

# 3D Yazıcılarda Mekân Havalandırması

3D yazıcılar, günümüzde pek çok sektörde ve uygulamada kullanılan bir teknolojidir. Ancak, 3D yazıcılarda kullanılan malzemelerin ısıl işlemi sırasında açığa çıkan emisyonlar, çalışanların ve kullanıcıların sağlığı açısından önemli bir sorun teşkil edebilir. Bu nedenle, mekân havalandırması, 3D yazıcı kullanımında önemli bir konudur.

3D yazıcılarda kullanılan malzemeler, ısıl işlem sırasında çeşitli gazlar ve partiküller açığa çıkarabilir. Bu emisyonlar, uzun süreli maruziyet durumunda, ciddi solunum yolu hastalıklarına ve kansere neden olabilir. Bu nedenle, 3D yazıcı kullanıcıları, mekân havalandırmasının sağlanması konusunda önemli bir sorumluluk taşımaktadırlar.

Mekân havalandırması, 3D yazıcının kullanıldığı alanda sürekli olarak taze hava sağlanması anlamına gelmektedir. Bu şekilde, emisyonların yoğunluğu azaltılarak, çalışanların ve kullanıcıların sağlığı korunabilir. Bu önemli konuda, 3D yazıcı kullanıcılarına birkaç seçenek sunulmaktadır.



Öncelikle, 3D yazıcının kapalı bir alanda kullanılması önerilmektedir. Bu alanda, bir pencere açarak veya bir hava emiş ve çıkış sistemine sahip bir havalandırma sistemi kurarak, mekân havalandırması sağlanabilir. Bunun yanı sıra, bir emisyon filtresi kullanarak da havadaki partiküllerin ve gazların azaltılması mümkündür.

3D yazıcı üreticileri, mekân havalandırması konusunda çeşitli öneriler sunmakta ve çalışanların ve kullanıcıların sağlığını korumak için talimatlar vermektedirler. Bu öneriler ve talimatlar, 3D yazıcı kullanıcıları tarafından dikkatle takip edilmeli ve uygulanmalıdır.

3D yazıcılarda mekân havalandırması sağlanması, çalışanların ve kullanıcıların sağlığı ve güvenliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle, 3D yazıcı kullanıcıları, mekân havalandırması konusunda gerekli önlemleri almalı, 3D yazıcı üreticilerinin önerilerine ve talimatlarına uygun şekilde hareket etmelidirler.

---

# 3D Yazıcı Emisyonları: Sağlık Riskleri ve Kontrol Yöntemleri

3D yazıcılar son yıllarda giderek daha popüler hale gelmiştir ve birçok kullanıcı tarafından kullanılmaktadır. Ancak, 3D yazıcılar sağlık açısından önemli bir risk taşırlar.

3D yazıcılar, eriyik haldeki polimer malzemeleri katmanlar halinde birleştirerek nesnelere oluştururlar. Ancak, bu işlem sırasında açığa çıkan buhar ve gazlar sağlık açısından tehlikeli kimyasallar içerebilir. Özellikle, 3D yazıcı malzemelerinde kullanılan plastikler, ısıtıldığında sağlık için zararlı olan formaldehit, benzen ve diğer uçucu organik bileşikler açığa çıkarabilirler. Bu emisyonlar, uzun süreli maruz kalmanın solunum yolu hastalıkları ve kanser gibi ciddi sağlık sorunlarına neden olabileceği bilinmektedir.



**3D yazıcı emisyonları hakkında daha fazla bilgi edinmek ve emisyonları kontrol altında tutmak için lütfen 3D yazıcı üreticisi tarafından sağlanan talimatlara ve önerilere uyunuz.**

Bu nedenle, 3D yazıcı kullanıcıları, emisyonlarının kontrol altına alınması önemlidir. Birçok 3D yazıcı üreticisi, cihazların emisyonlarını azaltmak için özel filtreleme sistemleri veya kapalı baskı odaları gibi önlemler geliştirmiştir. Ayrıca, kullanıcılar da 3D yazıcılarını kapalı bir alanda kullanarak veya bir emisyon filtresi kullanarak emisyonları kontrol altına alabilirler.

3D yazıcı kullanıcıları, cihazlarının emisyonlarının sağlık açısından potansiyel risklerini bilmeli ve bu emisyonları azaltmak için gerekli önlemleri almalıdırlar. Bu şekilde hem kendi sağlıklarını koruyabilirler hem de bu teknolojinin avantajlarından yararlanabilirler.

---

# 3B Tarayıcıların Tekstil Sektöründe Kullanımı

3B tarayıcılar, son yıllarda birçok farklı endüstride kullanılmaktadır ve tekstil sektörü de bu endüstriler arasında yer almaktadır. Tekstil sektöründe 3B tarayıcıların kullanımı, tasarım ve üretim süreçlerinde birçok avantaj sağlamaktadır.

Öncelikle, 3B tarayıcılar, tekstil sektöründe tasarım sürecinin hızlandırılmasına yardımcı olmaktadır. Tasarımcılar, 3B tarayıcıları kullanarak kumaşların ve giysilerin gerçek hayattaki modellerini hızlı bir şekilde oluşturabilirler. Böylece, tasarımcılar fikirlerini ve tasarımlarını daha hızlı bir şekilde prototiplere dönüştürebilirler.



Ayrıca, 3B tarayıcılar, kumaşların ve giysilerin üretiminde kalite kontrolünün artırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu tarayıcılar, kumaşların ve giysilerin detaylı 3B modellerini oluşturarak, tasarımcıların ve üreticilerin ürünlerin her ayrıntısını incelemesine olanak tanır. Bu sayede, üretim sürecindeki hatalar önceden tespit edilebilir ve kalite

kontrolü daha sıkı bir şekilde yapılabilir.

Bunun yanı sıra, 3B tarayıcılar, kişiselleştirilmiş ürünlerin üretiminde de büyük bir avantaj sağlamaktadır. Örneğin, müşterilerin vücut ölçülerine göre özel olarak tasarlanmış kıyafetler, 3B tarayıcılar sayesinde daha kolay bir şekilde üretilebilir.



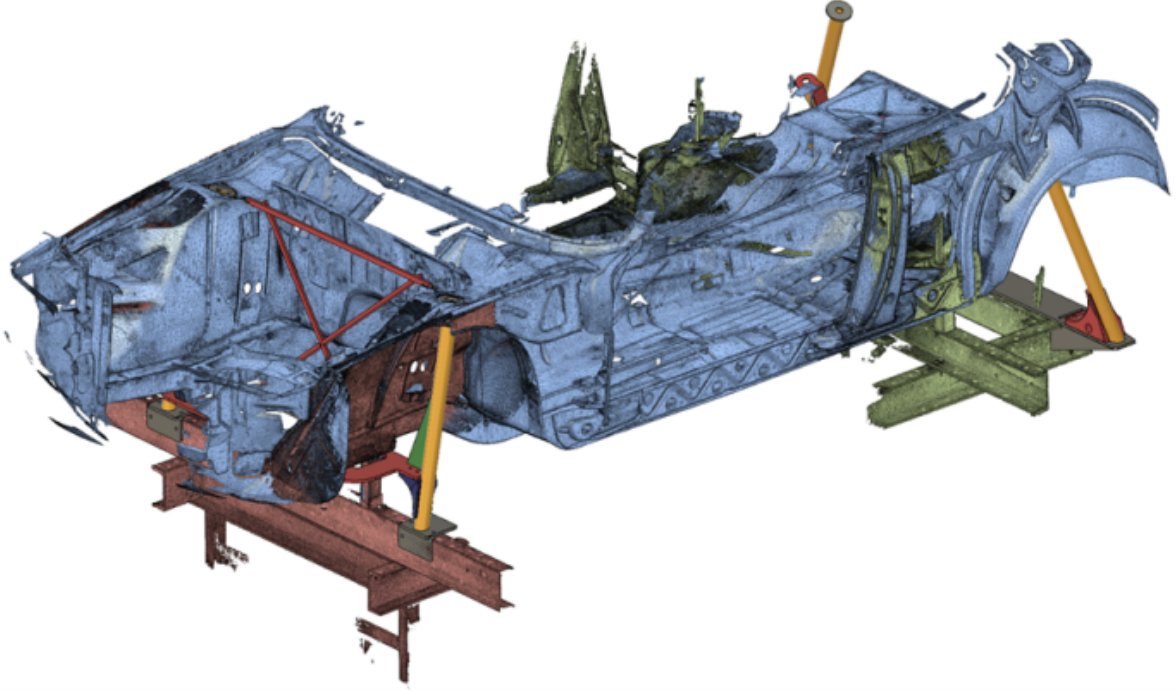
Sonuç olarak, 3B tarayıcılar, tekstil sektöründe birçok farklı alanda kullanılabilecek bir teknolojidir. Tasarım ve üretim süreçlerindeki avantajları sayesinde, tekstil sektöründeki işletmelerin rekabet güçlerini artırarak daha kaliteli ve kişiselleştirilmiş ürünler sunmalarına yardımcı olabilir.

---

## 3D Tarama ile Tersine Mühendislik Mümkün mü?

Tersine mühendislik, genellikle benzer bir şey üretmek amacıyla, imalatında yer alan kavramları keşfetmek için bir ürün veya cihazı sondan başa inceleme süreci olarak tanımlanıyor. Bu hepimizin hemfikir olacağı gibi yeni bir kavram değil. Tersine mühendisliğin öncelikle savaş zamanlarında rakiplerin teknolojik sırlarını çözmek için kullanıldığı biliniyor.

Günümüzde tersine mühendislik, tipik bir tasarım iş akışının **ters** yönünü ele alarak fiziksel bir nesnenin geometrisini dijital bir 3B modele dönüştürme süreciyle daha yaygın bir şekilde ilişkilendiriliyor. Ancak bu "modern" türden tersine mühendislik ancak 3D tarama gibi nispeten yeni teknolojilerle mümkündür.



### *3D tarama teknolojileri ile tersine mühendislik*

3B taramadan önce geleneksel tersine mühendislik son derece zaman alıcı ve geleneksel görevler içeriyordu. Bu durum günümüz pazarındaki parça ve ürünlerin yüksek kalite standartları ve maliyetler göz önüne alındığında kapsam ciddi şekilde sınırlanıyordu.

3D tarama, en karmaşık parçaların bile geometrisini olağanüstü hızlı ve hassas bir şekilde verimli bir şekilde [yakalayabiliyor](#). Bu teknoloji yeniden incelenmesi gereken durumlarda tersine mühendislik kullanımına olanak sağlıyor.

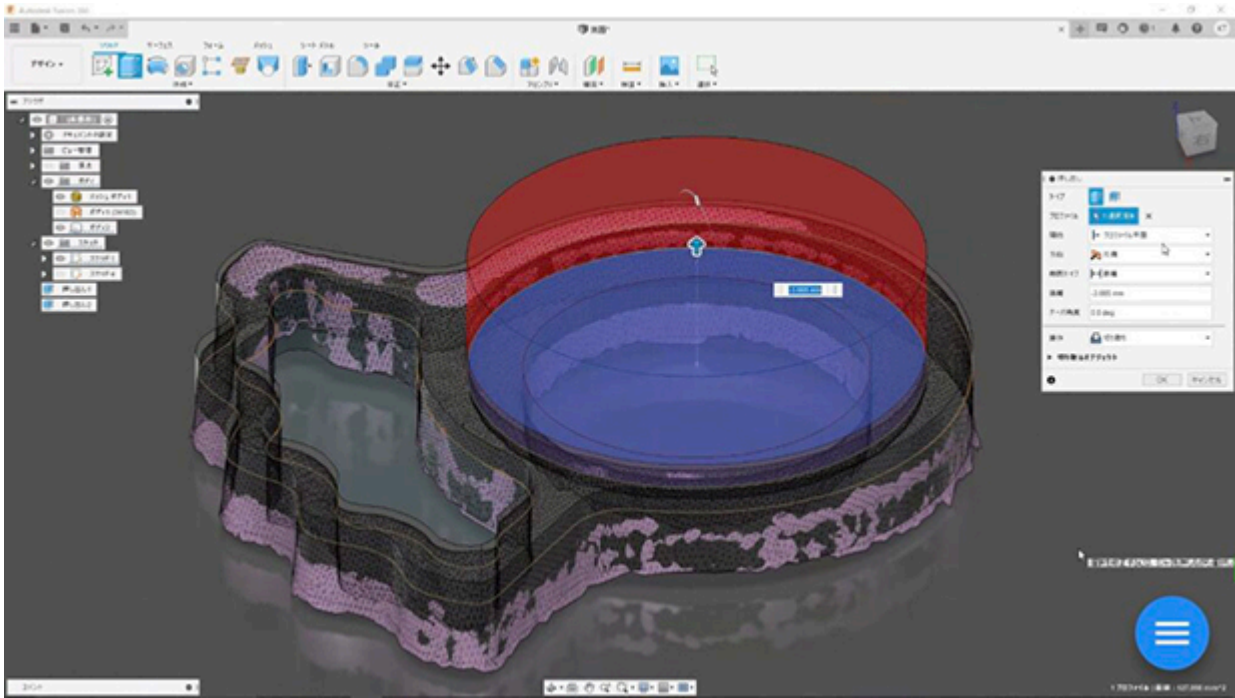
## **3D tarama ve tersine mühendislik için ana uygulamalar**

3D tarama ile tersine mühendislik, ürün geliştirme ve üretim için birçok olasılık sunar. Genel olarak, tersine mühendisliğin farklı kullanımları üç ana uygulamaya ayrılabilir. Bunlar parçaları çoğaltmak, mevcut parçaların varyasyonlarını yaratmak veya mevcut bir ortam veya nesneye dayalı olarak tamamen yeni parçalar geliştirmektir.

