

3D Tarama İçin Manuel Bir Döner Tabla Nasıl Hazırlanır?

3D tarama yaparken manuel döner tabla kullanmanın birçok faydası oluyor. Sadece daha kolay ve ergonomik bir sürece izin vermekle kalmıyor, aynı zamanda taranması zor nesnelere başa çıkmak için basit ama etkili bir çözüm sunuyor. Ayrıca taşınabilir olması; boyut ve yük kapasitesi açısından esnek bir çözüm sağlıyor. Hâl böyle olunca bu yazımızda, manuel döner tablanızı nasıl hazırlayacağınıza değinmek istiyoruz.

1. Tarama işleminizi iyileştirin

- Döner tabla kullanımını operatörün işini kolaylaştırıyor ve tarama sürecini daha ergonomik hâle getiriyor.
- Taranacak nesneyi döner tabla üzerine yerleştirin ve diğer elinizle döner tablayı döndürürken tarayıcıyı tarama için uygun mesafede tutmaya odaklanın.
- Bu kurulum, nesnenin etrafında hareket etmek için daha az alan gerektirerek daha rahat bir işleme olanak tanıyor.
- Tarama sırasında tarayıcıyı farklı yönlere çevirdiğinizden emin olun. Böylelikle nesnenizden daha fazla ayrıntı yakalayabilirsiniz.



Tarama işlemi

2. Döner tablanıza işaretçiler ekleyin

- Döner tablanıza işaretçiler ekleyerek taramanıza ekstra faydalar sağlayabilirsiniz.
- İşaretleyicilerinizi rastgele bir düzende döner tablanın üzerine yapıştırın.

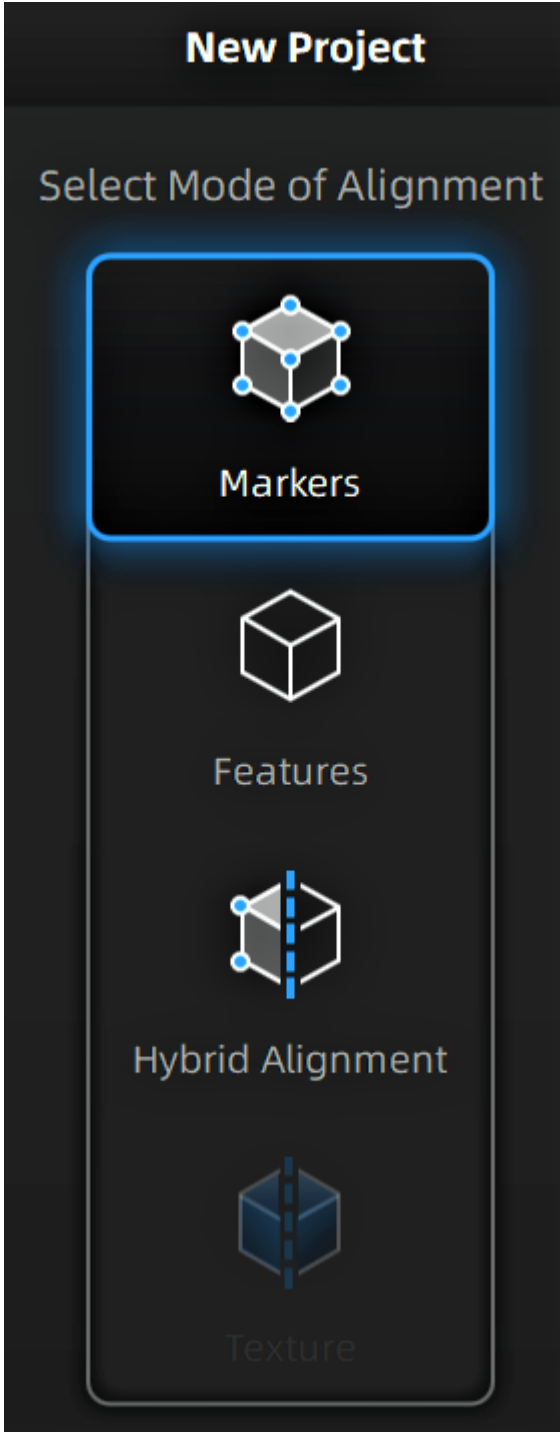
- Her karede en az 4 işaretçinin algılanması gerektiğini unutmayın. Bu nedenle yeterli işaretleyici kullandığınızdan emin olun.
- İşaretçi düzeni için aşağıdaki resmi örnek alabilirsiniz.



Döner tabla işaretleniyor

3. Hizalama için döner tabla işaretleyicilerinizi kullanın

- Bu noktada, esnek bir tarama istasyonu kurmaya hazır taşınabilir bir araca güvenebilirsiniz.
- Döner tabla bir işaretleyici düzeniyle donatıldığından, aşağıda açıklanan durumlarda olduğu gibi, şimdi taranması zor nesnelere başa çıkmak için kullanılabilir.
- İlk olarak, aşağıdaki durumlarda kurulumunuzun boyutunu sıkıştırmak için **Hizalama Modu>İşaretler** seçeneğini seçin.



Hizalama Modu > İşaretler

Özellikleri veya desenleri zayıf olan nesnelere

- Bildiğiniz gibi, zayıf geometrik özelliklere sahip veya yinelenen desenlere sahip nesnelere taraması zor olabiliyor.



İşaretleyicilere sahip özel bir döner tablanın kullanılması, izleme ve hizalama ile ilgili herhangi bir sorunu ortadan

kaldırarak en doğru taramayı sağlıyor.

- Ayrıca döner tabla üzerine markörler yerleştirildiği için obje üzerine yeni markörler takılmasına gerek kalmıyor.
- İşaretleyici kullanımı nedeniyle nesneden hiçbir veri kaybolmazken hem işaretleyicilerden hem de zamandan tasarruf elde ediliyor.

Küçük nesnelere (< 200 mm)

200 mm'den küçük nesnelere *Özellik Hizalama* kullanılarak taraması zor olabilir. Küçültülmüş boyutları nedeniyle, yazılım bunu algılamaz veya belirli bir noktada izleme kaybolur ve kurtarılamaz.



Yazılım hizalama için işaretleyicileri kullandığından, izleme kaybolmuyor.

- Bu çözüm özellikle küçük nesnelere için uygunluk taşıyor. Çünkü bu nesnelere üzerlerine işaretleyiciler yerleştirmek önemli miktarda bilgi kaybına neden olabiliyor.

4. İşaretleyicileri kullanırken yanlış hizalamaları önlemek için ekstra bir ipucu

- Bazı nesnelere döner tabla dönerken kayabilir, düz bir yüzeye sahip olmayabilir veya esnektir. Bu nedenle döner tablayı döndürürken hareket edebilir veya titreyebilir.
- Yazılım hizalama için işaretçiler kullanıldığından, tarama sırasında nesne hareket ederse, aşağıda görüldüğü gibi bir hizalama hatası meydana gelir:



Böyle bir hatadan kaçınmak için macun ile nesneyi döner tablaya sabitleyebilirsiniz.

5. Sonuç

- Esnek ve taşınabilir bir kurulumla güvenin.
- Zayıf özellikli nesnelerin veya desenli nesnelerin daha iyi ele alın.
- Küçük nesnelerin daha iyi işleyin.
- Nesneye işaret yapıştırmayın.
- İşaretçilerden ve zamandan tasarruf edin.

Gördüğünüz üzere el tipi tarayıcılarla tarama yaparken özel bir manuel döner tabla kullanmanın birçok avantajı bulunuyor. Operatör için tarama sürecini daha rahat ve ergonomik bir hâle getiren basit ama etkili bu çözüm mükemmel yakın sonuçlar elde etmenizi sağlayabilir.

Kaynak: [SHINING3D](#)

3D Yazıcı Kayışları Neden Sıkılmalı, Nasıl Sıkılmalı?

