

x: akustik

Dresden Kulturpalast konser salonunun
sahne üstünde asılı ses yansıtıcıları.



Konforun Üç Bilinmeyenli Denklemi 2018



Martijn VERCAMMEN Peutz

• Akustik, içinde hangi alt bileşenleri barındırıyor? Akustik ve mimaride
akustik deyince aklımıza ne gelmeli?

Ses ve görsellik en önemli algılarımız. Mimarlık daha çok görsel yönle odaklanır. Çoğu durumda akustik ihmal edilir. Ama sesin kendimizi iyi hissetmemiz ve iletişimimiz üzerinde büyük etkisi mevcut. Hacimlerin akustiği büyüklük, geometri ve yüzey malzemeleri tarafından belirlenir. Büyük bir mekânda her bir ses kaynağı daha alçak fakat muhtemelen daha uzun sürebilecek sesler çıkarır. Daha fazla yankı olur. Sesi yansıtmayıp emen malzeme kullanımıyla yankı azaltılabilir. Bu, mekânların akustiğini etkileme yollarından birisi ama aynı zamanda mekânın görselliği üzerinde de etkisi olabilir. Dolayısıyla akustik uzmanı ve mimarların iş birliği yapması gerekir. Amaç, akustiğin mimarinin bir parçası olmasını sağlamak ve böylece akustik öğeleri az görünür kılmak olmalı. Ancak kimi zaman başka bir seçenek olmaz ve sahnedeki müzisyenlerin duyulabilirliğini destekleyen asılı yansıtıcılar gibi akustik elemanlar mecburen görünür olur.

Seçeneklerin çok erken bir aşamada araştırıldığı durumlar, mimara işlevsel ve akustik gereksinimleri de kapsayacak mimari konsept üzerine odaklanması konusunda faydalı olabilir.

Akustik uzmanı ve mimarların iş birliği yapması gerekir. Amaç, akustiğin mimarinin bir parçası olmasını sağlamak ve böylece akustik öğeleri az görünür kılmak olmalı.

A good collaboration between acoustician and architects is essential. The goal is to let the acoustics be a part of the architecture, so acoustic elements should not be visible as such.

• What are the elements of acoustics? What should come to our minds when acoustics and acoustics in architecture is mentioned?

Vision and sound are our most important means of perception. Architecture is very focused on the visual aspects. Acoustics is ignored in many cases. Nevertheless, sound has major impact on our wellbeing and our communication. Acoustics in spaces is determined by size, geometry and surface materials. In a big space each individual sound source will sound less loud, but it might also last longer. There is more reverberation. By application of materials that do not reflect but absorb the sound, the reverberation can be reduced. So, this is one of the ways to influence the acoustics of spaces, but it might also impact the visual appearance of a space, so a good collaboration between acoustician and architects is essential. The goal is to let the acoustics be a part of the architecture, so acoustic elements should not be visible as such. Sometimes there is no other option and the acoustical elements are necessarily visible, like suspended reflectors that support the audibility between musicians on stage.

In the cases where a very early exploration of the options could be helpful for the architect to focus on an architectural concept that can incorporate the functional, acoustical, requirements.



Çatı yapısı içindeki silindirik ses emicilerle
İslam Sanatları Bölümü, Louvre Müzesi, Paris.



Akustik ve anons sisteminin entegre tasarımıyla
Schiphol Havalimanı, Amsterdam

- Akustik açıdan iyi mekânlar oluşturmak neden önemli bir konu?

Mekânların akustiği, sesi algılayış biçimimizi belirler. Müziği nasıl duyduğumuz, konuşan birini anlayıp anlamadığımız, gürültülü bir ortamda konsantre olup olmadığımız veya dışarıdan trafik, uçak gürültüsü eve girdiğinde uyuyup uyuyamadığımız gibi. İşitmeleri azalan insanlar çevrelerinden kopmuş gibi hisseder. Dolayısıyla ses ve akustik çok önemli.