# 1. Parçaları yeniden oluşturun ve çoğaltın

3D tarayıcıların en popüler kullanımlarından biri, orijinal tedarikçiden temin edilemeyen veya uygun belgelere sahip olmayan hasarlı veya yıpranmış parçaları yeniden oluşturmaktır. Bu, eski makinelerle veya eski araçlarla çalışırken yaygın bir sorundur.

Ancak, iyi bir 3B tarayıcı ve uygun yazılımla bu basit bir görev haline gelebilir. Örneğin Katsuya Tanabiki, eski bir motosiklet kaskının kalkan çentiğini tersine mühendislikle [onardı](#). Miğferde iki kalkan çentiği vardı, ancak biri kırılmıştı ve yeni bir çentik elde etmek çok zordu. Bu küçük parça, Sabit Modda bir EinScan Pro 2X ile 3B tarandı ve daha sonra 3B yazdırıldı.



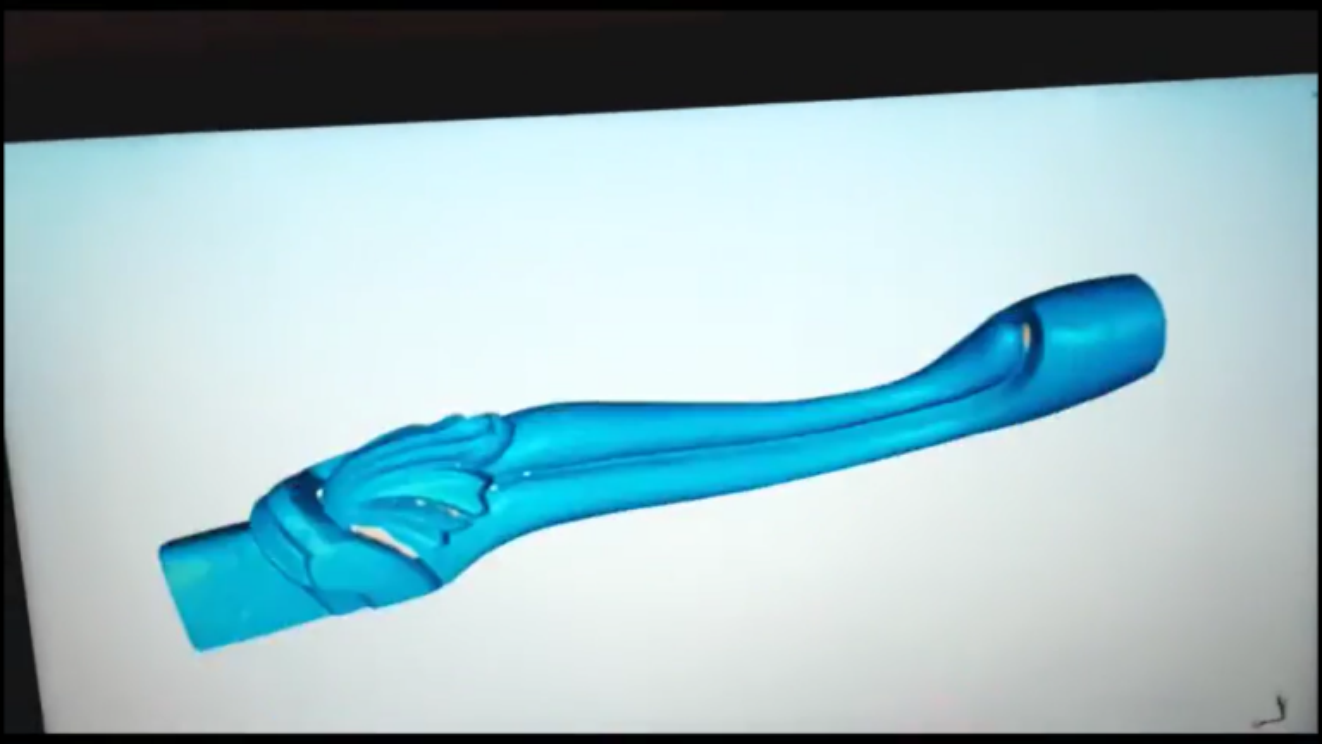
## *Kask parçasının tersine mühendislik süreci*

Ancak parçanın gerçek üretimi her zaman nihai hedef değildir. Diğerlerinin yanı sıra havacılık ve uzay ve otomotiv endüstrileri, bileşenleri dijitalleştirmek ve eski parçaların dijital envanterlerini oluşturmak için tercihen tersine mühendisliği kullanıyor. Bu sayısallaştırılmış bileşenler "[dijital ikizler](#)" olarak biliniyor.

Bu parçaların karmaşıklığı ve karşılımları gereken katı boyutsal gereksinimler 3D taramayı vazgeçilmez kılıyor. Örneğin, Print3DD tarafından ters mühendisliği yapılmış bu küçük [türbini](#) ele alalım. Kanatlarının ayırt edici geometrisini, 3D tarama olmadan doğru bir şekilde yeniden oluşturmak imkansız olacaktır.

## 2. Mevcut parçaları geliştirin

Tersine mühendisliğin bir başka amacı sayısallaştırılmış parçaları yalnızca yeniden üretmek yerine yeni ve geliştirilmiş değişkenler oluşturmak için kullanmaktır. Bu yöntem, sıfırdan parça oluşturma süresini ve maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir. Bununla birlikte ayrıca daha büyük düzeneklere ait bileşenler için mükemmel bir uyum sağlar.



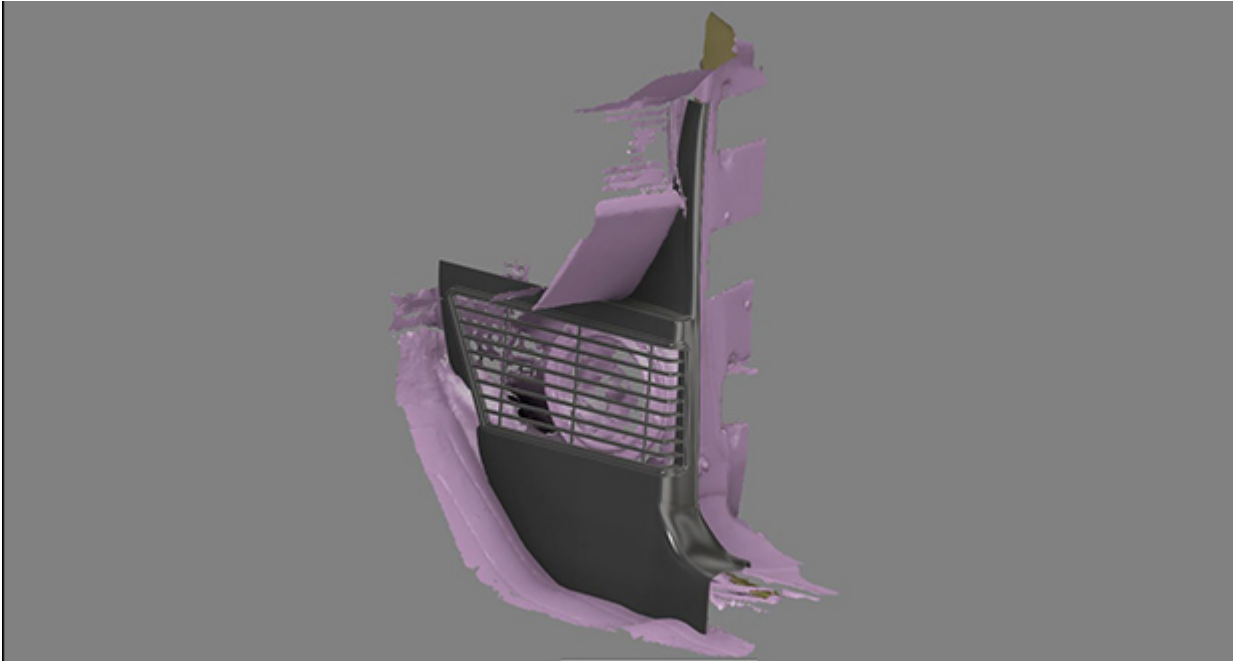
### *Mobilya nesnelərini sayısallaştırma*

Fiziksel nesnelərini yeni versiyonlarını oluşturmak için kullanılan tersine mühendisliğin bir başqa güzel örneği mobilya parçalarının [özelleştirilmesidir](#). Voxel 3D tarafından 3D tarama ve CNC ahşap oymacılığı kullanılan bu projede tek bir mobilyanın oyma süslemeleri 3D tarama ile sayısallaştırılarak farklı parçalara entegre edilmiştir.

### 3. Tamamen yeni parçalar oluşturun

3D tarama tamamen yeni parçalar oluşturmak için dijitalleştirilmiş parçaları referans olarak kullanan bir başka tersine mühendislik uygulamasını etkinleştirdi. Bu prosedür genellikle, çok karmaşık veya düzensiz bir arayüze sahip mevcut bir parça üzerinde sıkı bir uyum gerektiğinde kullanılır.

Bunu göstermek için, Fuller Moto otomotiv özelleştirme mağazasından bir kullanım örneğine bakalım. Bryan Fuller ve ekibi, [EinScan Pro 2X Plus'ı](#) kullanarak 1967 model bir Lincoln Continental'in ayak boşluğunun tamamını 3D olarak taradı. Sayısallaştırılmış bölge, yeni bir tekme paneli tasarlamak için referans olarak kullanıldı. Ayak boşluğunun hassas 3D modeli, yeni parçanın özelleştirilmiş araca kusursuz bir şekilde uymasını mümkün kıldı.



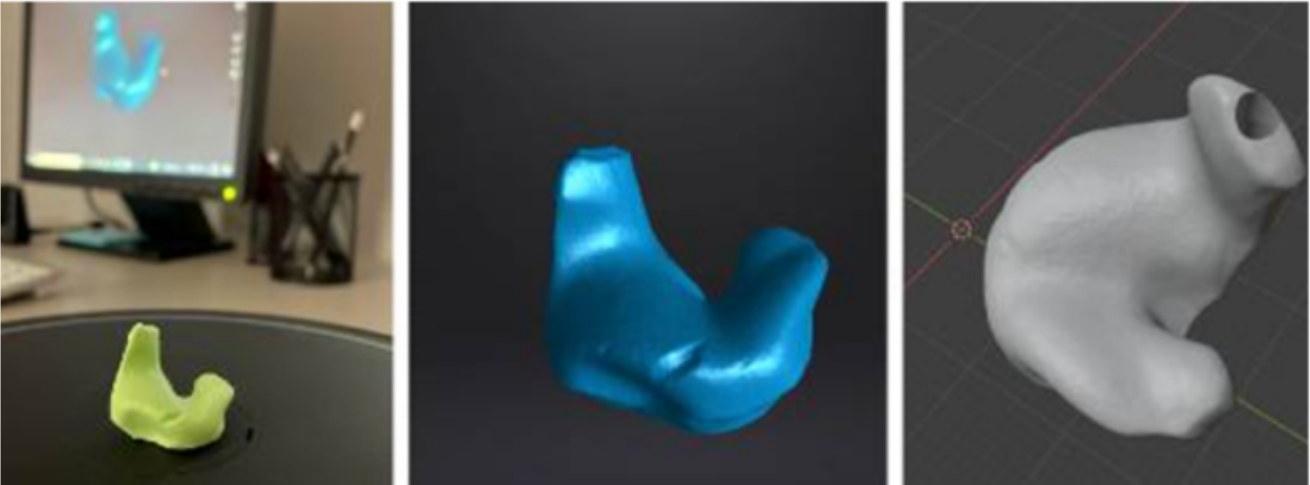
*3D tarama – tasarım iş akışı kullanılarak, yeni tekme panelinin incelenmesi.*

Bu özel teknik aynı zamanda tıp uzmanları tarafından da yaygın olarak uygulanıyor. Çünkü vücut parçaları benzersizdir ve geleneksel yöntemlerle doğru bir şekilde kopyalanması zordur. Bu noktada 3D taramanın insan parçalarını ve yüzeyleri sayısallaştırmada etkili bir araç olduğu bir kez daha

kanıtlanmıştır.

Örneğin kulak kalıpları, sesi işitme cihazlarından kulak kanalına iletmeye yardımcı olan hastaya özel parçalardır. Yeni kulak kalıplarının bakımı veya sıfırdan oluşturulması birkaç hafta sürebilir. Bu süre zarfında hastalar bunlar olmadan işitme sorunları yaşarlar.

Ancak, 3D tarama ve 3D baskı ile tersine mühendislik yöntemleri sayesinde, Toronto'daki Hearing Beyond Odyoloji Kliniği sadece bir günde [geçici kulak kalıpları üretebilir.](#) Geçici aksesuar, hastaların kulak kalıplarının başka tesislerde üretilmesini veya bakımını yapmasını beklerken işitme duyularını korumalarına olanak tanır.



*Kulak kalıpları taranıyor ve dijital olarak manipüle ediliyor.*

## **İyi bir tersine mühendislik nasıl mümkün kılınıyor?**

Bahsettiğimiz örnekler tersine mühendislikte 3B taramanın merkezi rolünü açıkça gösteriyor. 3B taramayla yakalanan verilerin etkinliğinin ve doğruluğunun, başarılı bir tersine mühendislik süreci için büyük önem taşıyor. Bununla birlikte, tersine mühendislikte iyi sonuçlar elde etmek **için yakalanan verilerin kalitesi çok önemlidir.** 3D tarama cihazının seçimi, yetenekleri ve işlevleri, tüm sürecin başarısında merkezi bir rol oynar. Ancak veriyi işlemek ve 3B

modellerle çalışmak için kullanılan yazılım araçları da tersine mühendislikte istenen sonuçlara ulaşmak için gerekiyor.