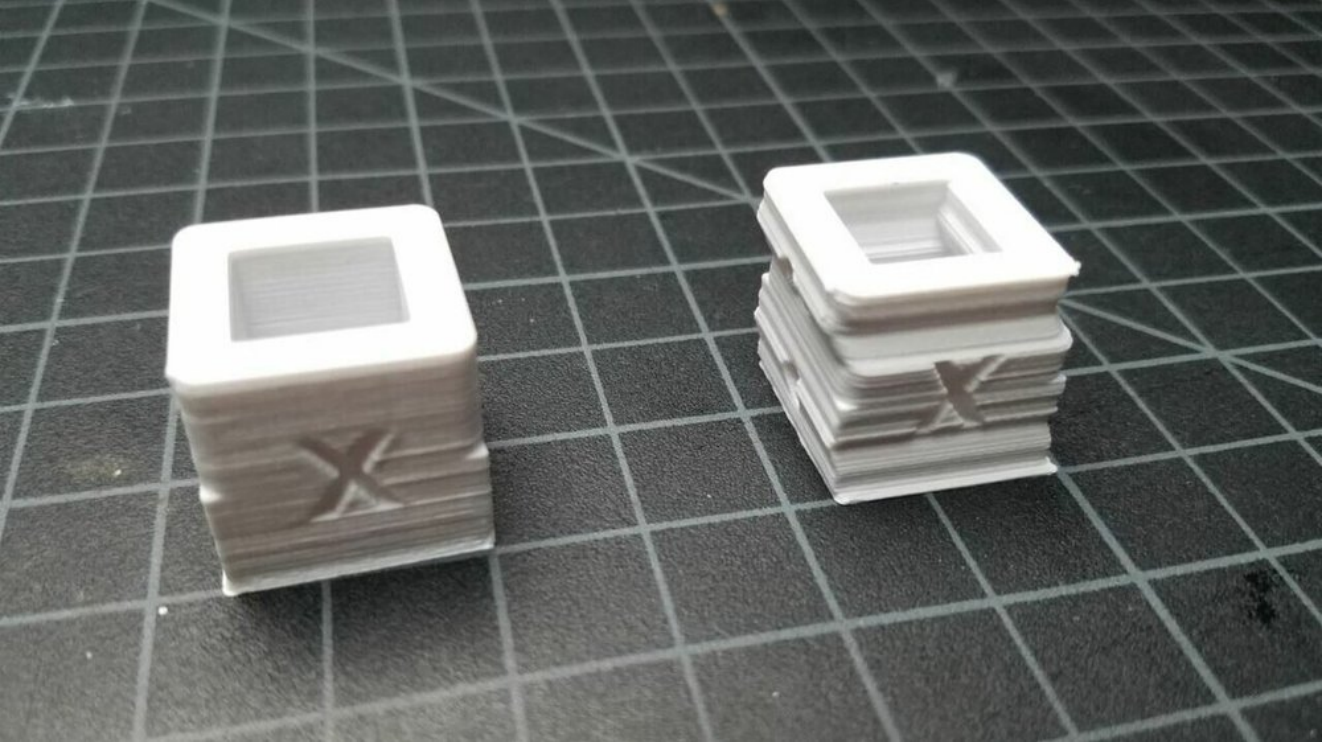
Yazıcınızda küçük, temel bir bileşen gibi görünseler de kayış gerginliği yazdırılan parçaların kalitesini önemli ölçüde etkiler. Öyleyse, onları nasıl ve neden sıkılaştırıp koruyacağımız hakkında daha fazla bilgi edinelim.

Tüketici 3D yazıcılarının çoğu parça üretmek için kaynaştırılmış biriktirme modellemesini (FDM) kullanır. Bu yazıcılar, istenen parça katmanını katman katman oluşturmak için baskı kafasını ve baskı yatağını X-Y-Z eksenleri etrafında hareket ettirir. Farklı makineler, yazıcı kafasının ve diğer bileşenlerin hareketini kontrol etmek için farklı hareket sistemleri kullanır. Bir FDM yazıcının X ve Y eksenleri boyunca hareket için en yaygın hareket

sistemlerinden biri kayışlardır. Triger kayışları olarak da bilinen bu kayışlar, araba lastiklerinin yolu kavramasına benzer şekilde konumlarını korumak için diş özelliğine sahiptir. Kayışlar, bir eksenin her iki ucundaki kayış gerdiriciler ve hareketli bir bileşenin taşıyıcısındaki kayış tutucu tarafından tutulur ve bağlanır.

Kayışların Neden Sıkılması Gerekliyor?

Kayışlar 3D yazıcıda yalnızca küçük bir bileşendir ancak durumları ve gerginlikleri mükemmel bir baskı için kritik öneme sahiptir. Bir kayış çok gevşekse, birçok baskı kalitesi sorunu ortaya çıkacaktır. Örneğin gevşek kayışlar, bir parçanın yanlış hizalanmış katmanlarla yazdırıldığı durumlarda katman kaymasına neden olabilir. En iyi ihtimalle titreşim görünen katmanlara sahip olacak, en kötü ihtimalle parçanız kullanılamaz hale gelecektir. Kayış tarafından hareket ettirilen bileşen ileri veya geri sarsmak için daha fazla gevşekliğe sahip olacağından parçalarının boyutsal doğruluğu da ortalamanın altında olacaktır. Zayıf boyutsal doğruluk, doğru ölçümlerle tasarlanmış olsanız bile bir baskının sığmaması veya olması gereken yerde çalışmamasına neden olabilir.



Gevşek kayış gerginliği, katman kaymasına ve zayıf boyutsal doğruluğa neden olabilir.

Bir kayış gevşekse ya da düzse, bir modeldeki dairesel özellikler daha çok oval gibi görünmeye başlayabilir. Çünkü yazıcı kafasının ayarlanan konumlardan sapması için daha fazla yer vardır. Bunun sonucunda diğer şekiller de kusurlu olacak ve muhtemelen beklenen tasarımdan farklı görünecektir. Çok fazla gevşeklik, farklı katmanlarda yazdırırken, yazıcı kafası hareket ederse bir parçanın kenarlarında dalgalanma veya dalga etkisine neden olabilir.

Peki, tüm bu potansiyel endişelerle neden her kullanımdan önce yazıcımızın kayışlarını sıkıyoruz? İyi bir gerginlik elde etmek isterseniz de kayışı aşırı sıkıya da sorunlara neden olabilir. Ancak tüm bu sorunlar yazdırma sorunlarından çok kayışın kullanım ömrüyle ilgilidir. Her şeyden önce bir yazıcı kayışını çok fazla sıkıya, anında kopmasına neden olabilir. Ancak daha maharet gerektiren bir konu, kemerleri çok sıkı tutmanın daha çabuk aşınmasına neden olabilmesidir. Bir kemeri aşırı sıkıya da onu gerer ve bir kez gerildiğinde geri dönüşü yoktur. Bu nedenle çok gevşek kemerlerle başladığınız yere geri dönmüş olursunuz.

Kayışları Nasıl Sıkmalıyız?

Doğru kayış gerginliğinin önemini anladığımızı göre bu işlemleri kendi makinenizde nasıl gerçekleştirebileceğimize geçelim. Tüm 3D yazıcılar aynı olmadığı için belirli adımlar makineden makineye değişmekle birlikte genel süreç benzerlik taşıyor.



Kayış gerdirmeye dair örnek

3D yazıcıda kemer sıkmanın temel yolu şu şekildedir:

- Kayışı sıkmak istediğiniz eksenin bir ucundaki kayış gerdiriciyi bulun ve erişin.
- Doğrudan eksene bağlıysa kayış gerdiriciyi gevşetmek veya çıkarmak için [uygun aleti](#) (genellikle bir Alyn anahtarı veya tornavida) kullanın. Gerdiricide ayarlanabilir bir gerdirme düğmesi varsa, bu işlemi tamamlamak için kayışı sıkmak için düğmeyi saat yönünde döndürmeniz yeterlidir.
- Gerdirici kadro üzerinde gevşediğinde, bir elinizle çerçeveyi tutun ve orta kuvvette gerdiriciyi kayışları gelecek yönde hareketli parçadan uzağa çekin.
- Gerdiriciyi en arka konumunda tutun, çerçeveyi bırakın ve daha önce kullandığınız aleti serbest elinizle kavrayın ve kemer gerdiricisini çerçeveye yeniden sıkın

veya yeniden takın.