Uygun akustik elde etmeye ilişkin hedefler duruma bağlı olarak değişebilir. Genellikle gürültü kontrolü, sesin fazlasının emilimi, yankının giderilmesi dolayısıyla ortamın daha az gürültülü olmasıyla ilgilidir. Bunlara örnek; alışveriş merkezleri, havaalanı salonları gibi kamusal alanlar ama aynı zamanda ofis mekânları, kabul salonları ve müzelerdir.

Akustik atmosfer yaratır: Örneğin; sessiz, güvenli bir atmosfere karşılık gürültülü ve agresif bir atmosfer. Fakat uygun akustik aynı zamanda çok işlevsel bir konudur; ne söylendiği anlaşılıyorsa sözlü anons sistemi olmasının anlamı yoktur. Anons anlaşılabilirlik konusu özellikle büyük hacimler için yalnızca büyük miktarda ses emilimi olan uygun akustikle kombine edilerek iyi bir hoparlör tasarımıyla çözülebilir. Dolayısıyla çoğu zaman hem hoparlör tasarımı hem de akustik üzerinde çalışırız. (Örneğin; Abu Dabi Havalimanı veya Amsterdam Schiphol Havalimanı)

Açık ofislerde ise tam tersine insanların diğerlerinden daha az rahatsız olmaları için çok düşük konuşma anlaşılabilirliği elde etmeye çalışırız. Toplantı ve sunum odalarında ise aksine yüksek konuşma anlaşılabilirliği gerekir. Bu, uygun yerlerde ses yansıtıcı ve ses emici yüzeylerin kullanımıyla gerçekleştirilir.

Fakat tiyatro ve müzik salonları gibi iyi akustiğin hayati önem taşıdığı mekânlar da söz konusu. Eğer sanatçıyı anlayamıyorsanız, bir tiyatro ve müzik kulağa kötü geliyorsa müzik mekânı işlevsiz hale gelir. Dolayısıyla iyi akustik bu mekânların birincil amacıdır.

- Why it is an important issue to make acoustically good spaces?

Acoustics of spaces determines how we perceive a sound. How we experience music, if we can understand someone speaking, if we can concentrate in a noisy environment or if we can sleep when noise from outside like road traffic or aircraft enters our homes. Hear impaired people feel a detachment from their surroundings. So, sound and acoustics is very important.

The goals regarding obtaining adequate acoustics can be different, depending on the situation. In many cases it has to do with loudness control, absorbing excess of sound, removing reflections, so the environment is less loud. Examples of these are public spaces like shopping malls, airport halls, but also office spaces, reception halls and museums.

The acoustics create an atmosphere: for example, a quiet, confident atmosphere as opposed to a noisy and aggressive atmosphere. But adequate acoustics can also be a very functional issue: There is no sense to have a speech evacuation system if you can't understand what is being said. This speech intelligibility issue can only be solved by a good loudspeaker design in combination with adequate acoustics with a lot of sound absorption, especially for large spaces. So, in many cases we work on both: the loudspeaker design and acoustics (e.g. for Abu Dhabi Airport or Amsterdam Airport Schiphol).

In open plan offices we try to do the opposite, obtain a very low speech intelligibility, so people are less disturbed by each other. Not for the meeting rooms of course, in meeting and presentation rooms a high speech intelligibility is needed. This is done by sound reflecting and sound absorbing surfaces, at the right places.

But there are also spaces where good acoustics is of vital importance, like theatres and music venues. A theatre is useless if you can't understand the actor and a music venue is useless if the music sounds bad. So good acoustics is the prime goal for these spaces.

Açık ofislerde insanların diğerlerinden daha az rahatsız olmaları için çok düşük konuşma anlaşılabilirliği elde etmeye çalışırız. Toplantı ve sunum odalarında ise aksine yüksek konuşma anlaşılabilirliği gerekir.