Tersine mühendislik, geçmişte bir zamanlar sahip olduğu askeri uygulamalardan çok yol kat etti. 3B tarama teknolojileri, tersine mühendislik için endüstriyel uygulama yelpazesini genişleterek hem işletmelere hem de tüketicilere fayda sağladı.

Genellikle gözden kaçan veya hafife alınan yazılımlar, tersine mühendisliğin sonraki aşamalarında kullanılan yazılımlar da büyük önem taşımaktadır. İş için özel yerleşik araçlar, iyi yürütülen bir tersine mühendislik sürecinde büyük bir fark yaratabilir.

---

## Hızlı Prototipleme: Mobil Fotoğrafçılığın Geleceği

*3D baskı teknolojisi hızlı prototipleme, son kullanım parçalarını yazdırma, kalıp oluşturma ve daha fazlasını yapmak için tercih ediliyor. Fotoğraf endüstrisinde yeni bir girişim olan Glass Imaging Inc. de kameraların çalışma prensibini yeniden ele alırken SLA'dan faydalanıyor.*

*Glass Imaging Inc., görüntü işlemenin geleceğini ele almak için Tom Bishop ve Ziv Attar tarafından kuruldu. Çift, Apple'da mobil görüntüleme üzerinde çalışırken tanıştı. Akıllı telefon kameralarında yıllarca artan iyileştirmelerden sonra yeni bir karar aldılar. Kameraların nasıl çalıştığını yeniden düşünmek için Glass Imaging Inc.'i kurmak üzere yola çıktılar.*

Ekip, mükemmel fotoğrafı oluşturmak için donanımı (lens ve sensörler) ve modern akıllı telefonların yapay zeka yeteneğini kullanıyor. Bu yetenekleri bir kamera tasarlamak için benzersiz bir fırsat görüyorlar. Ekip, standart bir akıllı telefon kasasına geniş bir anamorfik lens ve ekstra geniş sensörler yerleştirerek DSLR kalitesinde fotoğrafları cebinize getirmeyi amaçlıyor.



*Bir Glass Inc. kamera maketi. Şirketin kamera teknolojisi, standart bir akıllı telefonun içine sığacak şekilde tasarlanmıştır.*

Telefon üreticilerini, çoğunlukla yeterli olan onlarca yıllık eski teknolojiden vazgeçmeye ikna etmeleri gerekiyor. Bunun için Glass Imaging Inc.'in çalışan, işlevsel bir prototipe ihtiyacı olacak. İşte burada şirket içi stereolitografi (SLA) 3D baskı devreye giriyor. Böylelikle mevcut şirketlerle daha iyi rekabet edebiliyor. Glass Imaging Inc., demo yuvaları, lens kılıfları ve daha fazlasını oluşturmak için hem Black Resin hem de Rigid 4000 Resin kullanıyor.



3D baskı Cam Görüntüleme prototip kamera kasası ve lens yuvalarının bileşenleri.

## 3D Baskı İnovasyonu

Attar başlangıçta bir [FDM](#) 3D yazıcıya yatırım yaptı. FDM baskı başına düşük bir fiyat sunuyordu. Yine de malzeme özellikleri genellikle birçok iş uygulaması için geçerli olmuyordu. Daha iyi bir seçenek ararken şirket, başlangıçta Amazon'dan ucuz bir SLA yazıcısı satın aldı. Bu yazıcı telefon kılıfları gibi bazı büyük baskılar yaptığı için şirket, kısmen daha kolay malzeme taşınması nedeniyle Form 3+'ya yatırım yaptı. Cogswell işe koyuldu, farklı tutucular ve lens kılıfları basıp test etti.

*Tasarım konseptinizden fiziksel baskınıza geçmek çok kolay oldu. Üretim için tasarım konusunda endişelenmek istemezsiniz. Özel desteklere sahip bazı uç vakalar var. Ancak çok hızlı bir öğrenme eğrisi oldu. Birkaç gün içinde bunun için modüller yazdırıyordum. Eklemeli üretim nedeniyle pazara yeni ürünler getiren yenilikçi girişimlerde büyük bir*

*artış oldu.*

*Cogswell*

Cogswell, küçük ölçekte prototip oluşturmanın "3D baskı olmadan çok zor olacağını söyledi. İlk katıldığımda, işlenmiş parçalar ve CNC makineleri alıyorduk. Bunları en hızlı şekilde haftada birkaç gün içinde geri alırsınız ve sonra ayarlamaya ihtiyacınız varsa, onları geri göndermeniz gerekir. 3D baskı ile demomuzu çok daha ilgi çekici hale getiren küçük değişiklikler yapabildik. Yeni özellikler dahil edebildik."

Devam etti, "Temelde bütün bir telefon kılıfını basıyoruz. Eğer bunu makineyle yapıyor olsaydık, binlerce dolara mal olurdu. Süreç bir hafta veya daha fazla sürerdi. Şimdi, Cuma öğleden sonra baskıya başlıyorum ve Pazartesi sabahı geldiğimde baskı bitiyor."

Başlangıç aşamasındaki girişimler için prototipler, tasarımları test etmenin yanı sıra yatırımcılara ve işletmelere ne üzerinde çalıştıklarını göstermek için önem taşıyor. En önemlisi, 3D baskı, ürünlerin sürekli olarak geliştirilmesine yardımcı olur.



*3B baskı muhafaza ile oluşturulmuş bir Cam Görüntüleme prototip kamerasından örnek görüntüler; büyütülmüş bölgeler, aşırı ayrıntı ve DSLR benzeri ön plan/arka plan ayrımı*

gösterir.

## Fotoğrafın Geleceği

Ekip, ekstra geniş bir sensörü, çıkıntılı tümseklere ihtiyaç duymadan bir mobil cihaza mükemmel şekilde uyan ultra ince bir modüle sıkıştırarak, telefon kameralarının DSLR cihazları kadar iyi olabileceğine inanıyor. Bunu yapmak ve tüm cihazı yazılım algoritmalarıyla mükemmel bir şekilde senkronize olacak şekilde tasarlamak, akıllı telefon kamera kalitesinde ilk gerçek yeni nesil sıçramayı sağlayacaktır. Cogswell'in şirket içi 3D baskıyı düşünen diğer tasarımcılara ne gibi bir tavsiyesi olduğu sorulduğunda,

*Sadece deneyin. Kendi parçanızı bastığınızda, içinde ne olduğunu anlıyorsunuz ve bu gerçekten eğlenceli. CAD parçanızın bir gün içinde elinize geçmesi eğlencelidir. Bununla yapabileceğiniz çok şey var, tasarım hakkında düşünmenin pek çok yolu var.*

Kamera merceğini yeniden tanımlama yolculuğunda Glass Imaging Inc.'i takip etmek için [internet sitelerini](#) ziyaret edebilirsiniz.

---

## 3D Baskı Otomotiv Endüstrisini Nasıl Değiştirebilir?

Henüz bayiden 3D baskı bir araba satın alamayacak olsanız da 3D baskı uzun yıllardır otomobil geliştirme sürecinin hayati bir parçası olmuştur. Ancak son zamanlarda, 3D baskı otomotiv

kullanım durumlarının üretim boyunca bir yer edindiğini görmeye başlıyoruz.

3D baskı, geniş bir üretim uygulamaları yelpazesinin kilidini açarak tedarik zincirlerine muazzam değer katabilir. Şirketlerin fabrika katındaki süreçleri desteklemek için şirket içinde eklemeli üretimi getirebilmesiyle, teknoloji daha uygulanabilir ve uygun maliyetli hale geliyor. Yeni, esnek malzemeler, son parçaların yerini alabilen ve [\(toplu\) özelleştirme](#) fırsatları ve yüksek performans sunan yüksek hassasiyetli, işlevsel 3D baskılar üretme fırsatları yaratıyor.

## **Otomotiv Tasarımı ve Prototipleme için 3D Baskı**

Prototipleme, tarihsel olarak otomotiv endüstrisinde 3D baskı için en yaygın kullanım durumu olmuştur. 3D baskı kullanılarak prototiplemenin gerçekleştirilebildiği büyük ölçüde artan hız sayesinde, [hızlı prototipleme](#) neredeyse 3D baskı ile eşanlı hale geldi ve teknoloji, ürün geliştirme sürecinde devrim yarattı.

3D baskı ile otomotiv tasarımcıları, basit bir iç öğeden gösterge panosuna ve hatta tüm arabanın ölçekli bir modeline kadar fiziksel bir parçanın veya montajın bir prototipini hızla üretebilir. Hızlı prototip oluşturma, şirketlerin fikirleri ikna edici kavram kanıtlarına dönüştürmesini sağlar. Bu kavramlar daha sonra nihai sonuçla yakından eşleşen ve nihai olarak seri üretime doğru bir dizi doğrulama aşamasından geçerek ürünleri yönlendiren yüksek doğruluklu prototiplere geliştirilebilir.

Bir ürün birçok yinelemeden geçtiği için prototip oluşturma eskiden zaman alıcı ve pahalıydı. 3D baskı ile, son derece inandırıcı, temsili ve işlevsel prototipler, geleneksel üretim yöntemlerine göre çok daha düşük bir maliyetle bir gün içinde oluşturulabilir. Masaüstü 3B yazıcılar, mühendislik ve tasarım

ekiplerinin, yineleme döngülerini artırmak ve fikir ile nihai ürün arasındaki mesafeyi kısaltmak için teknolojiyi şirket içine getirmelerine olanak tanıyarak genel ürün geliştirme iş akışlarını güçlendirir.

## **1. 3D Baskı ile Aynı Gün Otomotiv Prototipleri**

Ford'un Almanya, Merkenich'teki Hızlı Teknoloji Merkezi'nde, kısa geri dönüş süreleriyle prototipler oluşturmak için birçok 3D baskı teknolojisi kullanılıyor. Mühendisler ve tasarımcılar, birkaç hafta teslim süresi olan bir mağazaya iş göndermek yerine, tasarımlarını birkaç saat içinde ellerinde tutabiliyorlar.

Tasarımcılar, Rapid Technology Center'da birkaç tasarımı yalnızca birkaç saat içinde yineleyerek aynı gün prototipler üretebiliyor. Ford'da katmanlı üretim uzmanı Bruno Alves, fiziksel prototiplerin dijital modellere göre avantajlar sunabileceğini söylüyor.

Örneğin, [Formlabs](#) 3D yazıcıları, Ford Puma'nın arkasındaki yazının prototipini oluşturmak için kullanıldı ve tasarımcıların çizgilerin ve gölgelerin farklı aydınlatma koşullarında nasıl görüneceğini görmelerine olanak sağladı.

*CATIA'da veya başka bir yazılımda görebileceğiniz bir şey, aydınlatmayı simüle edebilirsiniz, ancak arabanın üzerine yazı koyduğunuzda hissetmek, dokunmak ve tüm yansımaları görmek farklı.*

## **2. 3D Baskı ile Araba Parçalarının Hafifletilmesi**

IGESTEK, İspanya'da plastik ve kompozit malzemeler kullanarak hafif çözümlerin geliştirilmesinde uzmanlaşmış bir otomotiv

tedarikçisidir. Ekipleri, geometrileri doğrulamak için kavramsal tasarım aşamasından işlevsel prototiplerin gerçekleştirilmesi için ayrıntılı tasarım aşamasına kadar ürün geliştirme süreci boyunca 3D baskı kullanıyor. Ayrıca plastik enjeksiyon kalıpları için ekler veya kompozitler için termoform araçları gibi [hızlı takımlar üretmek için 3D baskı kullanıyorlar.](#)

Topoloji optimizasyonu, hafifleştirmede sıcak bir konudur. IGESTEK, bir parametre listesine dayalı olarak birden çok çözüm üretmek için Autodesk Fusion 360'ı kullanır.

Bir süspansiyon montajı için ekip, en iyi performansı sunmak için üretken geometrilere dayalı metal 3D baskıyı ve daha hafif kompozit malzemeleri pazardaki mevcut çözümlerden %40 daha hafif bir pakette birleştiren çok malzemeli bir mimari geliştirdi. Bu parçalar, daha da hızlı yineleme ve test için aynı anda birden fazla tasarımın prototipini yapmak için yeterince büyük olan [Form 3L'de prototiplendi.](#)

### **3. 3D Baskı ile Konsept Otomobillere Hayat Vermek**

Vital Auto, İngiltere'de Volvo, Nissan, Lotus, McLaren, Geely, TATA ve daha fazlası gibi büyük otomobil markalarıyla çalışan bir endüstriyel tasarım stüdyosudur. Orijinal ekipman üreticilerinin (OEM'ler) deney yapmak için zamanları olmadığında, fikirleri, ilk eskizleri, çizimleri veya teknik özellikleri tamamen gerçekleştirilmiş bir fiziksel forma dönüştürmek için Vital'e gelirler.

*İlk günden itibaren 3D baskı kullandık. Sadece maliyetleri azaltmak için değil, aynı zamanda müşteriye tasarımları ve fikirleriyle daha fazla çeşitlilik sağlamak için onu üretim süreçlerimize dahil etmek istedik.*

*Eklemeli İmalattan Sorumlu Tasarım Mühendisi, Anthony Barnicott.*

Bugün Barnicott, 14 adet geniş formatlı [erimiş biriktirme modelleme \(FDM\) yazıcısı](#) , üç adet Formlabs Form 3L geniş formatlı [stereolitografi \(SLA\) 3D yazıcısı](#) ve beş adet Fuse 1 [seçici lazer sinterleme \(SLS\) 3D yazıcısı](#) dahil olmak üzere tam bir 3D baskı departmanını yönetmektedir.

3D baskı, ekibin yalnızca daha iyi ürünleri daha hızlı oluşturmasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda yeni işleri de çeker. Müşterilerinin birçoğunun, en son teknolojilere erişmek istedikleri ve bileşenlerini en yeni malzemeler kullanılarak yapılmasını istedikleri için onlara yöneldiğini gördüler.