- Son olarak muhakkak tek eksen değil, yazıcınızdaki tüm kayışları sıktığınızdan emin olun.

Birkaç Öneri

- Makinenizde [Ender 3 V2'deki](#) gibi yerleşik bir kayış gerginlik ayar özelliği olabilir. Bu durumda kayış gerdiricisini açmanıza gerek yoktur. Kayışın gerginliğini kolayca ayarlamak için düğmeyi kullanabilirsiniz.



Kemerlerinizi kolayca yeniden [sıkmak](#) için ayarlanabilir bir kemer gerdiricisini 3D yazdırabilirsiniz.

- Eğer makinenizde bu özellik yoksa çerçeveye 3D baskılı kayış gerginlik ayarlayıcı ekleyebilirsiniz. Dışarıda çok sayıda tasarım bulunmakla birlikte her zaman kendiniz tasarlayabilir veya mevcut bir modeli yeniden düzenleyebilirsiniz.
- Kemerinizdeki gerilimden emin değilseniz, yazıcı kafasını veya yatağı ekseni boyunca hareket ettirdiğinizde, yalpalayacak kadar gevşek olmadan

yumuşak bir hamleyle hareket etmesi için yeterince sıkı olması gerektiğini unutmayın. Bileşen dengesiz hissediyorsa, kayışı sıkın; engebeli bir hareketse, kemeri gevşetin.

Kaynak: [ALL3DP](#)

3D Baskı, Kaplumbağaları Koruyabilir mi?

Birleşik Arap Emirlikleri devletine ait lüks otel zinciri Jumeirah, Dubai'nin her yerine kurulan benzersiz 3D baskılı kaplumbağa yapısı yelpazesıyla, kaplumbağaları koruma konusunda farkındalık yaratıyor. 2004 yılındaki başlangıcından bu yana Dubai Kaplumbağa Rehabilitasyon Projesi, 1600 kaplumbağayı kurtardı ve onları doğal ortamlarına geri bıraktı. Dubai ve ötesinde çeşitli enstalasyonlarla poligonik sanat için bir tutkuya sahip olan sanatçı Idriss B, yenilikçi düşüncesiyle bu konuda farkındalık yaratmayı amaçlıyor.



Yenilikçi düşüncesiyle Idriss B

Çevresel kaygılara sürdürülebilir 3D çözümü

[Proto21 3D baskı çiftliği](#) tarafından üretilen poligonal, geri dönüştürülmüş malzemelerden elde edilen filamentlerden yapıldı. Böyle bir tercihle projenin çevresel çıktısı azalırken, [çevre](#) korumanın önemine de vurgu yapıldı. Bu yapılar, şehrin en çarpıcı simge yapılarından biri olan Burj Al Arab Hotel'in hemen yanı da dahil olmak üzere Dubai genelinde kurulmaya başlandı.

"Yüksek görünürlüklü projeler için seçilen sürdürülebilir malzemelerimizi görmek her zaman heyecan vericidir. Sürdürülebilirlik konusunda kendi odak noktamız göz önünde bulundurulduğunda, deniz korumasını vurgulayan etkili bir projenin küçük bir parçası olmak gerçekten ödüllendirici."

[Filamentive](#) Kurucusu ve Genel Müdürü, Ravi Toor

Denizin korunmasının önemini daha da vurgulamak için Jumeirah

Group tarafından, Al Naseem'in Al Mandhar Lounge'da mutfak sunumuna ev sahipliği yapacak Turtle Tea açıldı. Çok duyuşal bir yolculuk olan Turtle Tea, otelin çevresine yerleştirecek poligonal, 3D baskılı heykellerden oluşuyor. Her bir Kaplumbağa Çayı deneyimi ile Dubai Kaplumbağa Rehabilitasyon Projesi'ne katkı sağlanıyor.

Kaynak: [3D Printing Media Network](#)

3D Baskı, Döngüsel Ekonomiye Nasıl Yardımcı Olabilir?

İnsanlık olarak ürünlerimizi üretirken ve tüketirken küresel sera gazı emisyonlarının %45'ine mâl oluyoruz. Bir şeyleri yapma ve kullanma şeklimizde bir yanlışlık olduğu ve bu yanlışlığın düzeltilmesi gerektiği aşikar. Peki 3D baskı bu süreçte bize nasıl yardımcı olabilir, nasıl bir rol oynayabilir?

Döngüsel Ekonomi

Yardım kuruluşu Ellen MacArthur Vakfı'na göre döngüsel ekonomi, "kullan at ekonomimizin, atıkların ortadan kaldırıldığı, kaynakların dolaşıma girdiği ve doğanın yeniden canlandırıldığı bir ekonomiye dönüştürüldüğü" bir modeldir. Milyarlarca yıldır yaşamı sürdüren doğa kavramlarına dayanmaktadır. Bu modelde atık yoktur. Bu durumda insanların ihtiyaç duydukları şeyi, ihtiyaç duydukları yerde üretmelerini sağlamak için çalışan bir üretici ve tasarımcı ekibi olarak döngüsel ekonomiyi gerçeğe dönüştürmek için 3D baskıdan faydalanabiliriz.

Döngüsel Ekonomi nedir?

Verimli küçük parti üretimi

Tüm plastik ürünlerin yaklaşık %40'ı bir ay içinde çöpe atılıyor. Plastikler birçok temel ürünün temeli olsa da zaman zaman şu soruyu sormak gerekiyor: bunların hepsine, bu kadarına ihtiyacımız var mı?

Üretim maliyetini etkin kılmak için plastik ürünlerin ve parçaların genellikle enjeksiyon kalıplama yoluyla büyük hacimlerde üretilebilir. Kalıp hazır olduğunda, üretici, yüz binlerce kopyasını üretmeye hazır olur. Bu noktada ürün tasarımının kusurlu olması veya beğenilmemesi israfa neden olabilir. 3D baskı ile [küçük partiler halinde üretim](#), diğer üretim tekniklerine göre çok daha uygun maliyetlidir ve sadece ihtiyacınız olan kadarını üretebilirsiniz. Bu nedenle, bir tasarımı güncelleniz veya bir ürünü durdurmanız gerektiğinde üretimde ek bir atık oluşmaz.

Taşıma ve paketlemenin azaltılması

Küresel taşımacılık sektörü, küresel karbondioksit emisyonlarının yaklaşık beşte birini oluşturuyor. Bununla birlikte plastiğin neredeyse %40'ı, nakliye sırasında taşınan öğeleri koruma adına var olan ambalajlama için kullanılıyor. Bir 3D yazıcıya erişiminiz varsa, yeni bir parça veya prototip oluşturmanın teslimat anlamına gelmesi gerekmiyor. Tabii ki, 3D baskı malzemelerinin hâlâ üretilip sevk edilmesi gerekiyor ancak tek bir toplu sipariştten birçok parçayı yazdırabiliyorsunuz. Böylelikle tedarik zincirindeki kamyonların yolda veya uçakların gökyüzündeki atık adımlarını azaltabiliyorsunuz.

Yedek parçalarla ürün ömrünün uzatılması

Elimizdeki eşyanın sadece bir parçası kırıldığında tüm parçayı çöpe atarken o suçluluk hissini hangimiz yaşamadık ki? 3D baskının döngüsel bir ekonomiye yapabileceği belki de en değerli katkı, 3D baskılı parçaların diğer ürünlere göre

ömrünü uzatma potansiyelidir. Bir 3D yazıcı ile evlerde, tamirhanelerde ve endüstriyel ortamlarda onarımlar, yedek parçaların [üretimi](#) ve özel modifikasyonlar yapmak mümkündür.



