

3D Tarama ile Aerodinamik Direnci Azaltmak

Vaka Analizi: Spor alanında 3D tarama ile **Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD)** ile ne gibi bir ilişkisi olabilir?

Özet: Atletler için kişiye özel antrenörlük hizmeti veren Hale Dynamics isimli şirket, bisiklet sürücülerini dijitalleştirerek aerodinamik analizini yapabilmek için bir Calibry 3D tarayıcı kullandı.

Amaç: Aerodinamik direncin azaltılmasıyla bir sporcunun verimliliğini artırmak.

Teknoloji & Ekipman: [Calibry 3D tarayıcı](#), OpenFOAM yazılımı (hesaplamalı akışkanlar dinamiği için açık kaynaklı yazılım), şerit metre, dijital açı ölçer ve eğim/yükselti platformları.

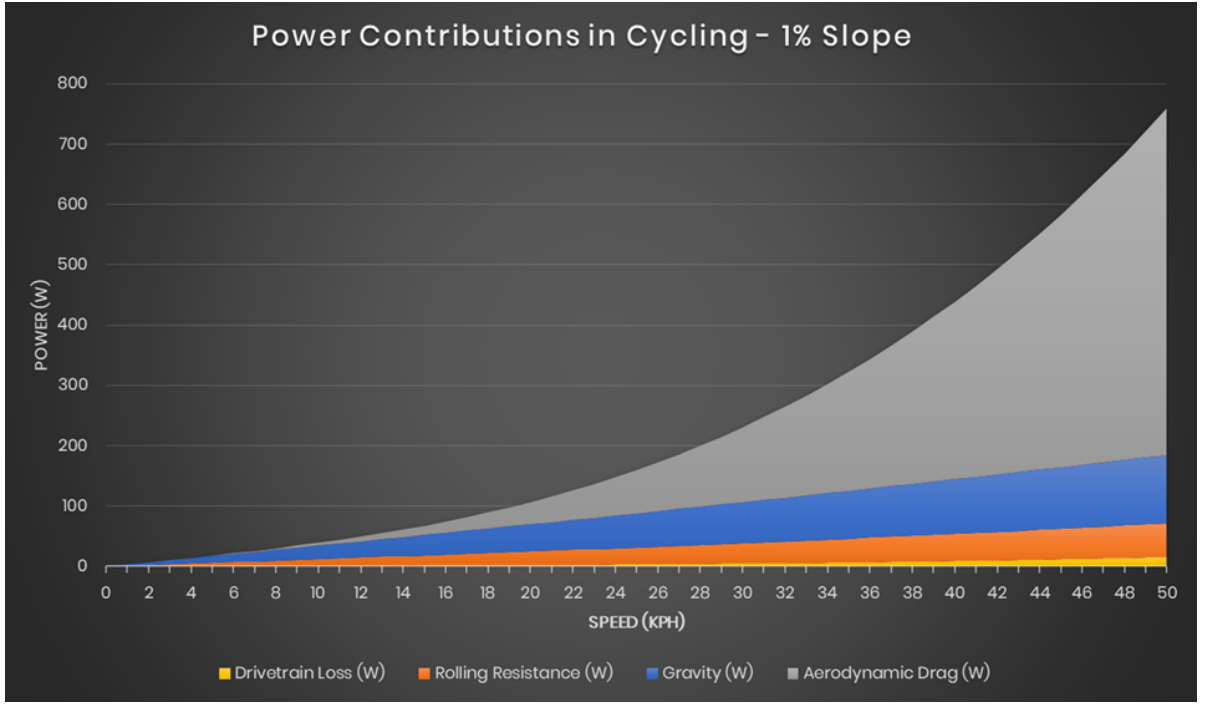
Elde Edilen Sonuç: Aerodinamik iyileşme sayesinde sürücüler daha yüksek hızlar elde etti.

Bisikletçiler için Aerodinamik Direnç ne anlama gelir?