*Son 10 yılda teknoloji ve 3D baskıdaki ilerleme olağanüstü. Düşük hacimli, niş araçlar üretmeye ilk başladığımda, bugün ürettiğimiz bazı ürünlere erişilemezdi. Bu parçaları bugün üretmekle kalmıyor, aynı zamanda onları çok uygun maliyetli ve çok hızlı bir şekilde üretebiliyoruz.*

## **Otomotiv İmalatında 3D Baskı**

Yüksek performanslı malzemelerin ve 3D yazıcıların hızlı gelişimi sayesinde, eklemeli üretim artık zorlu ortamların zorluklarına dayanıklı parçalar üretmek için kullanılabilir.

3D baskı, özel düzenekler ve fikstürler gibi üretim yardımcılılarıyla ek yükü azaltmak ve verimliliği artırmak ve enjeksiyon kalıplama veya termoform gibi geleneksel üretim süreçleri için düşük hacimli [hızlı takımlar](#) üretmek için üretimde kullanılabilir.

Otomotiv endüstrisinde, 3D baskı son kullanım parçaları, özellikle diğer üretim araçlarının aşırı maliyetli ve yavaş olacağı satış sonrası, özel veya yedek parçalar gibi uygulamalar için giderek daha yaygın hale geliyor.

## 4. Araba Parçaları için 3B Baskı Kalıplar ve Kalıplar



Makra Pro, 3D baskı kalıplar kullanarak deri döşeme parçalarının kalıplanması için yeni bir teknik geliştirdi.

Makra Pro, lüks otomobillerde popüler bir döşeme malzemesi olan ve şekillendirilmesi zor olabilen deriyi 3B baskı kalıplar kullanarak kalıplamak için yeni bir süreç geliştiren bir eklemeli üretim hizmeti sağlayıcısıdır. Lüks araba, motosiklet ve karavan üreticileri de dahil olmak üzere bazı müşterileriyle ortaklaşa, gerçek deriyi şekillendirmek ve kabartmak için bir yöntem test ettiler.

[Form 3](#) üzerine basılmış kalıpları kullanan Makra Pro'nun tekniği, basıncı gerilmiş deriden bir panel boyunca eşit olarak dağıtmak için genişleyen köpük kullanır. Köpük sertleştikçe deri kalıba bastırılır ve şeklini alır.

Bitmiş deri parçalar daha sonra örneğin bir arabada kapı

paneli üzerine gerilebilir veya bir araçta koltuk kılıfına yapıştırılabilir. Sınırlı sayıda üretilen lüks otomobillerin tanınmış bir tuning şirketi, bu kalıplanmış deri parçaları, araç geliştirmelerinde duvar veya tavan panelleri için kullanıyor.

## 5. 3D Basılı Üretim Yardımcıları

Dorman Products, yüzlerce farklı araç için 100.000'den fazla parçadan oluşan bir veritabanı tasarlar ve yönetir. Mekanik Tasarım Ekip Yöneticisi Eric Tryson, "Tarihsel olarak her yıl 4.000 ila 5.000 yeni parça piyasaya sürdük" diyor.

3D yazıcıları iş akışlarına entegre etmeden önce, özel test fikstürünün olmaması, hızlı geliştirmenin önünde bir engeldi. İşleme, aşırı derecede pahalı ve zaman alıcıydı.

*Artık 3D yazıcılarla, ürünün prototipinin yanı sıra test fikstürlerini ve masterlarını geliştiriyoruz, böylece nihai bir tasarıma karar verdiğimizde, onu test etmek için fikstürü de alabiliyoruz. Mümkün olduğunca proaktif olmaya çalışıyoruz.*

*Eklemeli Üretim Lideri, Chris Allebach.*

Dorman'ın on yıl önce ilk 3D yazıcısını satın almasından bu yana, Allebach ve Tryson sürekli olarak daha fazla yazıcı eklediler, mevcut birimlerinin kapasitesini sürekli olarak maksimuma çıkardılar ve Formlabs SLA yazıcılarında, geniş formatlı bir Form 3L de dahil olmak üzere tüm malzeme kitaplığını kullandılar.

"[İlk 3D yazıcımız] iki ay içinde kendini amorti etti. Herhangi bir Formlabs yazıcısı için maliyet gerekçelendirmesi veya yatırım getirisi (ROI) yaparken, iki yıllık bir zaman dilimi yerine aylar olarak gerekçelendirebiliriz. Bu, liderliğimize 3D baskının değerli bir yatırım olduğu konusunda güven veriyor" diyor Tryson.

## 6. 3D Baskı ile Son Kullanım Satış Sonrası Parçalar

Birçok başarılı işletme gibi BTI Gauges da pazarda bir boşlukla başladı. Kurucu ve sahibi Brandon Talkmitt, yüksek performanslı arabası için telemetri ekranına özelleştirilebilir bir yaklaşım arıyordu.

Talkmitt, birden fazla performans ölçümü içeren bir gösterge aradı, ancak başarısız oldu. Böylece ön camı birden fazla ekran ve dikkat dağıtıcı okumalarla dolup taşmadı. Ardından, göstergelerin dış kasalarını bir 3D yazıcıda prototipleyerek ve bunları kendisi test ederek, kasaları arabaların ve fırınların içindeki yüksek ısı ortamlarına maruz bırakarak ve tasarımı birden fazla araba modelini tamamlayacak şekilde değiştirerek başladı.

1990'ların tarzı Japon yarış arabaları, Lamborghinis, Dodge Vipers ve diğer yüksek performanslı araçları kullanan müşterilerden ürüne hemen ilgi duyuldu.

Talkmitt, pahalı plastik toz yatağı füzyon 3D yazıcılar, reçine 3D yazıcılar ve ucuz bir kompakt SLS seçeneği dahil olmak üzere diğer 3D baskı seçeneklerini değerlendirmeye başladı. Ancak bazılarının üzerindeki yarım milyon dolarlık fiyat etiketleri ile diğerlerinden karmaşık malzeme satın alma süreci arasında hiçbir seçenek yoktu. Ta ki Fuse 1'i duyana kadar. "Numuneyi aldığımda 'Adamım, eğer parçalarım böyle görünebilirse' diye düşündüm. Bu yüzden bazı testler yaptım ve ne tür bir ısıya dayanabileceğini anladım. Üzerinde bitirme ve boyama işlemi yapıldı ve her şey işe yaradı," diyor Talkmitt.

Son iki yılın tedarik zinciri sorunları sırasında BTI Gauges, dokunmatik ekranlarda ve dokuz ürün grubu için gerekli olan diğer bileşenlerde çeşitli eksikliklerle karşı karşıya kaldı. Fuse 1 ile 3D baskıyı şirket içine getirerek, yeni araçlara binlerce dolar harcamak zorunda kalmadan veya artık kullanılmayan ürünlerden oluşan bir birikmiş iş yığınıyla

uğraşmak zorunda kalmadan hemen yeni bir tasarıma dönebildi.

“Bütün o plastiğe takılıp kalırdım ama Fuse 1 ile değişikliği anında yapabiliirdim. Dosyaları değiştirmek benim için 30 dakikalık bir şeydi. O olmasaydı, kesinlikle şu anda sıkışıp kalırdım” diyor Talkmitt.

## **Yarış Arabaları ve Motosikletler için 3D Baskı**

3D baskı, motor sporları için harika bir eşleşme olan ve düşük hacimli üretim ile özel üretimi hızlı ve uygun maliyetli bir şekilde elde etmek için güçlü bir araç olan aletsiz bir üretim sürecidir. Takımlama süresini ve maliyetlerini ortadan kaldırarak, ürünleri hızlı bir şekilde revize etme ve pazara sunma süresini hızlandırma esnekliği sağlar. Tasarım özgürlüğünü artırır ve ürünleri özelleştirme ve herhangi bir ek maliyet olmaksızın kafesler gibi karmaşık şekiller oluşturma yeteneği verir.

şirket içi 3D baskıyı kullanarak motor sporları ekipleri daha hızlı gelişebilir, IP'lerini güvende tutabilir, daha fazla fikri test edebilir ve nihayetinde rekabeti yenebilir.

## **7. 3D Basılı Yinelemeli Tasarımlarla Motor Performansını Artırma**



Forge Motorsport'un yeniden tasarlanan kanalı, giriş havası sıcaklığını 6°C azalttı.

Performans arabaları için satış sonrası parçalar üreten Forge Motorsport, parçalarının prototipini oluşturmak için 3D baskı kullanıyor. Toyota Yaris GR piyasaya sürüldüğünde, Forge'daki mühendisler, giriş havası sıcaklığındaki (IAT) dalgalanmaları azaltacak hava kutusu açıklığını hareket ettirmek ve parçanın genel boyutunu artırmak gibi giriş kanalı tasarımını iyileştirmek için birkaç fırsat fark ettiler. genel olarak ortalama sıcaklığı düşürürken motor performansını tahmin etmeyi zorlaştırır.

[3B taramayı](#) kullanarak OEM parçasına tersine mühendislik uyguladılar ve hava akışını simüle edebildikleri SOLIDWORKS'te tasarım değişikliklerini sanal olarak yaptılar. Çalışabilir bir 3B modele sahip olduklarında, hızlı yazdırılan [Draft Resin'de](#) prototipini oluşturdular; bunu, hava kutusu açıklığının yeni konumunun amaçlandığı gibi çalışacağını ve parçanın genel olarak artan boyutunun diğer

parçalara müdahale etmeyeceğini doğrulamak için kullandılar. bileşenler veya kablolar. Temel uyum onaylandıktan sonra, parçayı güçlü ve darbeye dayanıklı bir malzeme olan [Tough 1500 Resin'de](#) yeniden bastılar, son parçaya benzemesi için siyaha boyadılar ve test etmesi için bir müşteriye verdiler.

Müşteri, Yaris GR'deki 3D baskı parçayı beş ay boyunca kullandı ve bu süre zarfında, pistler ve yokuş yukarı tırmanışlar da dahil olmak üzere farklı koşullar altında performansla ilgili veriler topladı. Stok kısmındaki IAT, 42-45 °C arasında değişti ve bir yarış sırasında önemli farklılıklar gözlemlendi; Tough 1500 Resin'de basılan yeniden tasarlanmış parça ile müşteri, 35-36 °C arasındaki IAT'leri ölçtü. Beklendiği gibi, yeniden tasarlanan parça hem daha düşük genel IAT'lere hem de daha düşük dalgalanmalara sahipti. Elindeki bu verilerle, parçalarının OEM tasarımı üzerinde bir gelişme olduğundan emin olan Forge, karbon fiber ile nihai üretim parçasını üretmeye devam etti.

## **8. Formula Arabaları için Karbon Fiber Kalıplama ve 3D Baskı Son Kullanım Parçaları**



TU Berlin'in yarışma ekibi, kendi bünyesinde 3D baskı kalıpları kullanarak, bu karbon fiber parça için maliyetlerini ve teslim süresini büyük ölçüde azaltabildi.

Formula Student, dünyanın dört bir yanından öğrenci ekiplerinin formül tarzı arabalar yapıp yarıştırdığı yıllık bir mühendislik tasarım yarışmasıdır. Formula Öğrenci Ekibi TU Berlin (FaSTTUBe) en büyük gruplardan biridir; 2005'ten bu yana her yıl 80 ila 90 öğrenci yeni yarış arabaları geliştiriyor. Ekip, araç setlerine zamandan kazanmak, maliyetleri düşürmek ve başka herhangi bir yerde aşırı derecede pahalı olacak karbon fiber parçalar oluşturmak için kullandıkları bir Form 3 SLA 3B yazıcı ekledi. yol.

Kompozitler için 3B baskı kalıpları, ekibe çok daha fazla esneklik, daha kısa teslim süreleri sağladı ve direksiyon simidi şasisi gibi önemli parçaları tasarlarken maliyet tasarrufu sağladı. Kalıbın bu parça için işlenmesi, pahalı özel aletlerin tedarik edilmesini gerektirecekti ve

kalıplanmış parçanın dışarıdan temin edilmesi haftalar alacak ve yaklaşık 1000 €'ya mal olacaktı. Bunun yerine, kalıbı şirket içinde 3D yazdırmak ve elle lamine etmek, malzeme olarak yalnızca 10 €'ya ve 1,5 saatlik çalışma süresine mal oluyor.

3D baskı, FaSTTUBE ekibine yeni esneklik, tasarım özgürlüğü ve maliyet tasarrufu sağladı. Ek olarak, öğrenciler projeleri için prototipler, aletler ve hatta son kullanım parçaları üretme konusunda deneyim kazandılar. Bu beceriler, öğrenciler iş gücüne katıldıkça onlarla birlikte kalacak ve mühendisliğin her disiplinine değerli deneyimler getirecektir.

## 9. 3D Baskı Yedek Motor Parçaları

Andrea Pirazzini 2012'den beri motosiklet kullanıyor. Kendi motosikleti için işlevsel, güvenli bir 3D baskı emme manifoldu tasarlamak ve imal etmek için kendine meydan okumak istedi. Geçmişte, FDM baskı teknolojisini kullanmayı denemişti, ancak parça hava geçirmez olmadığı ve motorun işlevini tehlikeye attığı için sonuç umduğu gibi olmadı.

Pirazzini projeyi geliştirmek için 3D tarama ve tasarımda tersine mühendislik yapmak için Autodesk Fusion 360 yazılımını kullandı. Şasisi ve karbüratörüyle birlikte dört zamanlı motorun (iki valfli) taranması, manifoldu doğru şekilde boyutlandırmasına ve ardından en uygun şekilde konumlandırmasına yardımcı oldu. [CAD yazılımının](#) kullanılmasıyla, kafa girişinin çapını karbüratörle hizalamak, adımlardan ve herhangi bir basınç düşüşü veya türbülansın kaçınmak mümkündür.