In open plan offices we try to obtain a very low speech intelligibility, so people are less disturbed by each other. In meeting and presentation rooms a high speech intelligibility is needed.



Concertgebouw Amsterdam

- Yenileme aşamasından geçen binalarda akustik tasarım süreci nasıl olmalı?

Renovasyon, özellikle gösteri mekânları için özel bir durum. Nasıl ses verdiğini duyabileceğimiz ve akustik özelliklerini ölçebileceğimiz bir mekân söz konusu. Kullanıcılarından akustiğin nasıl olduğuna dair geri bildirim alırız. Dolayısıyla durumu analiz eder ve sonra hesaplamalar veya ölçekli model araştırmaları yaparak akustiği iyileştirmek için binada değişiklikler öneririz.

Bu gerçekten ilginç bir çalışma ve bu tür projelerden çok şey öğrendik. Örneğin, senfonik müzik için harikulade akustiğiyle dünyaca ünlü olan Amsterdam Concertgebouw'un renovasyonunu yaptık. Özellikle ilginç olan, akustiğin iyi olmayıp geliştirilmesi gereken renovasyon projeleridir. Mevcut durumun dikkatli analiz edilmesi sayesinde akustik kalitesi üzerinde büyük etkisi olan değişiklikleri önerebildik. Buna örnekler Düsseldorf'daki Tonhalle konser salonu ve Berlin Unter den Linden Staatsoper'in yakın zamandaki renovasyonu. En son çalışmada daha çok hacim ve yansıma yaratmak için tavanı 5 metre yükselttik.

- Yeni yapılan binalarda akustik hangi aşamada ve nasıl ele alınmalı?

Bu, farklı tipte yapılara göre değişir ancak çoğunlukla erken bir aşamada değerlendirilmesi gereken bir şeydir. Örneğin; eğer mimar tüm yüzeylerde tuğla kullanımını temel unsur olarak alan tasarım yaparsa, daha sonra ses emici malzemelerin eklenmesi mimari konseptle güçlü bir şekilde çatışabilir. Dolayısıyla seçeneklerin çok erken bir aşamada araştırıldığı durumlar, mimara işlevsel ve akustik gereksinimleri de kapsayacak mimari konsept üzerine odaklanması konusunda faydalı olabilir.

Gösteri mekânlarında doğru akustik için geometri temeldir. Yansıtıcı yüzeyler, doğru yansıtma sağlayacak şekilde yönlendirilir. Bazen mimar henüz görevlendirilmeden önce akustik uzmanı bir tasarım yapar. Örneğin; opera, müzikal ve senfonik müzik konserleri de yapılması amaçlanan yeni bir tiyatroya danışmanlık yaptığımız sırada temel ölçeklerle kavramsal tasarım yaptık ve daha sonra bu akustik konsepti bizimle beraber mimari tasarıma uygulamak üzere bir mimar görevlendirildi.

- In which stage and how acoustics should be handled in newly constructed buildings?

This is different for different types of buildings, but mostly it is something that has to be considered already at an early stage. For example, if an architect makes a design with as key element the use of brickwork for all surfaces, a later addition of sound absorbing materials could be strongly conflicting his architectural concept. So, in those cases a very early exploration of the options could be helpful for the architect to focus on an architectural concept that can incorporate the functional, acoustical, requirements.

For performance spaces the geometry is essential for the right acoustics. The reflecting surfaces are directed in a way to provide the right reflections. Sometimes the acoustician makes a design even before an architect is hired. For example, we have been consulting a new theatre that was also intended for opera, musicals and concerts of symphonic music. So, we made a conceptual design with the main dimensions and later an architect was hired to implement this acoustical concept, together with us, into an architectural design.

- How should acoustics design process be in the buildings under renovation?

Renovation is a special situation, especially for performance spaces. There is an existing space, where we can listen how it sounds and we can measure the acoustic properties. And we get feedback from the user, how it the acoustics is experienced. So, we analyze the situation, and then make calculations or do scale model research and propose alterations to the building to improve the acoustics.