Bisiklet sporlarında dakikalar kritik önem taşır, ufak saniye farkları ise kazanmak ve kaybetmek arasındaki ince çizgiyi oluşturur. Zamana karşı yarışlar, triatlon ve yol yarışları, aerodinamiğin hâkim olduğu disiplinlerdir, bu nedenle bir sürücünün ekipmanını ve konumunu optimize etmek çok önemlidir.

Aerodinamik direnç, bir yarış sırasında bir sporcuyu yavaşlatan en büyük güçtür ve bu kuvvete en büyük katkıyı sürücünün kendisi yapar. Toplam direncin yaklaşık %80'inin sporcu tarafından oluşturulduğu tahmin edilmektedir. Dahası, aerodinamik sürtünme hızla orantılı olarak artar, bu nedenle sürücü havayı itebilmek için daha fazla çaba sarf etmek

zorunda kalır.



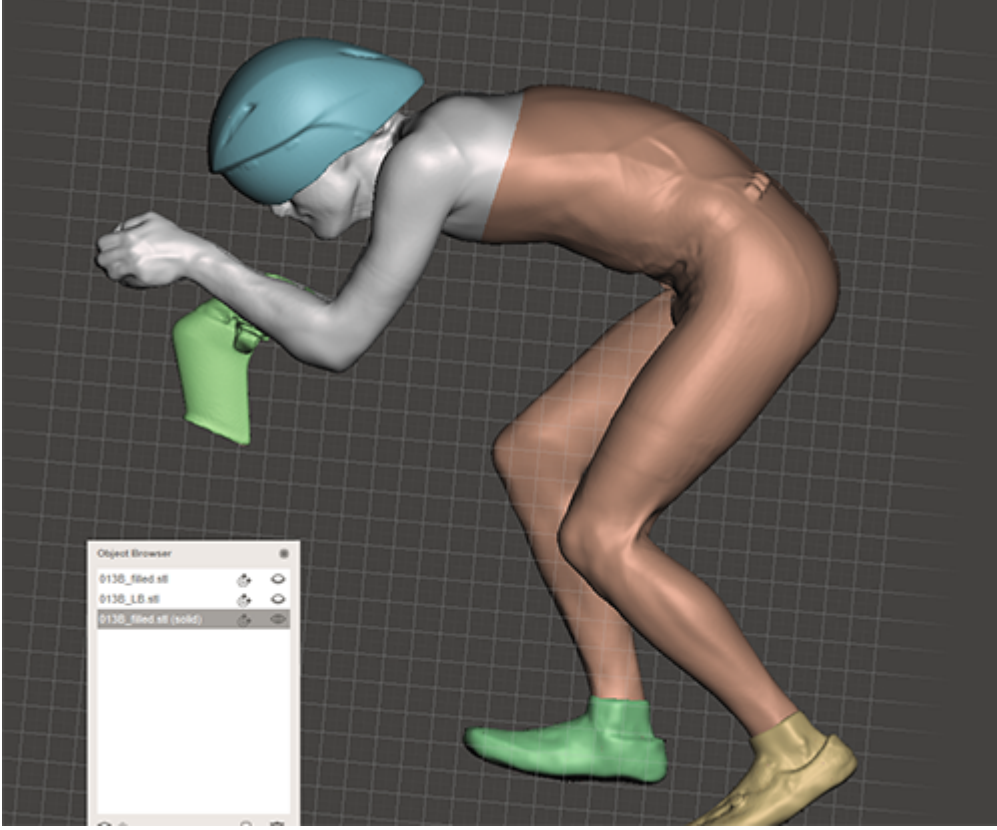
%1 Eğimli platformda farklı kuvvetlerden ortaya çıkan güç(W) grafiğine göre sürücüyü en çok yavaşlatan etmen havadır.