Yeni manifold tasarımı, 100 mikron katman yüksekliğinde [Sert 10K Reçine](#) kullanılarak [Form 3](#) ile basıldı ve görünür katman çizgileri olmayan pürüzsüz bir yüzey oluşturuldu. Finiş gelince, Pirazzini yüzeyi düzleştirmek için klasik su bazlı zımpara kağıdı kullandı. Su geçirmez olması için içten ve dıştan işlenmesi gereken bir FDM manifoldunun aksine, SLA

baskı katı ve su geçirmez parçalar oluşturur.

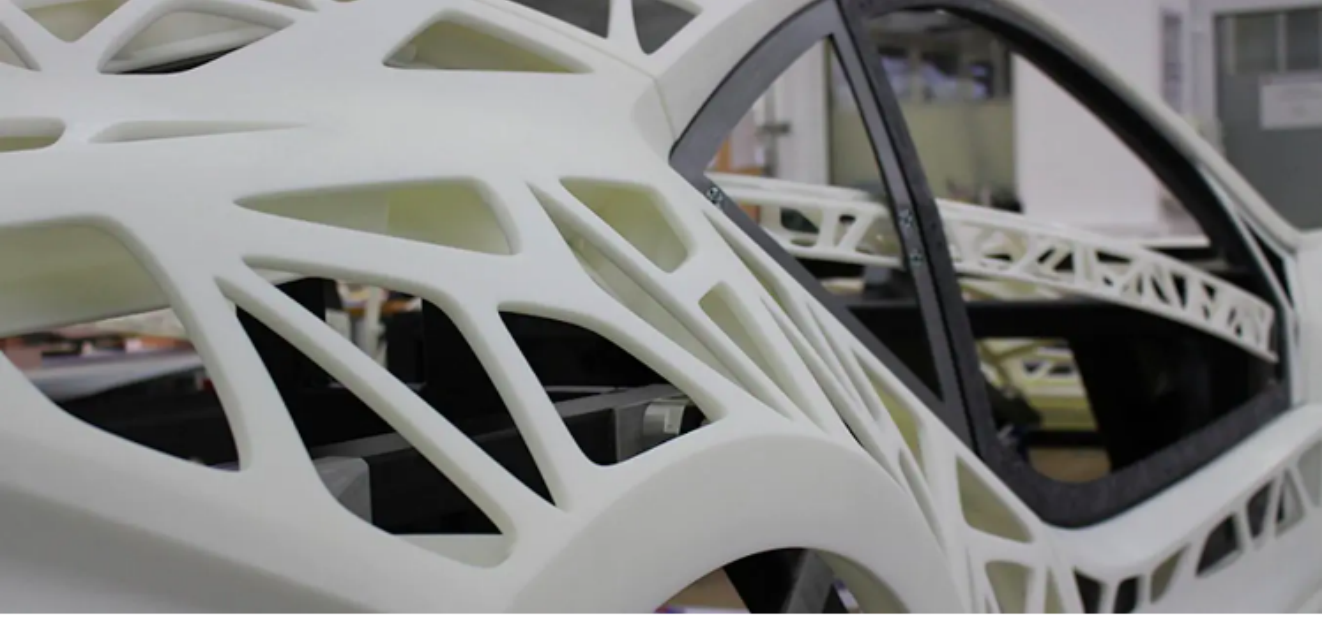
Pirazzini'nin Form 3 ile bastığı manifold, yüksek ve düşük sıcaklıklara mükemmel bir şekilde dayanmıştır ve halen arazi motosikletine monte edilmiştir. Termal görüntüleme kamerasının kullanımı sayesinde Pirazzini, Rigid 10K Resin'in önemli ölçüde daha iyi bir termal performans sunduğunu keşfetti: Soğutma kanatlı 3D baskı manifold, klasik bir alüminyum manifolda kıyasla 40-50 santigrat derece daha düşük sıcaklık kaydetti. Üstelik yaklaşık 33 santigrat derece dış sıcaklıkta yaklaşık 20-25 dakikalık bir yarıştan sonra manifolda yanmadan dokunmak mümkün oldu.

Proje sadece başarılı olmakla kalmadı, aynı zamanda motorun işlevini de iyileştirdi. Pirazzini'nin orijinal tasarımda yaptığı bazı iyileştirmelere dayanarak, şampiyona kurallarının dayattığı sınırlar içinde kalırken, motor standart işlenmiş manifolda kıyasla daha fazla beygir gücüne (yaklaşık bir HP, neredeyse %10 artış) sahipti.

## **Bonus: 3D Baskı Arabalar**

[2010'ların başındaki 3D baskı çılgınlığının](#) ortasında, popüler medyada, tüm 3D baskı arabalar da dahil olmak üzere büyük ölçekli, karmaşık montajların 3D baskısıyla ilgili heyecan arttı. Bununla birlikte, "tamamen" 3D baskı arabaların en büyük savunucuları bile, motor veya diğer elektromekanik düzenekler yerine şasi, gövde ve koltuklar gibi yapısal ve trim bileşenlerini yazdırmaya odaklandı.

[Local Motors](#) ve [EDAG](#) dahil olmak üzere bazı şirketler, şasi ve gövdenin 3 boyutlu olarak basıldığı tam konsept otomobiller yarattı ve bunları 2010'ların ortalarında SEMA gibi ticari etkinliklerde halka sergiledi. Ancak bu projelerin hiçbiri seri üretime ulaşmadı.



*EDAG'ın Light Cocoon'unun üzerindeki kaplama, hava koşullarına dayanıklılığın yanı sıra, tasarım ve kişiselleştirme söz konusu olduğunda mutlak özgürlük sağlar. (kaynak: EDAG)*

Şu anda seri üretime en yakın proje ve firmalar [Divergent 3D](#) ve [XEV](#) gibi görünüyor. Divergent 3D, otomobil parçası üreticileri için özel olarak tasarlanmış bileşenler oluşturmak için üretken tasarım ve 3D baskıyı birleştirir. Bir bileşen tasarlandıktan sonra, şirketin metal 3B yazıcıları kullanılarak oluşturulur. İlk halka açık projeleri Czinger 21C hiper otomobili, aynı zamanda Aston Martin de dahil olmak üzere büyük OEM'lerin tedarikçisi konumundalar.

Yelpazenin diğer ucunda, İtalyan XEV şirketi tarafından geliştirilen YoYo, şu anda müşterilere gönderilen ilk "kitlesele pazar" 3D baskı elektrikli otomobil olabilir. Şasi,

koltuklar ve ön cam dışında, YoYo'nun görünen tüm parçaları da 3D baskıdır. 3D baskının yaygın kullanımı sayesinde şirket, bileşen sayısını 2.000'den yalnızca 57'ye düşürmeyi başardı ve sonuçta yalnızca 450 kilo ağırlığında hafif bir tasarım ortaya çıktı.

---

## 9 Adımda: Eklemeli Üretim Havacılıkta Nasıl Kullanılabilir?

*3D baskı olarak da adlandırılan eklemeli üretim, havacılık endüstrisinde tasarımdan üretime ve ötesine kadar birçok uygulamada kullanılıyor.*

Havacılık endüstrisi, icat edildiğinde 3D baskının veya eklemeli imalatın ilk ticari uygulayıcılarından biriydi. Birçok tedarikçi ve devlet kurumu onlarca yıldır 3D baskıyı kullanıyor. En yeni nesil ticari uçaklar 1000'den fazla 3D baskılı parça ile uçuyor. Peki 3D baskının, tasarımdan üretime ve ötesine kadar havacılık ve uzay endüstrisinde yeniliği güçlendirmesinin dokuz temel yolu nedir?

### Havacılık Ürün Geliştirme için 3D Baskı

#### 1. İşlevsel Roket Testi için 3B Baskılı Hızlı Prototipler

Havacılık Ürün Geliştirme için 3D Baskı

Gravity Industries, bir bilim kurgu filmine aitmiş gibi görünen jet giysileri geliştiriyor. Jet giysileri, arama kurtarma gibi bir helikopterin ulaşamadığı veya güvenli bir şekilde iniş yapamadığı durumlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Birden fazla türde 3D baskı teknolojisi kullanmak, termoset fotopolimer reçinenin mevcut en iyi seçim olduğu bazı testler de dahil olmak üzere prototip ve test sürecini hızlandırdı.

Test pilotu ve baş tasarımcı Sam Rogers, girdap soğutmalı bir roket motoru ateşleyicisinin tasarımını geliştirmek için [Form 3'te Clear Resin'de yapılan parçaları kullandı.](#) Şeffaf malzeme, test ortamı için harikaydı. Bu nedenle Rogers, test teçhizatının içindeki yanma modellerini gözlemleyebildi.

Tasarım testleri sırasında Rogers, hazneyi modüler olacak şekilde tasarladı. Böylece hem haznenin hem de nozülün farklı versiyonlarını karıştırıp eşleştirebildiler. En yüksek ısıyı hazne duvarlarından uzak tutan bir "dönen oksijen kalkanı" ile reçine parçalarının her biri birkaç saniye dayanabildi. Bu yeterince uzundu. Çünkü her test ateşlemesinin yalnızca ateşleme düzenini gözlemek için yeterince uzun olması gerekiyordu.

Rogers düzinelerce farklı tasarımını metalden yaptırmış olsaydı, çok pahalıya patlardı. Bunun yerine, testler kısa olduğundan ve parçaların malzeme maliyetleri çok düşük olduğundan, en az harcama ve hazırlık süresi ile yüksek performanslı bir tasarımda karar kıldı.

## **2. 3D Baskı ile Karmaşık Roket Parçaları Oluşturun**

Masten Uzay Sistemleri, dikey kalkış ve dikey iniş roketçiliğinde uzmanlaşmıştır. Masten, 2014 yılında küçük test iticileri ile başlayan ve ardından 2016 yılında 25.000 pound itiş gücü geniş kılıç motoruna kadar ölçeklendirerek 3D baskı

roket motorlarını başlattı. Masten'de Araştırma ve Test Mühendisi Kimberly Devore'ye göre şirket, roket motorları üretmek için hem geleneksel işlemeyi hem de 3D baskıyı kullandı. Masten, eski motorlarında hala bazı geleneksel üretim yöntemlerini kullanıyor olsa da, tasarım esnekliği ve üretim hızı için 3D baskıyı benimsedi.

*3D baskı ile ilgili güzel olan şey, onu tam istediğiniz gibi modelleyebilmeniz. Ayrıca, üzerinde geleneksel işleme yapıyormuşsunuz gibi aynı düzeyde yineleme gerektirmez. Gerçekten, onu ihtiyacınız olan şekilde tasarlayabilirsiniz. Çoğu zaman, geleneksel işlemeyle muhtemelen işleri oldukça basit hale getirmeniz gerekir. Eklediğiniz her bir ek özellik, ödemek zorunda kalacağınız ek bir paradır.*

*Araştırma ve Test Mühendisi, Kimberly Devore.*

Ancak 3D baskıda, performansı artırmak için karmaşıklık eklemek ekstra maliyet getirmediği gibi risk alma da gerektirmez. Çoklu yapmak nispeten hızlı ve ucuz olduğundan, yeni şeyler deneyebilirler.

### **3. 3D Baskı ile Havacılık Aletlerini Prototipleme**

[CNC](#) makinelerinin programlanması beceri ve zaman alır. Bir parçanın metal olması gerekmiyorsa, 3D baskı, prototipleri veya üretim araçlarını çok daha hızlı ve daha düşük maliyetle oluşturmak için pratik bir araç olabilir.

A&M Tool and Design havacılık, optik ve robotik için parçalar ve özel makineler üretir. Mağaza, güvenilir geleneksel teknolojiye ve iyileştirilmiş çözümlere ek olarak 3D baskı da dahil olmak üzere bir dizi yeni ekipmanı tanıtmak için yıllar içinde modernize edildi.

Prototipleme için mağaza, uygunluğu ve işlevi test etmek için

3D baskıları kullanmaya başladı. 3D baskı, bir CNC makinesinde üretilmesi maliyetli ve zaman alıcı olan geometriler için özellikle verimlidir.

*3D baskı, Little ve ekibinin parçaları çok daha hızlı yapmasına ve günün tüm saatlerinden faydalanmasına, baskıları gece çalışacak şekilde ayarlamasına ve ertesi gün parçaları kullanmasına olanak tanır.*

## **Havacılık ve Uzay İmalatı için 3D Baskı**

### **4. Uçak Parçaları İçin 3D Baskılı Özel Aletlerle Para Tasarrufu**

Lufthansa Technik, dünyanın en büyük havacılık tedarikçilerinden ve bakım, onarım ve revizyon (MRO) sağlayıcılarından biridir. Tescilli Kılavuz U kaçış yolu işaretleri, uçak kabinlerinde satış sonrası kurulum için tasarlanmıştır. Bu yenilikçi zemin işaretleri fotolüminesandır. Yani normal kabin ışığıyla şarj edilen ve elektrik olmadığında acil bir durumda karanlıkta parlamaya devam eden kendinden ışıklı renk pigmentleri ile donatılmıştır.

Üretimden önce, çeşitli takım malzemeleri ve fabrikasyon süreçleri test edildi. 3D baskı özel ekstrüzyon nozullarının en uygun maliyetli ve esnek üretim yöntemi olduğu bulundu.