Fishy Filaments'tan Ian Falconer, eski balık ağlarını 3D baskı malzemelerine dönüştürüyor

Geri dönüşüm malzemeleri

Bu noktaya kadar düşünmüş olabilirsiniz, bunların hepsi harika ama 3D yazıcılar plastik filament kullanmıyor mu? Bu doğru. Yukarıda özetlenen avantajlara rağmen, kullandığınız malzemenin etkisini yine de göz önünde bulundurmanız gerekiyor. Ancak bu etkiyi azaltmak, hatta 3D baskı filamentinin kendisini döngüsel ekonominin bir parçası haline getirmek için yapabileceğimiz şeyler var. Başlangıç olarak, geri dönüştürülmüş plastikten yapılmış bazı 3D baskı [malzemelerine](#) göz atabilirsiniz. Döngüsel ekonomiyi bir üst düzeye çıkarmak istiyorsanız, yerel ortamınızdaki atık plastikleri filamente bile [dönüştürebilirsiniz](#).

İnsan toplumları olarak kaynakları israf edip, hepimizin ortak yaşam alan için güvendiği ekosistemi tahrip edebilme

potansiyeli taşıyoruz. Bu noktada yıkıcı teknolojileri lehimize kullanarak kısa bir sürede hem yaralarımızı sarabilir hem de küresel ekonomiye katkıda bulunabiliriz. Geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilen ürünlerin maliyetlerinin azaltılması ve zaman tasarrufu sağlaması ileri dönüşüme yol açarak katma değerli bir etkileşim yaşamamızı sağlayacaktır. 3D baskının birçok alanda kullanıma elverişli olması döngüsel ekonominin geniş kitlelerce uygulanmasına ilham olabilir.

Kaynak: [Ultimaker](#)

Mayku FormBox ile Fırıncılığın Bir Sonraki Seviyeye Taşımın

Mayku FormBox ile fırıncılığını bir sonraki seviyeye taşıyan Matt Adlard, 6 yılı aşkın bir süredir pasta şefi olarak çalışıyor. Yeni tarifler oluşturmaktan, yeni fikirler denemekten ve [sosyal medya](#) aracılığıyla eğlenceli pastane içerikleri üretmekten keyif alan Adlard etkileyici bir kariyere imza atarken birçok başarının yanında başarısızlıklar da yaşamış.

Yemek, Matt'in hayatının her zaman büyük bir parçasını oluşturmuş. Babası Michelin yıldızlı bir şef olan Matt, üniversitede Uluslararası İşletme okuduktan sonra klasik, basit yemek tarifleri yapmayı öğrendi. Öz güvenini yavaş yavaş inşa ettikten sonra yirmili yaşlarının başında pastacılık yapmaya başladı.



Matt Adlard

Tutku dolu tarifler

Sadece yemeyi sevdiği şeyleri yapmanın yanı sıra yeni tarifler denemeye koyuldu. Bireyselliğini her zaman öne çıkarmak isteyen Matt işin içine yeteneklerini dahil ederek temel tarifleri bir sonraki seviyeye taşıdı. Bir fırıncı olarak adımlarını attıktan kısa bir süre sonra ilk blogu ve YouTube kanalı *Topless Baker*'ı açarak, yemek pişirmeyi daha erişilebilir ve eğlenceli hâle getirmeye yardımcı olacak tarifler ve fikirler paylaştı. Ayrıca kısa sürede viral hâline gelen ve dünyanın her yerinden yüz binlerce insandan yüz binlerce izlenme alan üstsüz pişirme videolarını kayda aldı ve takipçileriyle paylaştı!

https://www.instagram.com/p/CDMX_nSlHE1/?utm_source=ig_web_button_share_sheet

“Tarifler konusunda çok tutkuluyken ve bu tariflerde ustalaşınca, ‘Nasıl farklı bir şey yapabilirim ya da yaratıcı olup renk katabilirim?’ diyordum.” – Matt Adlard, Pasta Şefi ve Fırıncı

Üstsüz Fırıncı etiketini bir kenara bırakan Adlard, bir fırıncı olarak kendine odaklanmaya karar verdi. Çevrim içi fırıncılık okulu [Bake It Better'in](#) yanı sıra marka iş birlikleri üzerine çalıştı. Sosyal medyayı her zaman kendi avantajına kullanan Adlard, Instagram'da 713 binden fazla takipçiden oluşan ilgili bir kitleyi bir araya getirdi. Artık Üstsüz Fırıncı olmasa da yenilikçi ve yenilebilir lezzetleri hâlâ izleyicileri tarafından dört gözle bekleniyor.

FormBox ile hızlı prototipler

Matt, klasik olarak eğitilmiş bazı pasta şeflerinin cesaret edemeyeceği kuralları çiğnemekten korkmuyor. Böylelikle alışılmışın dışında düşünebiliyor. FormBox'a ve onun hiç bitmeyen potansiyeline bu kadar hayran kalmasının nedenlerinden biri de kalıplara sığmayışı. Matt çalışırken her

zaman oturup kabataslak bir plan yapmıyor. Bu aşamada oldukça dokunsal bir süreç devreye giriyor. Polikarbonat veya silikon gibi diğer kalıp yapma yöntemlerinden farklı olarak FormBox, çılgın bir fikirden herhangi bir prototipe çok daha hızlı geçiş yapabiliyor.

“Kafanızda bu büyük fikirler var ve bazen onları gerçekten küçültmeniz gerekiyor. Ancak bir FormBox’a sahip olarak bu büyük fikirlerin birçoğunu gerçekleştirebilirsiniz.” – Matt Adlard, Pasta Şefi ve Fırıncı

Matt’in iş akışını, kullanmak istediği şekle karar vermek ve ardından mükemmel kalıbı oluşturmak için uygun bir vakumlu şekillendirme şablonu bulmak oluşturuyor. Bazen Matt’in ana şablonu için kullanmak istediği nesne, vakumla şekillendirme işleminden kurtulacak kadar sağlam olmadığı için jelatinden tek kullanımlık bir kalıp yapıp [alçıyla](#) doldurabiliyor. (FormBox başlangıç setinde [bulunuyor.](#)) Böylelikle daha dayanıklı bir vakum şekillendirme şablonu oluşturuyor. Bu aynı zamanda minimum çabayla iki parçalı [kalıplar](#) oluşturmak için harika bir imkan sunuyor.

Mayku FormBox’ın özel yapım polikarbonat kalıplara göre avantajları

https://www.instagram.com/p/B4xs3TmAKii/?utm_source=ig_web_button_share_sheet

Her FormBox 40 yaprak, 1 kg döküm malzemesi, 3 başlangıç şablonu ve evrensel bir vakum adaptörü ile geliyor. Yeni bir kalıp tasarımı üzerinde çalışırken aşırı zaman ve para harcamaya gerek olmuyor. Dakikalar içinde tasarımı test edilebiliyor, sonuçları görülebiliyor ve değişiklikler yapılabilir.

Tek seferlik özel kalıplarla çalışırken, genellikle önceden planlama yapılmıyor. Matt, FormBox ile özel bir kalıp yaptırmak için yüzlerce sterline kadar ödemek zorunda kalmadan

göz kamaştıran bir pastane yaratabiliyor. Kolayca taşınabilir Mayku FormBox ile siz de ilham geldiğinde kolayca [yaratmaya](#) başlayabilirsiniz!

Kaynak: [MAYKU](#)

Neden Kompozit 3D Baskıyı Tercih Etmeliyiz?