This is very interesting work, we learned a lot of these projects. For example, we did the renovation of the Amsterdam Concertgebouw, a world famous building for its marvelous acoustics for symphonic music. Especially interesting are the renovation projects where the acoustics is not good need to be improved. By careful analyzing the existing situation we were able to propose alterations that had a big impact on the acoustic quality. Examples are the concert hall Tonhalle in Düsseldorf and the recent renovation of the Staatsoper Unter den Linden in Berlin. In the latter case we raised the ceiling by 5 meters to create more volume and more reverberance.



D-Marin Klasik Müzik Festivali
Turgutreis, Bodrum

• Açık hava mekânları için uygulanan akustik çözümler neler?

Akustik tipik olarak iç mekânlar için kullanılır. Dış mekânlarda çok az yansıma vardır dolayısıyla pek fazla akustik yoktur ve genellikle ses güçlendirilir. Ancak dış mekânda mesafeler büyüktür ve örneğin bir binadan yansıma olduğunda, bu hemen rahatsız edici olabilir. Bodrum'daki klasik müzik festivalinde rahatsız edici yansımayı gidermek için bir binayı ses emicilerle kapladık.

• Yakın zamanda tamamlanan projelerinizden bahseder misiniz?

Minörden majöre değişen aralıkta yaklaşık 3.000 projede çalıştık. En göze çarpan projeler büyük performans mekânları. Geçen yıl senfonik müzik için Almanya Dresden ve Hollanda Arnhem'de iki konser salonunu bitirdik ve Berlin Unter den Linden Staatsoper'in renovasyonunu yaptık. Salonların tiplerinin farklı olmasına rağmen, Dresden konser salonu üzüm bağı şeklinde; Arnhem salonu ise dikdörtgen. Her üç projenin ortak noktası mevcut: Çok sıcak ve zengin ses. Bu bizim hedefimizdi ve bu kadar iyi çalıştığını görmekten çok mutluyuz. Müzisyenler, dinleyiciler ve eleştirmenlerden aldığımız geri bildirimler son derece olumlu. Birkaç yıl önce İstanbul Volkswagen Arena'yı gerçekleştirdik. Bu tür mekânların akustik açısından farklı gereksinimleri olur. Açık hava mekânlarına benzerler; tekil yansımalar rahatsız edici olabilir dolayısıyla tüm yüzeyler hatta izleyici alanları bile ses emicidir. Birkaç yıl öncesinde gerçekleştirmiş olduğumuz Heineken Music Hall (şimdi: Afas Live) ve Ziggo Dome Amsterdam ile birlikte Volkswagen Arena Avrupa'da yükseltilmiş müzik için en iyi akustiğe sahip.

Gösteri mekânlarında doğru akustik için geometri temeldir. Bazen mimar henüz görevlendirilmeden önce akustik uzmanı bir tasarım yapar.

For performance spaces the geometry is essential for the right acoustics. Sometimes the acoustician makes a design even before an architect is hired.

• What are the acoustic solutions applied to open-air spaces?

Acoustics is typically referring to indoor situations. In outdoor situations there are little reflections, so there is not much acoustics and usually the sound is amplified. However, in outdoor situation the distances are large and when there is a reflection, for example from a building, this might quickly be disturbing. For the classical music festival in Bodrum we covered a building with sound absorption to get rid of the disturbing reflection.

• Can you tell us about your recently completed projects?