*Teorik olarak, parçalarımızı enjeksiyonla kalıplayabiliyoruz. Ancak memenin şekli ve ayarı konusunda asla bu kadar esnek olamazdık. 3D baskının büyük avantajını burada görüyorum.*

*Guide U proje mühendisi Ulrich Zarth.*

Bu üretim aracı, Formlabs ortağı myprintoo ile işbirliği içinde [Form 3L üzerine basılmıştır.](#) Form 3L'deki yapı platformunun geniş alanı, tek bir baskı işleminde 72 memenin üretilmesine izin verdi. Çeşitli Formlabs malzemeleri test edildi ve doğru stabilite ve yüzey kalitesini sunmanın yanı sıra Lufthansa Technik'in üretim sürecini sürekli olarak optimize etmesine yardımcı olan Clear Resin tercih edildi.

*Özellikle plastik sektöründe hassas geometriler istiyorsanız ve bunları hızlı bir şekilde istiyorsanız, her zaman 3D baskıyı kullanırdım.*

*Guide U Proje Mühendisi, Ulrich Zarth.*

Zarth ve ekibi, bu küçük parçayı şirket içinde 3D baskı yaparak üretim süreçlerinde muazzam miktarda zaman ve para tasarrufu sağladı. Bu tip imalat takımlarının geleneksel yöntemleriyle karşılaştırıldığında, yüksek minimum sipariş miktarlarından da kaçınabildiler. Böylelikle süreç optimizasyonlarında önemli ölçüde daha esneklik kazandılar.

## **5. 3D Baskılı Maskeleme Aparatları ile Havacılık ve Uzay İmalatında Zaman Kazanma**

AMRC'deki Integrated Manufacturing Group, ileri teknolojileri bir araya getirmek ve entegre sistemler geliştirmek için endüstriyel ortaklarla birlikte çalışır. Araştırma grubu, Avrupa'nın en büyük havacılık ve uzay üreticisi olan Airbus için yüksek toleranslı delme ve karbon fiber, alüminyum ve titanyum bileşenlerin işlenmesini içeren bir proje üzerinde çalıştı.

*Bir deliği açıp bir sonraki deliğe geçtikten sonra, oluşan herhangi bir hurdanın ikinci deliği kirletmemesi için ilkini kapatmamız gerekiyordu.*

Ekip önce küçük bir kauçuk O-halkası olan bir alüminyum parça kullanmayı denedi. Ancak bu, sorunu yeterince çözmedi. Üstelik iki ek kırılıklık daha vardı. Birçok boyutta kapaklara ihtiyaç duyuluyordu. Son teslim tarihlerini karşılamak için toplamda 500 kapak tedarik etmek için yalnızca on günleri vardı.

Özel ürünler için bu kadar kısa bir geri dönüş ile 3D baskı dışında neredeyse tüm diğer üretim seçenekleri uygulanamaz. 0 sırada AMRC'nin şirket içi yeteneklerinden emin olmayan Sleath, üç harici baskı bürosundan fiyat teklifi istedi, ancak fiyat teklifleri pahalıydı.

“Daha sonra Tasarım ve Prototipleme Grubumuzdan Mark Cocking ile konuştum ve herhangi bir şeyi kendi bünyemizde üretip üretemeyeceğimizi sordum. Aslında 24 saat boyunca ondan haber alamadım ama duyduğumda ‘Evet, yarısını yazdırdık bile’ dedi. Bu sondaj kapaklarından 250 tanesi 24 saat içinde üretildi. Bu şaşırtıcı bir geri dönüş oldu,” dedi Sleath.

Sonunda, Cocking tüm bileşenleri iki gün içinde üretmeyi başardı. Kapaklar tam olarak sahada amaçlandığı gibi performans gösterdi. Parçaların büyük çoğunluğu tam olarak amaçlandığı gibi çalıştı. Hiçbiri çalışma sırasında kırılmadı.

## **6. Galvanik Kaplama ile 3D Baskılı Son Kullanım Havacılık Parçaları**



3D baskı son kullanım parçaları, Elliptika'nın yeni anten tasarımlarını daha hızlı oluşturmasını ve bu süreçte paradan tasarruf etmesini sağlar.

Elliptika, radyo frekansı (RF) ve mikrodalga ürün ve çözümlerinin tasarımı ve geliştirilmesinde uzmanlaşmıştır. Şirket otomotiv, savunma, tıp ve eğitim sektörlerinde araştırma ve geliştirme için kullanılan özel filtreler ve antenler tasarlıyor. Radyo frekansı tasarımcıları Gwendal Cochet ve Alexandre Manchec'in karmaşık geometriler elde etmesi, maliyetleri düşük tutması ve tasarımları hızla teslim etmesi gerekiyor. Bu zorlu parametrelere ulaşmak için geleneksel üretim tekniklerinin ötesine bakmayı öğrendiler.

Elliptika'nın ekibi, farklı eklemeli üretim süreçleriyle çalıştı ve baskılı parçaların pürüzsüz yüzeyleri nedeniyle [stereolitografi \(SLA\) 3D baskının galvanik kaplama](#) için en iyi eşleşme olduğunu gördü. Elliptika, Formlabs 3D yazıcısında yalnızca iki işle olumlu bir yatırım getirisi elde etti. Harici bir tedarikçi tarafından yapılan bir parçanın maliyeti yaklaşık 3000 EUR'dur. Bir anteni şirket içinde 3B yazdırmak ve elektrolizle kaplamak için malzeme ve

işçilik maliyetleri yalnızca 20 EUR'dur.

Çalışma tempoları da hızlandı. Geleneksel üretim teknikleriyle, bir antenin imal edilmesi üç aya kadar sürebiliyordu. 3D baskı ile iki günde çalışan parçalar oluyor.

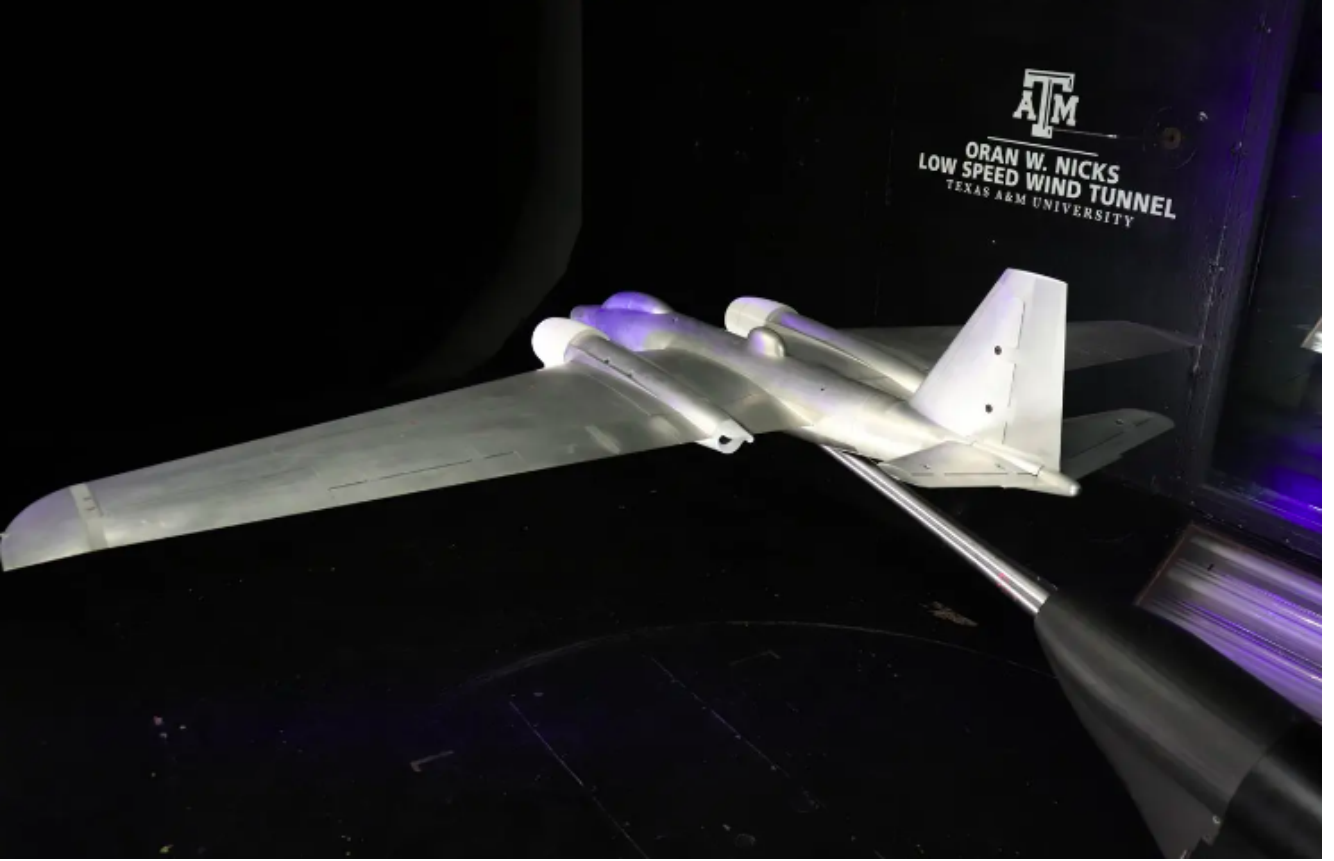
## **Havacılık Araştırma ve Eğitiminde 3D Baskı**

### **7. 3D Basılı Parçaları Uzayda Test Etme**

NASA araştırmacıları, elektrolizle kaplanmış [SLA](#) parçalarının uzayda nasıl performans gösterdiğini araştırıyorlar. NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'ndeki mühendisler, Formlabs yazıcılarında 3 boyutlu olarak basılan, elektrolizle kaplanan ve Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS) 2022 yazında SpaceX ticari ikmal hizmetleri (CRS-25) görevinde uzaya gönderilen braketler tasarladı.

Alpha Space'in Uluslararası Uzay İstasyonu test platformu Materials Uluslararası Uzay İstasyonu Deneyi (MISSE-16) kullanılarak, numuneler uzay istasyonunun dış ortamına maruz bırakılacak ve daha sonra ileri testler için dünyaya geri gönderilecek. Elde edilecek sonuçlar, NASA ve muhtemelen diğer havacılık ve uzay üreticilerinin galvanik kaplama ve eklemeli üretimi gelecekteki potansiyel ürün planlarına nasıl dahil edebilecekleri konusunda bilgi verebilir.

### **8. 3D Baskılı Rüzgar Tüneli Test Parçaları**



Yüksek performanslı 3B baskılı bileşenler, bir rüzgar tüneline uçak ölçekli modellere monte edilebilir.

Texas A&M Oran W. Nicks Düşük Hızlı Rüzgar Tüneline, çok çeşitli projeler için rüzgar tüneline testleri yürütür. Texas A&M Rüzgar Tüneline'nde yönetici ve mühendis olan Lisa Brown, araştırmacıların test planlarını geliştirmelerine, modelleri tasarlamalarına ve ilgili verileri toplamalarına yardımcı olan kodu oluşturmalarına yardımcı olur. Ekibi, çeşitli nesnelere test etmek için ölçekli modeller oluşturmak üzere 3B baskı [kullanıyor](#).

Atlantik Okyanusu'nun diğer tarafında, Karlsruhe Teknoloji Enstitüsü'nün (KIT) rüzgar tüneline de 3D baskılı parçaları test ediyor. Doktora öğrencisi Lars von Deyn, türbülanslı akışları tahmin etme yöntemlerini inceliyor. Çalışmaları, hareketlilikteki sürtünmeyi azaltmak için malzeme ve tasarım seçimlerini bilgilendirme potansiyeline sahiptir.

Von Deyn, test parçalarını oluşturmak için Form 3L'yi seçti. Çünkü geniş yapı alanı, rüzgar tüneline test alanını daha az bireysel parça ile kaplayabileceği ve dolayısıyla modelde daha

az kesinti yapabileceği anlamına [geliyordu](#).

## 9. Yeni Nesil Mühendisleri 3D Baskı ile Eğitmek

Amerika Birleşik Devletleri Deniz Akademisi, genç erkek ve kadınları ABD Donanması ve Deniz Piyadeleri'nde profesyonel subaylar olmaya hazırlar. USNA'da Doçent olan Yüzbaşı Brad Baker, mühendislik öğrencilerinin yinelemeli sürecinin ve dolayısıyla öğrenme hızının, üretim yeteneklerine erişim eksikliği nedeniyle engellendiğini fark etti. Öğrencilerin bitirme projelerine tahsis edilmiş bir makine atölyesinde bile her bir birey veya takım bir yıl boyunca üç veya dörtten fazla yineleme yapamadı.

Kaptan Baker, kampüste öğrencilere dersleri için 3D yazıcılar sunan ilk profesör değildi Ancak MakerSpaceUSNA'yı başlattığında tasarım ve üretim yeteneklerini tek bir merkezi konumda topladı. Başlamak için sadece birkaç kaynaşık biriktirme modelleme ([FDM](#)) yazıcısıyla, makineleri makine mühendisliği müfredatına entegre etmeye ve makineleri bitirme projelerini tamamlayan öğrencilerin kullanımına sunmaya başladı.

Öğrenciler mühendislik müfredatına girdiklerinde, önce [CAD yazılımını](#) nasıl kullanacaklarını, ardından FDM yazıcılarını nasıl çalıştıracaklarını öğrenirler. Ardından stereolitografiye (SLA) geçerler ve son olarak [seçici lazer sinterleme \(SLS\)](#) 3D yazıcılara geçerler. Sonrasında 3D taramayı bile öğreniyorlar. Öğrendikleri tüm araçları kullanarak tam tersine mühendislik projelerini tamamlayabiliyorlar.

FDM, SLA ve SLS teknolojilerini kullanan yüksek kaliteli, güvenilir yazıcılara sahip olmak, MakerSpaceUSNA'nın her bir USNA öğrencisine çok çeşitli katmanlı üretim teknolojileri deneyimi sunmasını sağlar. Kaptan Baker'ın uygulamalı eğitim felsefesi ve başarısızlık yoluyla öğrenme yaklaşımı,

mühendislik öğrencileri için bu maruziyeti bir adım öteye taşıyor.