3D Tarama ve Modelleme Adımları

[3D tarama teknolojisi](#) ve HAD modelleme sayesinde, bir bisikletçinin performansı önemli ölçüde iyileştirilebiliyor. Bu sürecin adımları alttaki gibi sıralanabilir:

1. Uzmanlar sürücünün bisikletini bir mezura, dijital açı ölçer ve eğim/yükseltmeler kullanarak ölçer. Başlangıç pozisyonundaki bisikletçinin fotoğrafı çekilir.
2. Başlangıç pozisyonundayken sürücü Calibry 3D yazıcı ile taranır.
3. Sürücü deneyimi ve geribildirimine uygun olarak konum ayarlamaları yapılır.
4. Yeni konumlanmanın ölçüleri alınır ve fotoğrafları çekilir.
5. Sürücü yeni pozisyonda taranır.
6. 3,4 ve 5 nolu adımlar birkaç sefer tekrarlanır.

7. Müşterinin ilk etap geri bildirimleri alınır.
8. Uzmanlar, elde edilen taramalar üzerinde detaylı temizleme ve geometrik düzenlemeleri tamamlar. Bu aşamada elde edilen veri, HAD analizinin başarısını doğrudan etkilediği için bu adım oldukça önemlidir.



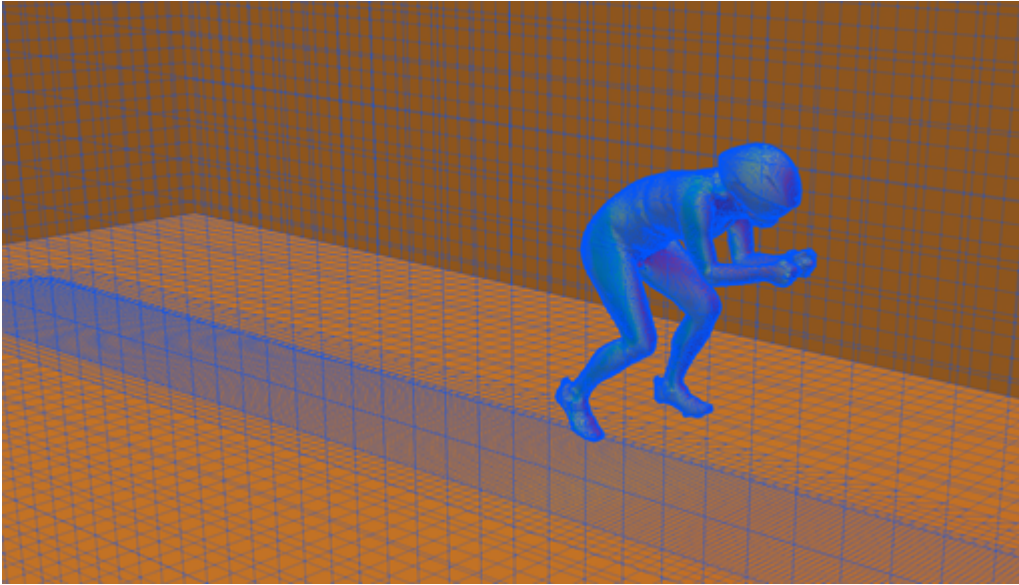
Tarama sonrasında temizlemesi yapılan model.

9. Bu adımda uzmanlar, bir sürtünme katsayısı (k) elde etmek için her pozisyonun HAD hesaplamalarını yürütür. Akışkanlar dinamiği modeli, özel hazırlanmış bir boru hattı ile OpenFOAM (hesaplamalı akışkanlar dinamiği için açık kaynaklı yazılım) kullanılarak çalıştırılır ..