Günümüzde termoplastiklerden metallere, seramiklerden ışığa duyarlı reçinelere kadar [eklemeli imalatla](#) uyumlu birçok malzeme bulunuyor. Bu malzemeler havacılık, otomotiv veya tıp gibi birden fazla sektörün gereksinimlerini karşılamak için geniş bir özellik yelpazesi sunuyor. Polimerler, [kompozitler](#) ailesinde veya fiber bazlı takviyeli malzemelerde bulunabiliyor. Toz veya filament formunda mevcut olan bu malzemeler, daha iyi sertlik, darbe direnci, hafiflik ve geleneksel polimerlerden daha ilginç mekanik özellikler sunuyor. Sonuç olarak, giderek daha fazla şirket, katmanlı imalatta [kompozit](#) malzemelere güveniyor. Ancak kompozit 3D baskıyı üretim zincirinize nasıl entegre edebilirsiniz? Hangi malzemeyi seçmelisiniz?

3D baskıda kompozit malzemeler

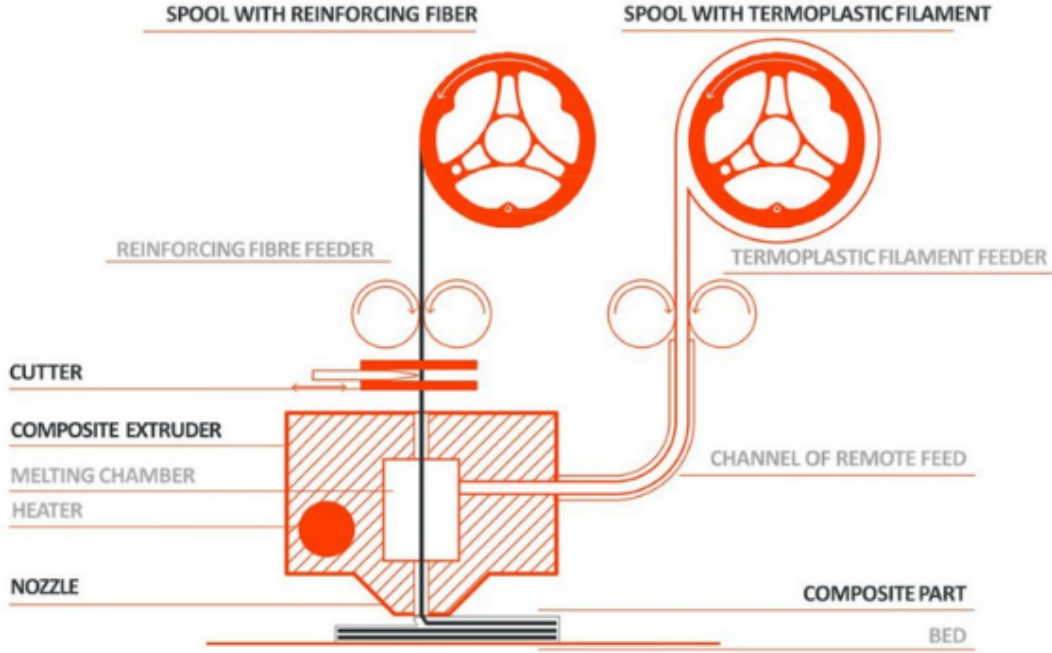
Kompozit malzeme, fiber ile güçlendirilmiş ve ona ek mekanik özellikler kazandıran bir malzemedir. Bu temel malzemeye matris denir ve eklemeli imalat pazarındaki çok çeşitli polimerlerden biri olabilir. Bu, örneğin tipik olarak daha güçlü ve daha sert olan üstün özelliklere sahip malzemelerin bir karışımı ile sonuçlanır. En popüler kompozit malzemeler arasında karbon fiber ve cam fiber bulunur. Karbon fiberden

veya CFRP'den (karbon fiber takviyeli plastik) yapılan parçalar güçlü ancak hafiftir. Bu özellikler, CFRP'yi havacılık, otomotiv ve spor malzemeleri endüstrileri gibi çok çeşitli uygulamalarda popüler bir malzeme haline getirir. Cam elyaf takviyeli plastikler (GFRP), CFRP kadar sağlam değildir. Ancak kimyasal dirençleri ve dielektrik özellikleri, onları elektrik endüstrisindeki uygulamalar için ideal kılar.

“Önce daha geleneksel malzemeleri denemenizi tavsiye ederim. Ardından, baskı işlemi benzer olduğu için kısa elyaflı FDM'ye geçin. Aslında, bazı durumlarda, temel matrisinize bağlı olarak, kompozit 3D baskının uygulanması daha da kolaydır.” -François Edy

Bu liflerin farklı boyutlarda olduğunu ve baskı sürecini ve nihai sonucu güçlü bir şekilde etkilediğini belirtmek önemlidir. Hem kısa liflere hem de uzun veya sürekli liflere sahip olmak mümkündür. Kısa lifler doğrudan baz polimer ile karıştırılır ve filament daha sonra makine tarafından ekstrüde edilir. Sürekli lifler, belirli bir 3D yazıcının kullanılmasını gerektiren matris ile aynı anda biriktirilir. Belirli bir uygulama için hangi tip kompozit malzemenin uygun olduğunu anlamak için sadece lif tipini değil, aynı zamanda kısa ve sürekli lifler arasındaki farkı da bilmek önemlidir.

Konvansiyonel termoplastiklere eklenebilen kısa lif takviyeli malzemelerle karşılaştırıldığında, sürekli lifli kompozitlerin üretilmesi daha maliyetlidir ancak çok daha yüksek stabilite sağlar. Sürekli lifli kompozit bileşenler, çok çeşitli yöntemler kullanılarak üretilir, ancak geleneksel işlemlerde malzemelerin genellikle katman katman manuel olarak yerleştirilmesi ve pahalı kalıpların ve kütleme ekipmanının kullanılması gerekir. Bu nedenle 3D baskı, bu işlemin iki nozül kullanılarak otomatikleştirilebilmesi avantajını sunar.



Sürekli fiber filamentlerle yazdırmanın ek gereksinimleri karşılaması gerekir (fotoğraf: Anisoprint)

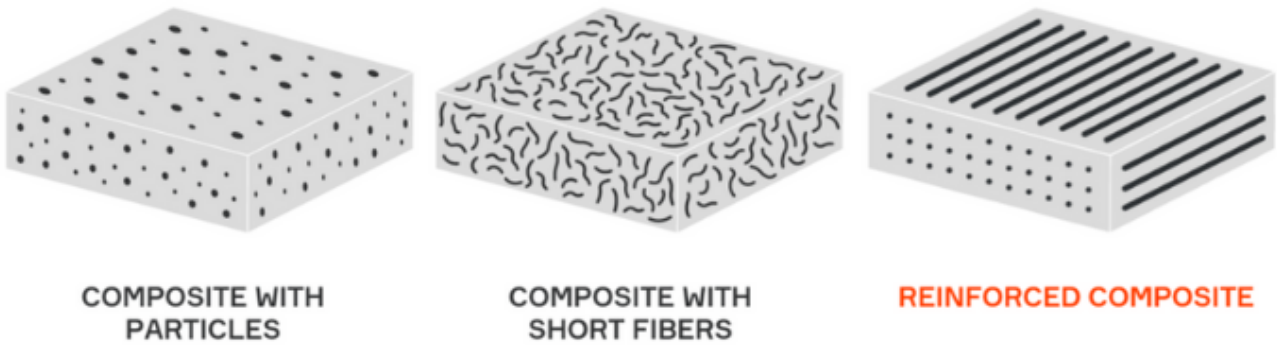
Kompozitleri yazdırırken dikkate alınması gereken kriterler

Günümüzde çoğu FDM makinesi kısa elyaflı kompozitler yazdırabilir. Kısa elyaflar, eklemeli imalatta daha yaygındır ve herhangi bir FDM makinesinde baskı yapabilir. Ancak kompozitler aşındırıcı olduğu için çelik bir nozula sahip olduğunuzdan emin olmalısınız. Herhangi bir makine seçerken malzemelerin dikkate alınması gerekiyor. Kullanıcıların, işleme gereksinimlerinin hem seçilen elyaf hem de matris malzemeleri tarafından belirlendiğini anlamaları gerekiyor. Her ikisi için de son derece geniş bir malzeme yelpazesi olduğunu göz önünde bulundurarak, kompozitlerin uyarlanmış sistemlerde basılması gerekiyor.

