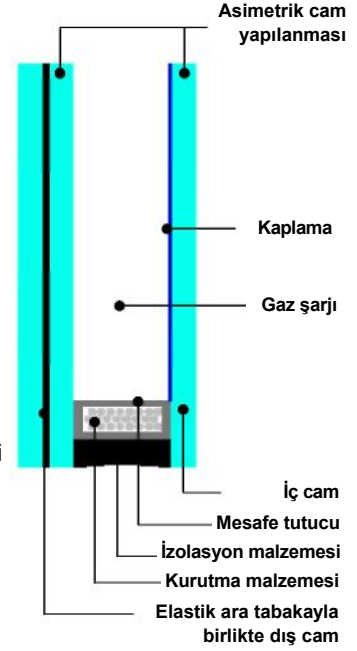
Burada da kural olarak basit bir temel kural vardır: "Cam mesafesi ne kadar büyükse, ses izolasyonu da o kadar iyidir". Bu temel kurala, tabii ki uygulanabilecek olan maksimum cam döşeme ünitesi kalınlığına bağlı olarak teknik sınırlar konulmuştur.

### Cam yapılanması:

Ses izolasyonlu cam döşemelerinde asimetrik bir cam yapılanması zorunlu olarak gereklidir, yani dış ve iç camların kalınlıkları birbirinden farklı olmalıdır. Bu sayede bir yandan kendi frekansının etkisi azalmakta, diğer yandan da anıldığı üzere çakışma kırılmaları farklı frekanslarda kalmaktadır. Çakışma kırılması, belirli bir frekans bölgesindeki ses yalıtımının belirgin bir şekilde yutulmasının tanımlanması için kullanılır. Bu yutmanın birbirinden farklı cam kalınlıklarında aynı zamanda farklı frekanslarda kalması nedeniyle, toplam cam döşeme ünitesindeki ses yalıtımında belirgin bir iyileşmeye erişilir.

### Cam sertliği:

Cam ne kadar elastik olursa, ses yalıtım değeri de o kadar yüksek olur. Dökme reçineden (GH) veya özel ses emniyeti folyolarından mamul ara tabakalara sahip birleşik camlar bu etkiden yararlanırlar. Ses dalgalarının camın "çekirdeğinde" yalıtımı sayesinde ses yalıtımı belirgin şekilde iyileşmiş olur.



Sonuç olarak örneğin aşağıdaki cam döşeme yapılanmaları, bir pencerenin ses yalıtımının iyileşmesini sağlar.

Ses emniyeti sınıfı	Ses emniyeti talebi	Cam döşeme yapılanması	Cam döşemesinin ses yalıtım ölçüsü	Yapıda monte edilmiş olan pencerenin ses yalıtım ölçüsü	Laboratuvarında monte edilmiş olan pencerenin ses yalıtım ölçüsü
2	Hiç bir özel talep yok	4/16/4	30 dB	32 dB	34 dB
3	Yüksek talepler	6/16/4	35 dB	35 dB	37 dB
4	Çok yüksek talepler	VG9/16/10	44 dB	40 dB	42 dB
5	Aşırı derecede talepler	12VSG/12/6/12/8VSG	50 dB	45 dB	47 dB