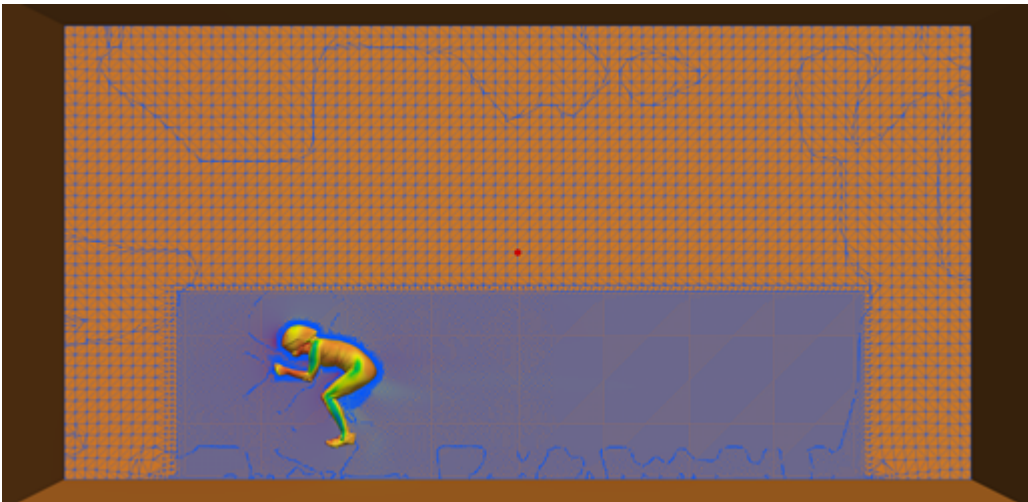
a. İlk adım, akışkan alanın ağını oluşturmaktır. Altı yüzlü (altıgen hücreler) inşa edilen ağ, sanal bir rüzgâr tüneline (sürücünün yüzeyinden tünelin duvarlarına kadar) temsil eder. Analizin başarısını artırmak için, dört yüzlü (piramidal) bir ağa kıyasla altı yüzlü bir ağ tercih edilir. Bu adım iyi bir geometri üzerinde kurulmalıdır, aksi takdirde ters çevrilmiş hücreler ve dahili özellikler mesh üretme (Mesh üretme

fiziksel bir tanım aralığını daha küçük tanım aralıklarına (elemanlara) bölme işlemi olarak tanımlanabilir. Burada amaç bir diferansiyel denklemin çözümünü [kolaylaştırmaktır.](#) sorunlarına neden olabilir.

b. Alan bölümlendirildikten sonra, gereken karmaşıklığa bağlı olarak tipik olarak 10 dakika ila birkaç saat arasında akışkanlar dinamiği analizi çalıştırılabilir.



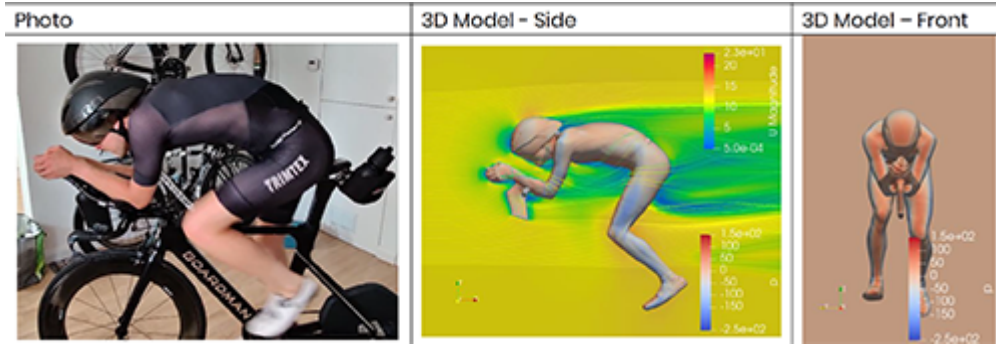
Altı yüzlü ağlara bir örnek.



Akışkanlar nüfuz alanı.

10. Son olarak, HAD analizi sonucunda elde edilen projeksiyonlardan hız ve ekipman alternatiflerinin

kıyaslamaları ile çıktı görüntüleri sürücüye verilir.