“Hibrit düşünün. Endüstriyel ortamdaki gereksinimlerimiz artık o kadar gelişmiştir ki, tek bir malzeme veya bir üretim süreci tarafından çok az zorluk ortadan kaldırılabılır. Eklemeli üretim hibridizasyonunun henüz çok erken aşamalarında olduğumuza inanıyorum.” -Farbod Nezami

Ek olarak, sürekli elyaf söz konusu olduğunda FDM makinelerini kullanarak baskı yapmak çok daha zordur. Örneğin kısa elyaf takviyeli plastiklerin elbette FDM yazıcılar kullanılarak basılabilir ancak bu tür makineler sürekli elyaflarla baskı için uygun değil. Bu durumda, elyafı plaka üzerine yerleştirip kullanıcının ihtiyaçlarına göre kesebilen, bu amaç için özel olarak geliştirilmiş bir makineye yatırım yapmak gerekiyor.

Kısa lifler polimer içinde rastgele dağılmış ise sürekli elyafları, her zaman, yönlendirebilir. olmasıdır. Lifleri yönlendirmek, lif özelliklerinin bir yönde odaklanmasına izin verirken, rastgele bir karışım, özellikleri her yönde çözer. Bu nedenle, sürekli elyaf takviyeli kompozitler, elyaf yönünde son derece yüksek özelliklere sahiptir ve kısa elyaf takviyeli polimerler, her yönde oldukça mütevazı özelliklere sahiptir. Kompozit malzemelerle yapılan parçalar söz konusu olduğunda tasarımın dikkate alınması gerekiyor.



Kısa lifli ve uzun lifli kompozitler arasındaki farklar (fotoğraf: Anisoprint)

Kompozit 3D baskının avantajları ve sınırlamaları

Kompozit 3D baskı, “klasik” 3D baskı ile aynı avantajları sunar: daha kısa üretim süreleri, daha az malzeme kullanımı, parçaların özelleştirilmesi olasılığı, vb. Ancak, bir parçanın özelliklerini iyileştirme yeteneği bakımından “geleneksel” 3D baskıdan mekanik direnç veya sıcaklık açısından farklıdır. Onu

gerçekten farklı kılan şey, mekanik veya sıcaklık direnci açısından bir parçanın özelliklerini iyileştirme yeteneğidir.

Aynı çalışma koşulları verilen metal muadillerine göre daha hafif olan parçaların üretilmesini sağlıyor. Daha hafif parçalar daha az enerji tüketimi, daha az nakliye maliyeti ve daha kaliteli ürünler anlamına geldiğinden, havacılık, robotik, spor ve sağlık gibi yüksek performanslı uygulamalar söz konusu olduğunda bu ağırlıktan tasarruf etmek özellikle önem taşıyor.

“Kompozit malzemelerle baskı, AM’deki en yeni büyük trend ve zorlayıcı olabilir, ancak elde edebileceğiniz avantajlar etkileyici. Parçalar, çok düşük bir maliyetle metalden yapılanlara göre 2-3 kat daha hafif hale getirilebilir, ancak başarılı olmak için belirli bir bilgi ve uzmanlık gerekir. Daha hafif yapılar, üretim için daha az kaynak, nakliye sırasında daha düşük enerji tüketimi, son kullanım sonunda geri dönüşüm anlamına gelir.” -Fedor Antonov

Önümüzdeki birkaç yıl içinde boyut, üretkenlik ve mekanik performans açısından 3D baskılı kompozitlerin kullanımında çok fazla gelişme olacağı düşünülüyor. Bu öngörülen büyüme, SmarTech tarafından yapılan bir pazar analizine de yansdı ve bu da küresel kompozit pazarının önümüzdeki beş yıl içinde %22,3 artacağını belirtiyor.



3D baskıda güçlü ancak hafif bileşenler üretmek için kompozit malzemeler kullanılabilir (fotoğraf kredisi: CIKONI)

Bununla birlikte, genel olarak, uzmanlar, fiber takviyeli malzemelerin kullanımının güçlü, sert ancak hafif parçaların üretilmesini sağladığı ve 3D baskının bunu yalnızca hızlı değil, aynı zamanda uygun maliyetli bir şekilde yapabilme avantajını da sunduğu konusunda hemfikir görünüyor. Kısa elyaf takviyeli malzemelerle üretimin daha uygun maliyetli olmasına ve polimer matris içindeki katkı nedeniyle 3D baskı için daha fazla teknolojik esneklik sunmasına rağmen, performans açısından sürekli elyaf kompozitlerle rekabet edemediği de söylenebilir. Ek olarak elyafın türü, bileşenin malzeme özelliklerini belirlediğinden, kompozit malzeme seçimi nihai olarak özel uygulamaya bağlı kalıyor.

Kaynak: [3Dnative](https://www.3dnative.com/)

Mikro 3D Baskı: Minyatürleşme Devrimi

Elektronik, biyoteknoloji, otomotiv ve havacılıkta minyatür cihazlara yönelik artan talep, mikro ölçekli katkı üretim teknolojilerinin geliştirilmesine olan ilgiyi artırıyor. Bu 3D baskı yöntemi, geleneksel üretimle mümkün olmayan şekillerde, daha hızlı ve çok daha düşük maliyetlerle küçük parçalar ve bileşenler üretebilir. Üreticiler, kendi mikro parçalarını şirket içinde 3D olarak basarak, günümüz tedarik zinciri aksamalarından etkilenmemektedir.



3D MicroPrint'ten metal 3D mikro baskı (Kaynak: 3D MicroPrint)

Dünya yüksek frekanslar, kısa dalga boyları ve küçük antenler ile 5G bant genişliğine geçerken, mikro yarı iletkenler çevremizdeki ürünlerde yer buldukça mikro ısı eşanjörlerine olan ihtiyaç artıyor. Tıbbi tedavi hastaya özel hale geldikçe, stentler gibi kişiselleştirilmiş tıbbi cihazlar üretme ihtiyacı da artıyor. Şu anda araştırmalarda çoğunlukla kullanılmasına rağmen, mikro ölçekli katkılı üretim, giyilebilir ve gömülü sensörlerden baskılı devre kartlarına ve canlı hücrelerle 3D baskıya kadar uygulamalar için büyük umut

vadediyor.

Mikro enjeksiyonlu kalıplama, mikro işleme ve aşındırma gibi geleneksel üretim teknikleri hassas küçük parçalar üretebilse de, bu tür işlemler özellikle tek veya toplu küçük parçalar için karmaşık ve maliyetlidir. Üstelik bu işleri yapabilecek çok fazla şirket yoktur. Mikro ölçekte eklemeli üretim, yüz binlerce parçaya kadar üretim için uygun olan yüksek çözünürlüklü ve yüksek hassasiyetli parçalarla geleneksel üretime bir alternatif sunuyor.

Mikro 3D Baskı Teknolojisinin Temelleri

Mikro ölçekte eklemeli üretim, genellikle 5 mikron katman kalınlığına ve 2 mikron çözünürlüğe kadar tek haneli mikronlarda ölçülen parçaların üretimini ifade eder. Hatta bazı teknolojiler, bir mikrondan 1000 kat daha küçük olan nanometre (nm) cinsinden ölçülebilen parçaları bile yazdırabilir. Referans olarak, bir insan saçının ortalama genişliği 75 mikrondur ve bir insan DNA ipliğinin çapı 2.5 nanometredir.

Bu teknoloji günümüzde lüks saat tasarımından havacılık ve uzay teknolojisine kadar her şeyde kullanılmaktadır. Çoğu mikro 3D baskı, reçine yazıcılar veya daha spesifik olarak ışıkla fotopolimerizasyon reaksiyonları yoluyla gerçekleştirilir. Ancak bazı şirketler polimerlerin ötesine geçerek çelik, bakır ve altın dahil metaller alanına girmeye başladı. Mikro katkılı üretim teknolojisinin beş ana kategorisine bir göz atalım.