We work on about 3000 projects ranging from very small to very large. The most eye-catching projects are the large performance spaces. Last year we finished two concert halls for symphonic music: in Dresden, Germany and in Arnhem, Netherlands and the renovation of the Staatsoper Unter den Linden in Berlin. Although the type of halls is different, the Dresden concert hall is a vineyard shape concert hall and the Arnhem concert hall as a rectangular shape, the sound in all 3 projects has a common feature: a very warm and rich sound. This is also our goal and we are very pleased that this works out so well. Feedback from musicians, audience and critics is overwhelming positive. A few years ago, we realized the Volkswagen Arena in Istanbul. These kinds of venues have much different requirement for the acoustics. It is like the open air spaces: individual reflections can be disturbing so all surfaces, even the audience areas are sound absorptive. Together with the Heineken Music hall (now: Afas Live) and Ziggo Dome Amsterdam, projects we realized a number of years earlier, the Volkswagen Arena has the best acoustics in Europe for amplified music.



Volkswagen Arena, İstanbul

• Son dönemde akustik açıdan en başarılı proje / mekân hangisi? Neden?

İki tanesinden söz etmek isterim: Staatsoper Berlin ve Kulturpalast Dresden. Dresden'de, üzüm bağı şeklindeki salonun koltuklar seviyesinde ayakkabı kutusu şeklindeki salon gibi ses vermesini sağladık. Erken yansımalar sağlayarak balkonlarda çok hacimli ve samimi bir ses ortamı gerçekleştirdik. En uzak pozisyonda bile sahneye yakın hissediliyor. Eleştiriler övgü doluydu: Örneğin; "21. yüzyılın romantikleri" (FAZ).

Berlin Opera binası bir renovasyondur. Duvarların ses emiciliğini azalttık ve böylece güçlü yan duvar yansımaları yarattık. Bir yansıma galerisi ile birlikte yükseltilmiş tavan kombinasyonu, çok kuvvetli şekilde sıcak bir ses yarattı. Burada da eleştirmenler çok olumluydu: Örneğin; "Akustik muhteşem" (FAZ).

• What is the most successful project / venue in terms of acoustics in the recent period? Why?

I would like to mention two: both Staatsoper Berlin and Kulturpalast Dresden. In Dresden we made the vineyard hall sound like a shoebox hall at stalls level. By providing early reflections we were able to realize a very spaciousness and intimate sound at the balconies. Event at the most far away position it feels close to the stage. The critics were laudatory: for example, "Romantics of the 21st century" (FAZ).

The Opera Berlin was a renovation. We reduced the sound absorption of the walls and by doing so, we created strong side wall reflections. In combination with the creation of a reverberation gallery with a raised ceiling, an overwhelmingly warm sound was created. Also, here the critics were very positive, for example, "The acoustics is fabulous" (FAZ).



Staatsoper Unter den Linden, Berlin

• Akustik konusunda geçmişten bugüne ulaşan yöntemler dışında, teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan yeni malzemeler ve uygulamalar neler?

Malzemede yenilikçilik devam ediyor. Yeni ihtiyaçlar ve gelişmeler nedeniyle her tür malzeme geliştirildi. Örneğin, yüksek dayanıklılık ve düşük hava akım direnci gibi ilginç özellikleri olan plastik şişelerin geri dönüşümünden yapılan son kat malzemeleri. Bu malzemeler çoğunlukla diğer malzemelerle kombine edilerek akustik amaçlarla uygulanabilir. Kendimize ait akredite akustik laboratuvarımızda bu ürünler için ses emiciliği, ses yalıtımı, ekipmanın ses gücü gibi ölçümleri yapıyoruz. Ürünlerin daha fazla geliştirilip geliştirilmeyeceğini görmek için sonuçları müşterilerimizle tartışıyoruz. ■

• Aside from methods coming from past to date in acoustics field what are the new materials and applications that come out by technological developments?

Innovation in materials is continuing. All kinds of materials are developed, because of new needs and new developments. For example, finishing materials made from recycling of plastic bottles, with interesting properties like high durability and low air flow resistance. These materials can, mostly in combination with other materials, be applied for acoustic purposes. We have our own, accredited acoustics laboratory and we perform measurements to these products, for example sound absorption, sound insulation or even sound power of equipment. Mostly we discuss results with clients to see if the products can be improved further. ■