Örnek bir raporlama.

Sonuç: Ortaya çıkan aerodinamik direncin %80'i sürücü tarafından üretiliyor. 3D teknolojisi yardımıyla Hale Dynamics bisikletçilere kişiye özel ve yüksek doğruluğa sahip analiz hizmeti verirken, sürtünme etkisini azaltarak hız kazanmalarına imkân sunar.

Kaynak: [Thor 3D Scanner](#)

Calibry 3D Tarayıcı ile Heykel Tarama

Fiziksel nesnelerin 3 boyutlu tarayıcı aracılığı ile bilgisayar ortamına aktarılmasıyla elde edilen modeller çoğu zaman endüstrilerin ihtiyacına direkt olarak çözüm oluyor. Endüstride olduğu kadar kişisel projelerde, sanat işlerinde de tercih edilen bu tersine mühendislik teknolojisi beklenenden daha hızlı ve kolay bir alternatif olarak karşımıza çıkıyor. 3D tarama teknolojilerinin hangi alanlarda kullanılabildiğini [bu yazımızda](#) bahsetmiştik.

Geçtiğimiz günlerde Rus heykeltıraş Sergei Polegaev ile bir araya gelen Calibry, heykeltıraşlar için ilham veren bir 3

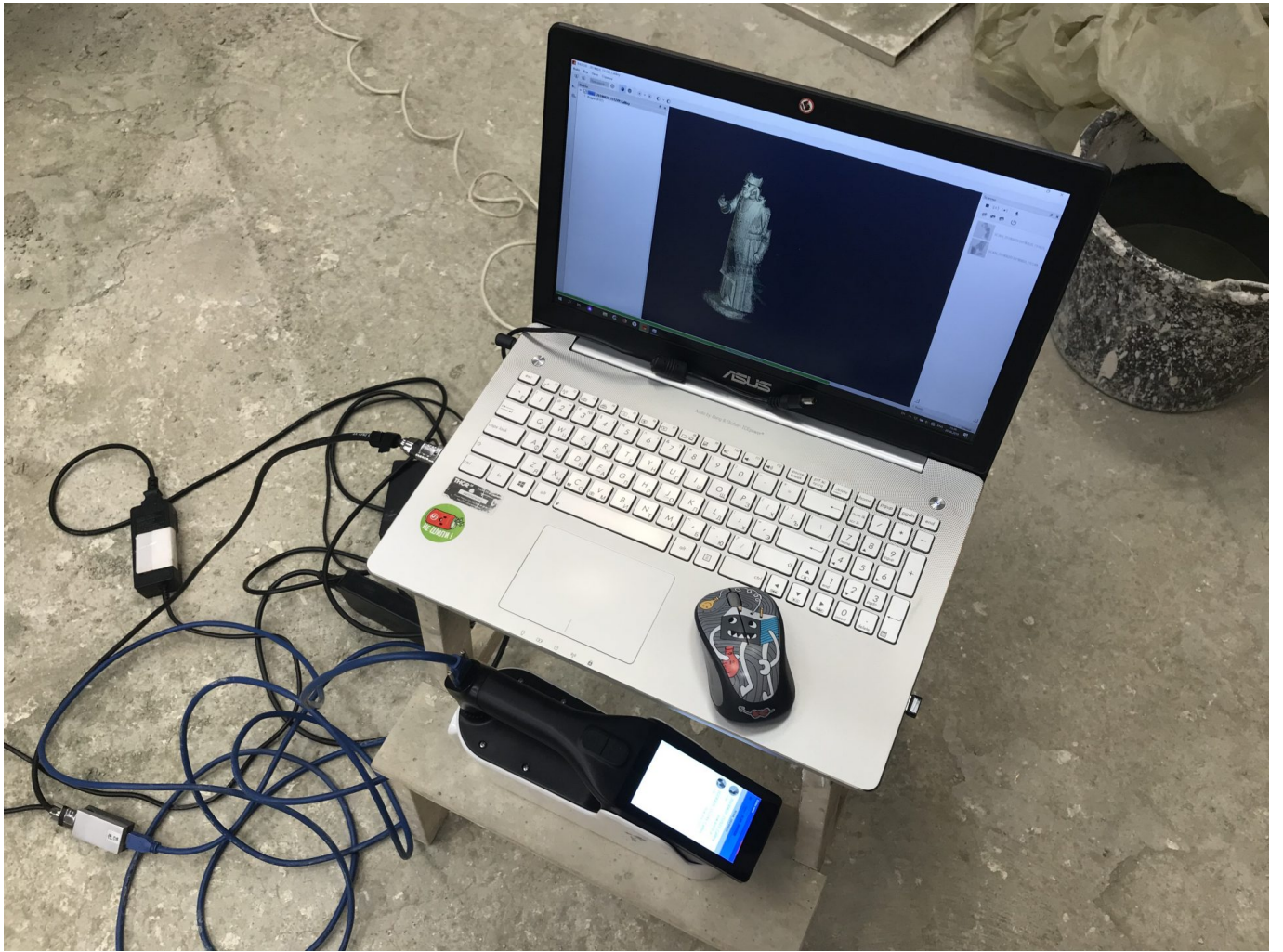
boyutlu tarama işine imza attı. El yapımı heykelinin daha küçük bir versiyonunu yeniden oluşturmak isteyen sanatçı 3D tarama teknolojisini kullandı. Oldukça ayrıntıya sahip olan heykel maksimum çözünürlük ayarları kullanılarak [Calibry 3D tarayıcı](#) ile tarandı.