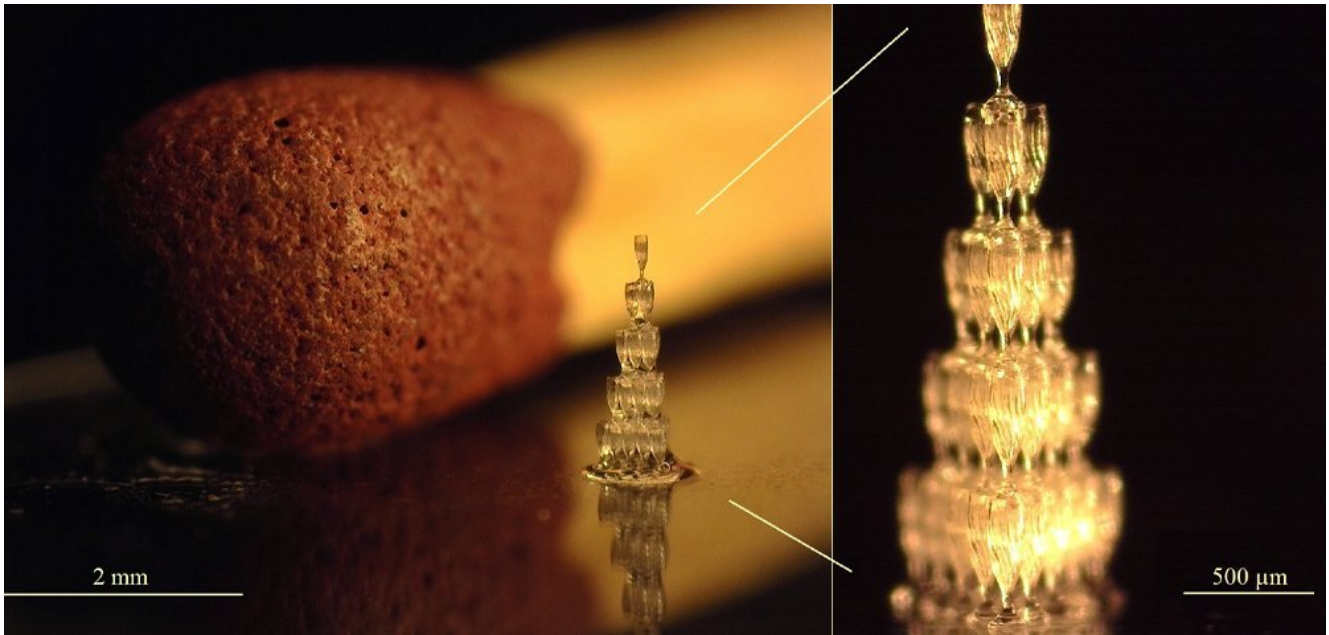
Mikrostereolitografi (μ SLA)

Bu işlem, tekne polimerizasyon ailesindedir. Işığa duyarlı sıvı reçine malzemesinin ultraviyole lazere maruz bırakılmasını içerir. Genel süreç, çoğu ticari reçine yazıcısıyla aynıdır. Reçineyi bir tanka dökün, bir yapı platformunu reçineye indirin. Lazer 3D parçanın bir kesitini

katman katman çizerken, platform aşağıya indirilir. Aradaki fark, lazerlerin karmaşıklığı ve neredeyse inanılmaz derecede küçük ışık noktaları üretebilen lenslerin ve özel reçinelerin [eklenmesidir](#).

Projeksiyon Mikrostereolitografisi (PμSL)

Bu eklemeli üretim tekniği düşük maliyeti, doğruluğu, hızı ve ayrıca polimerler ve biyomalzemeler gibi kullanabildiği malzeme yelpazesi nedeniyle büyüyor. PμSL işlemi, lazer yerine PμSL'nin bir projektörden gelen ultraviyole ışığı kullanması dışında μSLA'ya benzer. Teknik, mikro ölçekli çözünürlükte bir UV ışığı flaşı kullanarak tüm sıvı polimer katmanının hızlı fotopolimerizasyonuna izin verir, bu nedenle önemli ölçüde daha hızlıdır. Carbon gibi şirketlerin 3D yazıcılarında göreceğiniz dijital ışık işleme (DLP) reçine 3D baskı teknolojisine oldukça benzerlik gösterir.



Bu kuledeki her bir Şampanya flüt, Microlight3D tarafından TPP ile basılmış 400 mikron boyundadır .(Kaynak: Microlight3D)

İki Fotonlu Polimerizasyon (2PP veya TPP)

Bu teknolojinin mikro 3D yazıcılar arasında en yüksek doğruluğu sağladığı gösterilmiştir. Doku mühendisliği ve tıbbi implantlar gibi umut verici tıbbi yeniliklerin yanı sıra

mikromekanik dahil endüstriyel uygulamalar için kullanılmaktadır. Ancak teknoloji ve malzemeler hala çok pahalıyken, yazıcılar diğer teknolojilerden daha yavaş olabiliyor.

Bu yöntemde, özel ışığa duyarlı reçine teknesinin derinliğinde 3D desenleri izlemek için darbeli bir femtosaniye lazer kullanıyor. Bu teknoloji bir nanofabrikasyon teknolojisi olarak kabul edilen 1 µm'den daha düşük çözünürlüklere olanak tanıyor.

Litografiye Dayalı Metal İmalatı (LMM)

Bu metal 3D baskı yöntemi, aynı fotopolimerizasyon ilkelerinden bazılarını kullanarak cerrahi aletler ve mikromekanik parçalar da dahil olmak üzere uygulamalar için küçük metal parçalar oluşturur. LMM'de metal tozu, ışığa duyarlı bir reçine içinde homojen olarak dağıtılır ve daha sonra mavi ışığa maruz bırakılarak seçici olarak polimerize edilir. Baskıdan sonra, "yeşil" parçaların polimer bileşenleri çıkarılır ve bir fırında sinterleme işlemiyle tamamlanan tamamen metal "kahverengi" parçalar bırakılır. Besleme stokları paslanmaz çelik, titanyum, tungsten, pirinç, bakır, gümüş ve altın içerir.

Elektrokimyasal Biriktirme

Mikro metal 3D baskı teknolojisinin en ileri noktasında, herhangi bir son işlem gerektirmeyen bir metal mikro 3D baskı işlemi geliştiren İsviçre merkezli şirket Exaddon var. Bu işlemde, bir baskı nozulu metal iyonları içeren sıvıyı bir mikro kanal aracılığıyla baskı yüzeyine iletir. Bu iyonlar, nesne tamamlanana kadar daha büyük yapı taşlarına (voksellere) dönüşen katı metal atomlarına çözülür.



3D MicroPrint ile metal 3D baskılı parçalar (Kaynak: 3D MicroPrint)

Mikro Seçici Lazer Sinterleme (μ SLS)

Bu toz yataklı füzyon bazlı katkı maddesi üretimi, esasen küçük ölçekte seçici lazer sinterlemedir (SLS) ve genellikle mikro lazer sinterleme olarak adlandırılır. SLS genellikle plastiklerle yapılan bir işlemi ifade etse de burada μ SLS daha yaygın olarak metallerle bir lazer sinterleme işlemi ifade eder. μ SLS alt 5 μ m çözünürlüğü ve 60 mm'den daha fazla olan bir verim ile gerçek 3D metal parçalar üretebiliyor.

μ SLS'de, bir metal nanopartikül mürekkebi tabakası bir substrat üzerine kaplanıyor ve ardından tek tip bir nanopartikül tabakası üretmek için kurutuluyor. Daha sonra nanoparçacıkları istenen desenlere ısıtmak ve sinterlemek için dijital bir mikro ayna dizisi kullanılarak desenlenen lazer ışığı kullanılıyor. Bu adımlar dizisi daha sonra μ SLS sisteminde 3D parçanın her katmanını oluşturmak için tekrarlanıyor.