## **Havacılık için eklemeli imalat üretiminde sırada ne var?**

Her zamankinden daha güçlü ve erişilebilir katkı teknolojileriyle sektör, daha geniş bir katılımcı yelpazesine hitap edecek. Önümüzdeki 5-10 yıldaki en büyük atılımların tedarikçilerden mi, kamu kurumlarından mı, yeni başlayanlardan mı yoksa akademiden mi geleceğini söylemek zor. Ancak her zamankinden daha fazla insanın 3D baskıyı uygulamalı hale getirmesiyle, bu yenilikler daha hızlı gelecek. 3D baskı teknolojisi anlayışı havacılık endüstrisinde yayılmaya devam ettikçe ve mevcut malzeme tabanı çok yönlü hale geldikçe, aditif teknoloji, uçak ve uzay aracı inşa etme ve bakımını yapma şeklimizi yeniden şekillendirmeye [devam edecek](#).

---

## **Medikal 3D Baskı: Güvenli Uygulama Alanları Neler?**

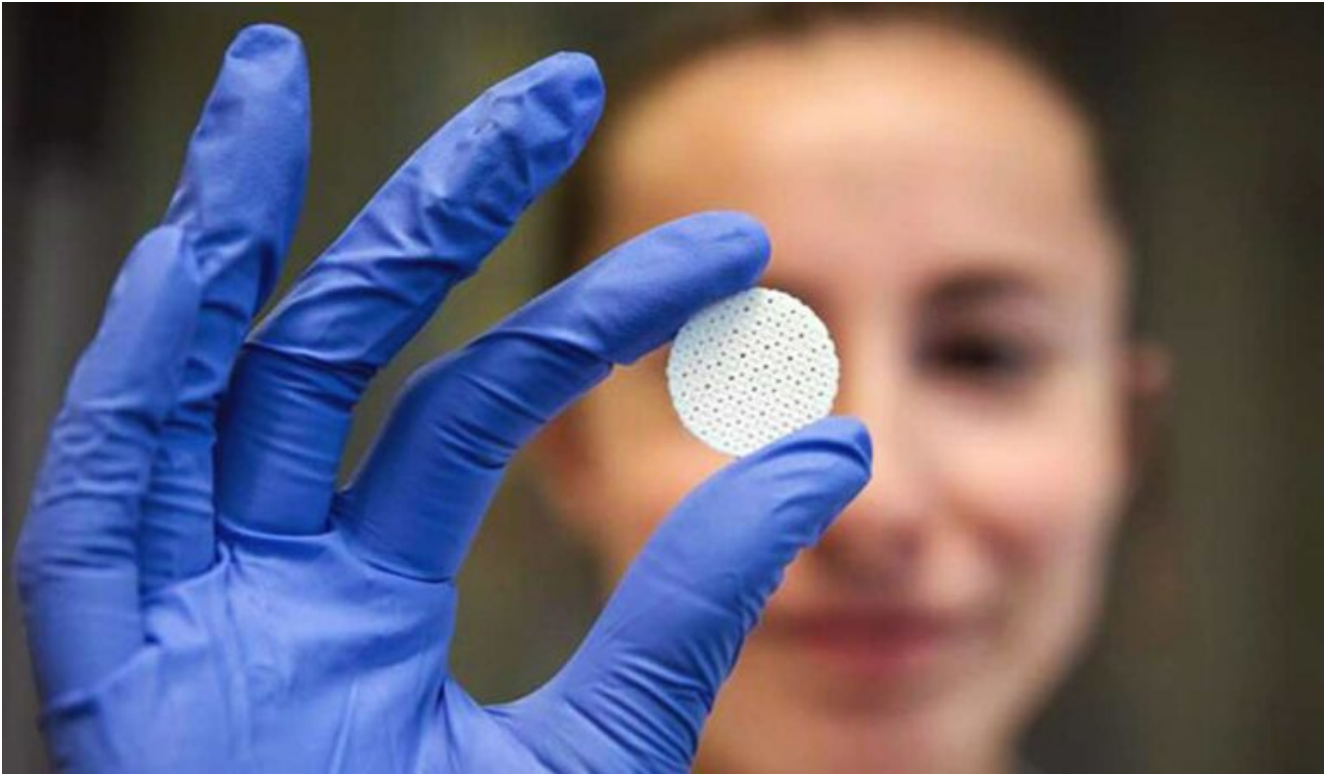
3D baskı teknolojisinin tasarım özgürlüğü ve doğruluğu gibi benzersiz özellikleri, araştırmadan cerrahiye her alanda faydalı olduğunu kanıtlıyor. Tıbbi 3D baskı dünyası, keşfedilecek birçok farklı yol sunuyor ve giderek daha popüler hale geliyor. Medikal 3D baskı tıbbi araştırmalarda, ameliyat hazırlıklarında, tıbbi referanslarda ve cerrahi aletlerde nasıl bir noktada, birlikte görelim.

**Girona Üniversitesi'nde kanser**

## araştırması

Girona Üniversitesi'ndeki bilim insanları 3D baskı teknolojisinin yardımıyla insan vücudunun sağlıklı bölgelerine zarar vermeden [yalnızca meme kanseri hücrelerine saldırın](#) ve hastalığın nüksetmesini önleyen bir ilaç buldular.

Ekip bunu gerçekleştirmek için yüksek meme kanseri hücre çoğalma oranını durduran bir iskele mimarisi geliştirdi. Bununla birlikte hücreleri ayırmada en etkili olanı görmek için farklı geometrik formları test etti. Bu süreci, 3D baskı dilimleme yazılımı ile deneyler yaparak yönettiler. Yirmi yedi iskele konfigürasyonu üretildi ve ardından analizler yapıldı.



*3D baskı çok yönlülüğü nedeniyle karmaşık ayrıntıların oluşturulmasında çok iyi sonuçlar veriyor. Hiçbir detaydan ödün vermeden hızlı bir oranda çok sayıda yinelemenin gerekli olduğu araştırmalarda kullanılabilir.*

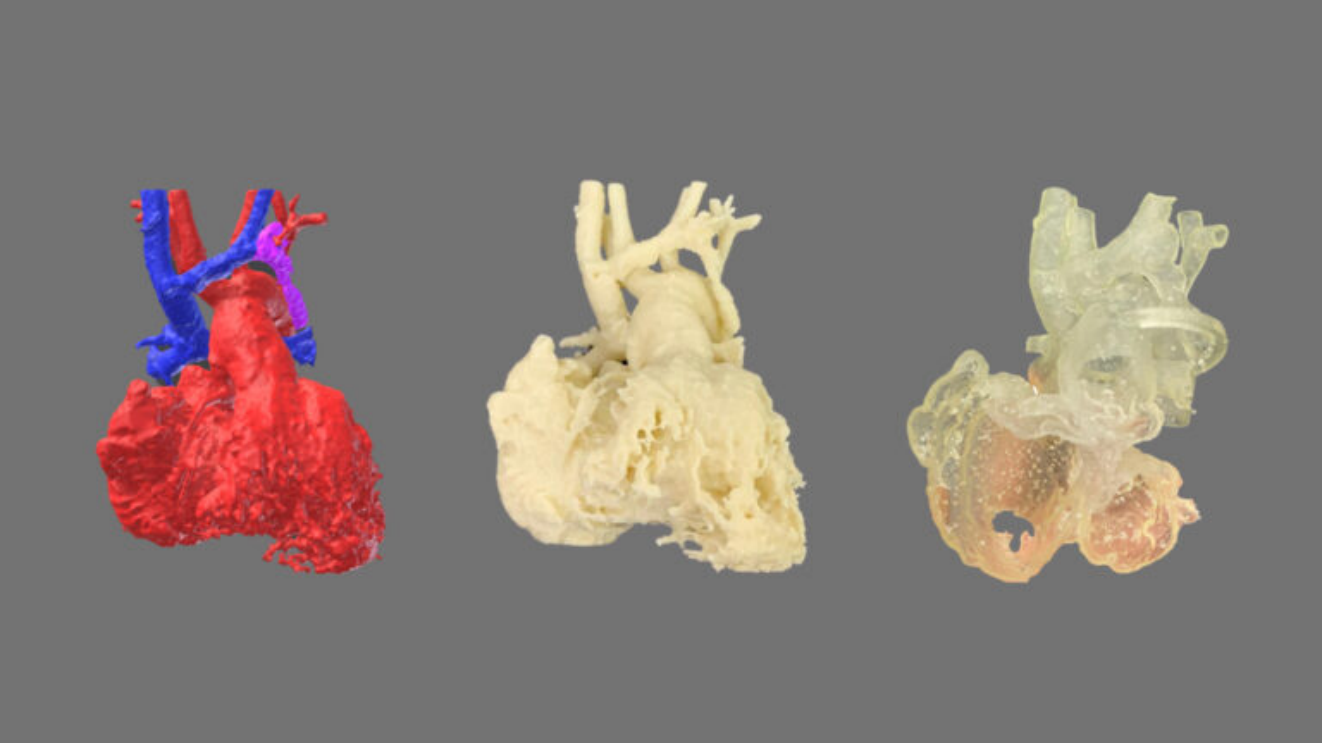
## Mirai3D ile tıbbi 3D baskı biyomodelleri



*Tıbbi 3D baskının kutsal kâsesi belki de biyomodellerin yaratılmasıdır: bir kemiği, organı veya dokuyu temsil eden anatomik modeller...*

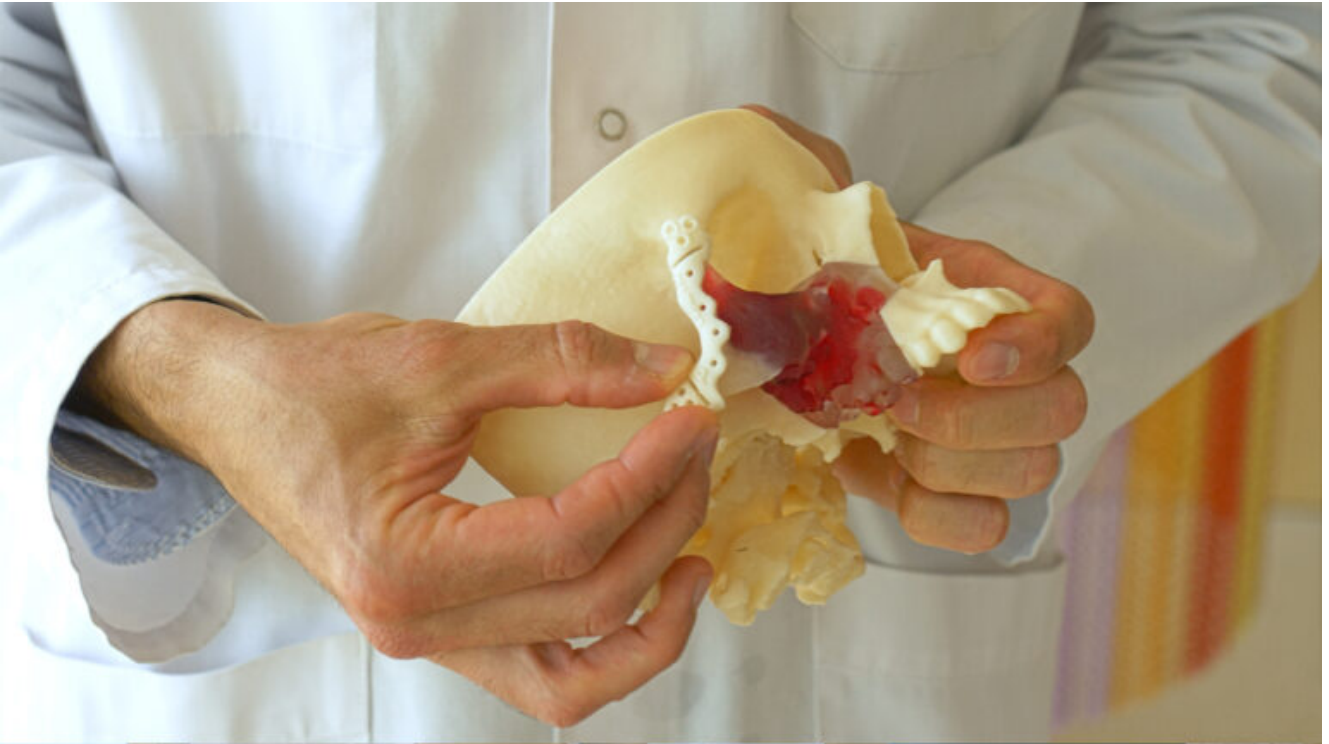
Doktorlar, sanal bir 3B model oluşturup ardından bunu fiziksel olarak yazdırarak vücut parçalarını her hastaya göre taklit edebilir. Bunun sonucunda her bir ameliyat vakasını yüksek bir standartta ayrı ayrı haritalandırabilir. Doktorlar, damarlar ve organlar gibi şeyler arasındaki ilişkilerin görsel bir temsilini alırlar. 3D baskı filamentleri, özellikle esnek ve çeşitli renklerde olanlar burada bir varlıktır. Bunlar gerçekten gerçekçi bir his için silikon kalıplar basılabilir.

Merkezi Arjantin'de bulunan Mirai3D, kalbinde konjenital anomalisi olan 2 yaşındaki Eli vakasıyla karşılaştığında bu teknolojiden [yararlandı](#). Bu, kanın hastanın vücuduna uygun şekilde dağıtılmadığı anlamına geliyordu. Ekip, hem sanal bir model hem de iki fiziksel [3D model](#) oluşturmak için vakit kaybetmedi.