Geleneksel yöntemlerle bu heykelin birebir aynısını yeniden oluşturmak elbette orjinalinden farklı sonuçlar verecekti. Aynı detaylar, ölçüler, oranlar ve dahası... Orjinalinin birebir aynısına mümkün olduğunca yakın tutmaya çalışmak işi yeniden, elle yapmak oldukça zor olurdu. Neyse ki 21. yüzyıldaız ve 3 boyutlu tarama teknolojilerine sahibiz, bu görevi 3D tarayıcılarla kolayca yerine getirebiliyoruz. □

3D tarama süreci nasıl gerçekleşti?

Döner levha sayesinde yukarıdan aşağıya taranan heykelin önce baş ve omuzların arka kısmı tarandı. Yukarıdan aşağıya hareketle tarandıktan sonra aynı işlemi aşağıdan yukarıya tekrarlayan sanatçı, elde ettiği 3D tarama verilerinin bilgisayar ortamındaki yazılımda yeterli olup olmadığı kontrol edildi. Ayrıntılı görüntüler yakalandığına emin olduktan sonra elde edilen tüm görsel tarama verileri birleştirildi.

1 mm çözünürlük ayarıyla 7 dakika süren tarama işlemi, sonrasında post-processing işlemi ile toplamda 22 dakikada 3D yazıcıda basılmaya hazır oldu.





Benzer projeler için bizimle iletişime geçin!

Türkiye’de İstanbul Kültür Sanat Vakfı, Pera Müzesi, Topkapı Müzesi gibi birçok kültür-sanat merkezinin 3D tarama ve baskı çözüm ortağı olarak size de bu konuda profesyonel hizmet sunabiliriz. Sizde sanat işlerinizde 3D tarama teknolojisinin çözüm olacağını düşünüyor ya da bu teknoloji ile ilgili detaylı bilgi almak isterseniz takım arkadaşlarımızla 0216 521 38 40 numaralı telefon ya da kurumsal@3dortgen.com e-posta adresinden iletişime geçebilirsiniz.

3D Tarama Nedir Hangi Alanlarda Kullanılır?

3 boyutlu tarama işlemi temelde fiziksel bir nesnenin 3D scanner (3B tarayıcı) aracılığı ile bilgisayar ortamına aktarılmasıdır. 3D tarama ile fiziksel bir nesnenin dijital kopyasını almanız mümkün hale gelir. Tersine mühendislik olarak da bilinen 3 boyutlu tarama işlemi dünyada hem kişisel hem endüstriyel hem de medikal alanlarda sıkça kullanılmaktadır.



3D tarama hangi alanlarda kullanılabilir?

3D tarama sayesinde modellenmesi zor birçok tasarım kolayca dijital ortama aktarılıp, 3D printing teknolojisi ile tekrar üretilebilmektedir. 3D tarama teknolojisi Türkiye'de ve dünyada özellikle endüstriyel, medikal, arkeoloji gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hasar görmüş bir kafatasının taranıp, titanyum malzeme ile tekrar

üretmesinden tutun da bir tarihi bir eserin onarılması ya da incelenmek üzere kopyalanmasına kadar birçok alanda 3D tarama teknolojilerinden faydalanılır.

3D scanning teknolojisi tedavülden kalkmış bir yedek parçanın üretmesi, var olan bir tasarımın iyileştirilmesi, rakip ürünlerin analiz edilmesi, ihtiyaç olunan parçanın maliyetli olması, kırık ya da bozulmuş ürünün onarılması, ürünün orijinal tasarımına ait dökümantasyonun eksik olması gibi durumlarda kullanılabilir. 3 boyutlu tarama verisi sayesinde fiziksel ürünün dijital CAD dosyası kolaylıkla oluşturulabilir, üzerinde değişiklikler yapılabilir daha sonra 3D yazıcı sayesinde tekrar üretilebilir.

Tersine Mühendislik Nedir?

Konvansiyonel (Geleneksel) üretim tekniklerinde bir ürün fikrinden sonraki aşama genellikle tasarım ve üretim olarak devam eder. Ancak tersine mühendislikte bu durum tam tersidir. Daha önceden üretilmiş bir ürünün tasarım dosyasının elde edilmesi için 3D tarama cihazlarından faydalanılır ve ilk aşama yani dijital tasarım (3D model) elde edilir.

3D tarama yöntemi ile elde edilen datalar CNC gibi geleneksel yöntemlerle tekrar üretilebildiği gibi 3D yazıcılar kullanılarak da kolayca üretilebilir. Tersine mühendislik ile ilgili detaylı bilgi almak isterseniz 3D tarama konusunda uzman takım arkadaşımız Şaban ile [buradan](#) iletişime geçebilirsiniz.

P h i c a z k u l l a n ı l m a l ı?



3D tarama, bir tasarımı 3 boyutlu modellemeye göre daha kolay bir dijital veri elde etme yöntemi olsa da kendi içinde 3D tarayıcıların kapasitesine göre zorluk gösterebilir. Özellikle endüstriyel alanlarda işinizi aksatmaması için kolay kullanılabilen, yönlendirici ekranlara sahip, bağımsız ürünleri tercih etmek avantajlı olabilmektedir.

[Calibry 3D Tarayıcı](#), kullanıcıları için bu imkanları sağlayabilen piyasadaki en iyi 3 boyutlu tarayıcı cihazlarından biridir. Tasarıma entegre dokunmatik ekranı sayesinde bilgisayara ihtiyaç olmadan kolayca kullanılabilir. 900 gram'lık hafif kasası sayesinde kolayca elde taşınabilir, diğer birçok 3D tarayıcının yapamadığı siyah ve parlak yüzeyleri kolayca tarayabilir. Saniyede 30 kare tarama kapasitesi ile hızlı bir 3D tarama deneyimi sunar.

Türkiye satış partneri olduğumuz Calibry 3D Tarayıcı ve

profesyonel 3D tarama hizmetimiz için takım arkadaşlarımızla **0216 521 38 40** numaralı telefon ya da satis@3dortgen.com mail adresinden iletişime geçebilirsiniz.