*İlk model daha sertti ve kan havuzunu gösteriyordu. Daha esnek olan ikinci model kalp boşluklarının dış alanını gösteriyordu. Farklı renkteki filamentlerden yararlanan ekip, ameliyatı sorunsuz bir şekilde tamamladı.*

## **SJD Barcelona Çocuk Hastanesinde Araçlar**



[SJD Barcelona Çocuk Hastanesindeki](#) ekip, 9 farklı uzmanlık dalında yılda yaklaşık 200 ameliyatta 3D baskı kullanıyor.

3D baskı teknolojisinin önemli bir rol oynadığı özel onkolojik [vaka](#), gözünün altındaki sağ üst çene kemiğinde rezeksiyona ihtiyaç duyan genç bir çocuk olan Andres'inkiydi. Elbette her yüz ameliyatı önemli bir estetik kaliteyi ister. Üstelik, hasta zaten sol gözünü kaybetmişti, yani sağ gözünün korunması şarttı.

Radyologlar, onkologlar, mühendisler ve cerrahlar özellikle hastanın kafatasına uyacak bir biyomodelin yanı sıra konumlandırma ve kesici aletler oluşturmak için birlikte çalıştılar. Ameliyat günü, doktorlar özel aletlerle donatıldı. Vakaya önceden aşına oldukları için güvenli bir şekilde ameliyatı tamamladılar.

Bu üç [vakada](#) gördüğümüz gibi tıbbi 3D baskı alanı, daha önce ve son zamanlarda imkansız olan fırsatların kapısını bir bir açıyor.

---

## **Raise3D Pro3 Serisi, Hiper Hız Yükseltme Kiti: HUK3**

*Eklemeli üretim çözümlerinin küresel sağlayıcısı Raise3D, Pro3 Serisi 3B yazıcılar için Hiper Hız Yükseltme Kiti'ni (HUK3) piyasaya [sürdü](#).*

FFF 3D baskının kademeli olarak benimsenmesi, hızı ne olursa olsun, prototip üretmenin, ürünleri kişiselleştirmenin, bireysel ihtiyaçları karşılamanın ve küçük seri üretim gerçekleştirmenin en rekabetçi üretim yöntemi olabileceğini gösteriyor. Ancak bugüne kadar, 3D baskıyı yalnızca geleneksel üretim yöntemlerinin bir tamamlayıcısı olarak görmek yaygındı. Bunun nedeni ya profesyonel çözümler düşünülürken hızı ya da endüstriyel düzeydeki çözümler dikkate alındığında yüksek

fiyatıydı.

Raise3D'nin devrim niteliğindeki ezber bozan adımı profesyonel FFF 3D baskı için tam anlamıyla bir sonraki seviyeyi beraberinde getirdi.

## Teknoloji

RMF500 için yüksek hızın geliştirilmesinin ardından Raise3D, öğrendiklerini Pro3 serisi yazıcılara uygulamayı başardı. Bunun sonucunda piyasadaki mevcut en iyi profesyonel yazıcıdan 3,8 kat daha yüksek bir hıza ulaştı.

Buradaki zorluk asla bir FFF yazıcısına daha yüksek hızda yazdırma talimatı vermek değildi. Bir FFF 3B yazıcıya yüksek hızda yazdırmasını söylemek oldukça basittir. Çoğu üretici ve kullanıcı bunu bir noktada denemiştir. Buradaki zorluk, tüm yazıcının yapısal stabilitesine ek olarak aynı kalitede katman yapışmasını ve yüzey kaplamasını korurken bunu yapabilmektir. Raise3D Ar&Ge ekibi, başlangıçta tüm Raise3D ekosisteminin (donanım, yazılım ve [filament](#)) uyarlanması gereken Pro3 serisi çift ekstrüzyon 3D yazıcı için bu hedefe ulaştı.

Pro3 serisinin güçlü ve dengeli çerçevesi, yazıcının yüksek hızlarda çalışırken boyutsal doğruluğunu ve yüzey kalitesini korumasına olanak tanıyor. Ayrıca, Pro3'ün gelişmiş yerleşik işlemcileri, Raise3D'nin Ar&Ge ekibinin yenilikçi hareket planlama tekniklerinin gücünü tam olarak ortaya çıkarmasına ve aktif bir titreşim iptali algoritması uygulamak için saniyede 600.000'den fazla adımı işlemesine olanak sağlıyor. Hiper hız çözümü kısmen Raise3D'nin mevcut patentleri tarafından korunuyor.

## Rekabet

Raise3D'nin profesyonel pazardaki mevcut rekabetçi arenaya ilişkin analizi, Hyper Speed □□□□Yükseltme Kiti ile Pro3 Serisinin teknoloji açısından mevcut liderliği daha da

netleşiyor. Halihazırda mevcut olan genel kalitenin yanı sıra, şüphesiz en hızlı profesyonel ikili olacak.

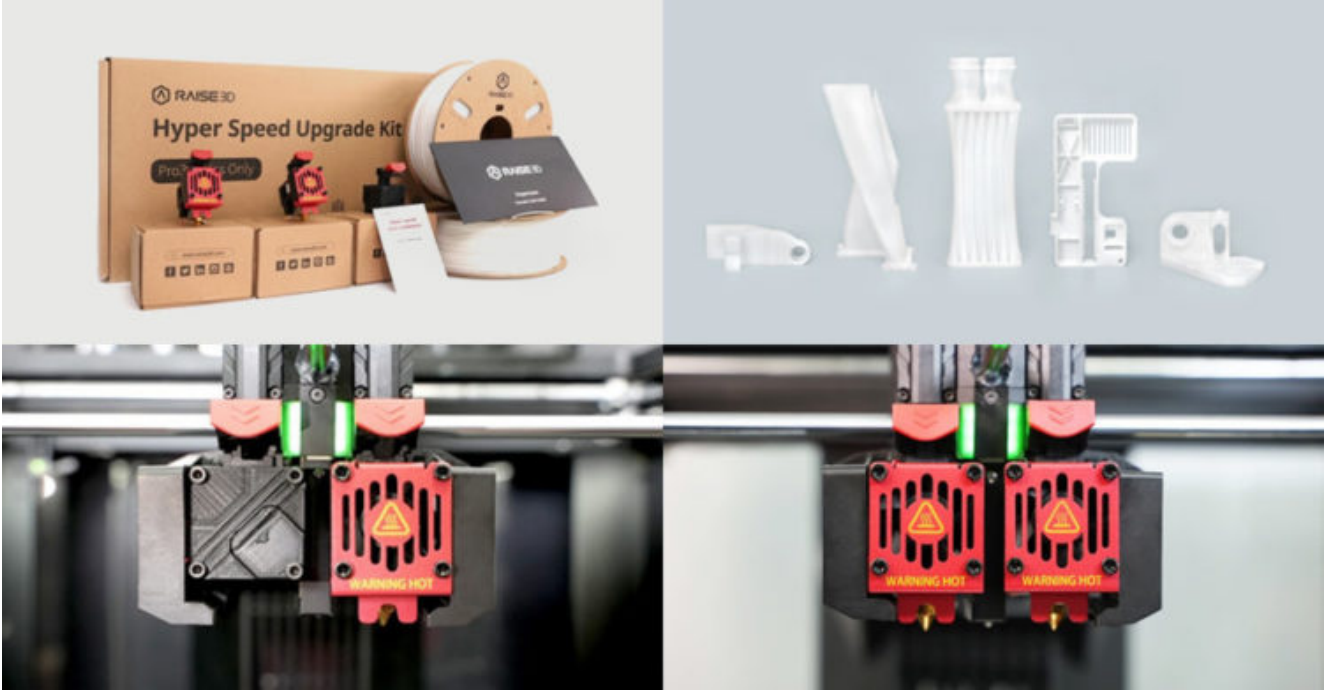
Bu, Raise3D'nin FFF pazarını bir sonraki seviyeye taşıması ve iddialı geliştirme planını gerçekleştirmek için ihtiyaç duyduğu mevcut müşteri tabanını önemli ölçüde artırması için bir fırsatı temsil ediyor. Bu sebeplerden dolayı Pro3 Serisi ya da kısaca HUK3 için Hyper Speed Upgrade Kit'in yıl sonuna kadar son derece uygun bir fiyata sunulmasına karar verildi.

## Verim

HUK3'ün Pro3 serisine kurulumu ve yüksek hızlı filament hattından filamentlerin kullanılmasıyla elde edilen sonuçlar onu diğer tüm profesyonel yazıcılardan ayırıyor.

*Bu teknoloji atılımıyla elde ettiğimiz sonuçlar gerçekten dikkate değer. Tahmin edebileceğimizden çok daha iyi. Bu yalnızca Raise3D için değil, tüm FFF tabanlı 3D baskı endüstrisi için geçerli. Teknolojik düzeydeki rekabet üstünlüğümüz son yıllarda giderek daha fazla kabul görüyor. HUK3'ün müşterilerin yatırım getirisini 3 kattan fazla artırmaya olanak sağlamasıyla, şu ana kadar sahip olduğumuz müşteri sayısının 3 katından fazlasına ulaşmak istiyoruz. Bu nedenle, yıl sonuna kadar neredeyse 2023 için planlanan perakende satış fiyatından 1/3 daha düşük.*

*Raise3D'nin Küresel CEO'su, Edward Feng.*



Hiper Hız Yükseltme Kiti: HUK3

## Mevcut Filamentler

Raise3D'nin daha yüksek hız için çabalarırken karşılaştığı zorluklardan biri, filamentlerin akışkanlığından kaynaklanan sınırlamaydı. Bilindiği gibi FFF'de, biriken malzeme hatları, malzemenin artık ısısı ve hareketli memenin basıncı ile kaynaşır. Bununla birlikte, baskı hızı 4 kat arttığında, filamanın katıdan erimiş duruma erimesi için çok kısa bir süresi vardır. Ekstrüde edilmiş malzemeyi sıcak bir kabuk ve soğuk çekirdek ile yarı erimiş bir durumda bırakır. Bu da meme tıkanması ve katmanlar arasında zayıf bağlanma kalitesine neden olabilir. Raise3D ve ortakları, bu zorluğun üstesinden gelmek için birlikte çalıştılar. Şimdi yüksek hızlı baskı için iki yeni filament hattını piyasaya sürüyorlar: **Hyper Speed** ve **Hyper Core**.

Hyper Speed, daha yaygın filamentlerden oluşuyor. Hyper Core, endüstriyel ve son kullanım parça üretimi için fiber takviyeli malzemeler ile alet, aparat ve fikstür gibi ağır hizmet uygulamaları gibi daha profesyonel ve endüstriyel filamentlere yönelik tercih ediliyor. Her iki filaman hattı da dengeli moleküler ağırlık ve akıcılık ile optimize edilmiştir. Bu da

onların mükemmel bir ara katman bağlama kalitesine ve Z-yönü mukavemetine, pürüzsüz bir yüzey kalitesine ve kesinlikle sıfır bükülmeye sahip olmalarını sağlıyor. Böylelikle onu birçok işlevsel parça için mükemmel şekilde uygun hale getiriyor.

Hyper Speed 3 serisi başlangıçta PLA ve ABS'ye sahip olacak. Ancak diğerlerinin yanı sıra PETG, PC, ASA, ESD-safe gibi diğer malzemeler piyasaya sürülmek üzere bekliyor. 2023 yılında Hyper Core serisi, üstün ısı direnci, mukavemeti ve sertliği olan karbon fiberle güçlendirilmiş kompozit bir filament olan ilk filament olan PPA CF'yi de piyasaya sürecek. Raise3D, müşterileri için mevcut olan malzeme sayısını artırmak adına şimdi filament üreticilerini, yüksek hızlı filamentlere odaklanan Açık Filament Programı'nın (OFP) belirli bir yeni aşamasına katılmaya davet edecek.

## **Katkı Verimliliği, Yatırım Getirisi ve Parti Büyüklüğü**

Hyper Speed 3 Upgrade Kit'in Pro3 serisi yazıcılara uygulanması, piyasadaki mevcut en iyi profesyonel yazıcıdan ortalama 3,8 kat daha hızlı bir hız elde etmesini sağlıyor. Raise3D'nin hesaplamalarına göre, verimlilikteki artış, 3D baskı hizmeti sağlayıcılarının Pro3 serisi yazıcılara yaptıkları yatırımı birkaç hafta içinde geri ödeyebilecekleri şekildedir. Artan üretkenlik, özellikle üretilen parça sık veya düzenli tasarım değişikliklerine tabi olduğunda, enjeksiyon kalıplama ve CNC gibi geleneksel üretim süreçleri üzerinde de önemli bir etkiye sahip olacaktır.

3 kattan fazla artan üretkenlik ile Pro3 serisi bir yazıcının her şey dahil maliyeti, diğer üretim süreçlerinde gerekli olan takımların bile normal fiyatıyla karşılaştırıldığında son derece uygun hale gelir. Bu, eklemeli imalatın sağladığı tam esneklikle birlikte, artık FFF 3D baskıyı, büyük partiler için bile bir üretim yöntemi olarak rekabetçi hale getiriyor.

## Satış Süreci

HUK3, halihazırda Pro3 serisi yazıcılara sahip olan veya satın alacak olan tüm müşteriler tarafından kullanılabilir. ABD'de bulunan müşteriler için doğrudan Raise3D'nin web sitesinden, Avrupa'da bulunan müşteriler için herhangi bir Raise3D yetkili satıcısından satın alınabilir.

Satın alma işlemi yapıldıktan sonra yetkili bayi, müşterinin bir yazılım güncellemesine erişebileceği ve donanım için kurulum talimatlarını alabileceği bir Raise3D sayfası için bir bağlantı sağlayacaktır. Satın alma 2022 sonuna kadar yapılırsa, istisnai bir teklif mevcuttur.