Mikro 3D baskı – veya daha doğrusu mikro ölçekli katkı üretimi – mikroçiplerden tıbbi cihazlara kadar her şeyde yeni bir minyatürleşme devrimini körüklüyor.

Škoda Auto Üretim Süreçlerinde 3D Baskı Kullanıyor

ŠKODA AUTO üretim süreçlerinde bileşenlerin, yedek parçaların ve aletlerin üretimi için 3D baskı kullanıyor. Çek otomobil üreticisi, 3D baskı çiftlikleri prensibiyle üretimini ve lojistiğini daha esnek ve verimli hale getiriyor. Çek Cumhuriyeti Sanayi Konfederasyonu '3D baskı çiftlikleri ile daha esnek' projesini, ülkedeki en yenilikçi beş Endüstri 4.0 uygulamasından biri olarak kabul etti.

"ŠKODA AUTO'da bileşenleri ve araçları daha hızlı, daha verimli ve daha uygun maliyetli bir şekilde üretmek için 3D baskı kullanıyoruz ve Endüstri 4.0'ın teknolojilerini hedefli şekilde kullanıyoruz. Geleceğin Fabrikası için FORCE programımızı bu şekilde uyguluyor, üretim tesislerimizi dijitalleştirme yolunda ilerliyoruz. Projemizin Çek Cumhuriyeti'nde Endüstri 4.0 alanında en yenilikçi beş yaklaşımdan biri olarak tanınmasından çok memnunum."

*ŠKODA AUTO Üretim ve Lojistikten Sorumlu Yönetim Kurulu Üyesi
Michael Oeljeklaus*

İşletme genelinde 3D baskının faydaları

Araç üretiminde özellikle bakım departmanlarında plastik 3D baskı kullanılıyor. ŠKODA AUTO da Pilot Salonu'ndaki prototip üretiminde 3D baskı kullanıyor. Otomobil üreticisi ayrıca alet

ve yedek parça üretimi ve yeni malzemelerin test edilmesi için Merkezi Teknik Servis bu teknolojiyi kullanıyor. Ayrıca, 3D teknolojisi tek seferlik ürünlerin ve küçük serilerin üretimi için maliyet ve hız anlamında büyük kolaylık sağlıyor.

Halihazırda ŠKODA AUTO'nun Üretim ve Lojistik bölümünde elli adet 3D yazıcı bulunuyor. Bunlar, plastik 3D baskıdan sorumlu bir çalışma grubu için özel bir ağ ile birbirine bağlanmış olarak konumlandırılıyor. On birimden oluşan en büyük 3D baskı çiftliği, otomobil üreticisinin Mladá Boleslav'daki ana fabrikasındaki kaporta atölyesinde bulunuyor.

Çok yönlü teknoloji: yüksek derecede esneklik, uyarlanabilir parçalar ve hızlı teslim süreleri

Kullanılan 3D teknolojisi, gerekli aletleri esnek bir şekilde üretmeyi veya kısa sürede onarımları gerçekleştirmeyi mümkün kılıyor. Bu da gerekli alet ve yedek parçaların tedarik süresinin önemli ölçüde daha kısa olduğu ve herhangi bir stok tutmaya gerek olmadığı anlamına geliyor. Basılı parçalar bir veri tabanına eklenerek herhangi bir zamanda yeniden üretilmelerine veya uyarlanmalarına olanak tanıyor. Böylece üretim süreçlerinde yalın üretim değerlerine uyum sağlıyorlar.

Covid-19 pandemisinin başlangıcıyla birlikte 3D baskı teknolojisi, ne kadar geniş bir yelpazede kullanılabileceğini ispatladı. ŠKODA AUTO, pandemi döneminde -sadece iki ay içinde- kendi iş gücünün yanı sıra çeşitli yardım kuruluşlarının personeli için 1.400 koruyucu siperlik üretti.

Günümüz gerektirdiği dijitalleşme kavramı şirketin 2030 stratejilerine de ışık tutuyor. ŠKODA AUTO, Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımından ve bu bağlamda 3D baskının sunduğu olanaklardan tam anlamıyla yararlanıyor. Tüm şirket genelinde dahili prosedürlerin ve süreçlerin tutarlı bir şekilde daha fazla dijitalleştirilmesi, NEXT LEVEL – ŠKODA

STRATEGY 2030'un temel taşlarından birini oluşturuyor.

Kaynak: [ŠKODA](#)

ETH Zürih, 3D Baskı ile Beton Kullanımını %70 Azalttı

ETH Zürih'teki Digital Building Technologies ([DBT](#)) birimindeki bir grup araştırmacı, inşaat sektöründe mineral köpük kullanımıyla karmaşık kalıpları 3D yazdırarak, geometrik olarak optimize edilmiş beton levhaları dökmek için yeni bir yöntem geliştirdi. Geliştirilen yazdırılabilir köpük, geri dönüştürülmüş atık kullanılarak elde ediliyor. Bu atıklar hem işlevsel sabit kalıp hem de geçici, geri dönüştürülebilir kalıpları yazdırmak için kullanılabilir. DBT birimine göre kaynak açısından verimli kalıp, geleneksel, dolgulu beton levhaya kıyasla %70'e kadar daha az beton kullanılmasını sağlayabilir. Optimize edilmiş levhalar hafif olmasının yanı sıra iyileştirilmiş yalıtım özellikleri de sunmaktadır.

Sürdürülebilir kalıp [uygulamaları](#)

Kalıp kelimesi, içine beton dökülecek bir kalıp veya döküm oluşturma sürecini tanımlamak için kullanılır. Geleneksel kalıp genellikle ahşap kullanılarak yapılır; çelik, cam elyaf takviyeli plastikler ve diğer malzemeleri kullanmak da mümkündür. Asırlık zanaat, duvarlar veya sütunlar gibi basit şekiller oluşturmak için çok kullanışlıyken, karmaşık geometriler söz konusu olduğunda son derece zaman ve emek gerektirmektedir.

Bu noktada köpük 3D baskıyı tercih ederek, basitçe mümkün olmayan geometrik ya da karmaşık kalıp elemanlarını üretmek

mümkün hale gelir. Böyle bir yaklaşım sadece verimli performansının ötesinde, inşaat sektöründe devam eden malzeme ve enerji kullanımını sorunlarını da azaltacağından sürdürülebilirlik avantajları sunar.

Ek olarak, FenX'in mineral atıkları yüksek performanslı ve sürdürülebilir yalıtıma dönüştürmedeki uzmanlığı ile 3D baskılı köpük malzeme tekrar çıkarılabilir ve geri dönüştürülebilir. Böyle bir işlem dairesel iş akışı boyunca malzeme kullanımını daha da azaltarak, tamamen yeni bir kalıp yazdırmak için geri kazanılabileceği anlamına gelir.



Prototip Beton Levha

[Yazıyı görüntüle](#)

Çalışma nasıl yapıldı?

DBT ekibi çalışmasını göstermek için bir dizi 3D prototip form elemanı üretti ve bunları beton bir levhayı dökmek için kullandı. Her biri 12 benzersiz şekilden meydana gelen toplam 24 kalıp elemanı vardı. Köpük elemanlarının tümü, [ABB](#) robot

kolundan yararlanan özel bir köpük ekstrüzyon kurulumu kullanılarak üretildi.

Ekip daha sonra köpük elemanları bir kereste çevresine yerleştirdi ve köpüğü 'ultra yüksek performanslı fiber takviyeli beton' ile doldurdu. Kürlendikten sonra döküm levha 2m x 1,3m ölçülerindeydi ve her köşesinde nokta destekleri olan nervürlü bir yapıya sahipti.

Ağ benzeri nervür düzeni, aslında, levhanın temel modelinden türetilen izostatik çizgileri takip ederek, onu topolojik olarak optimize edilmiş bir parçadan daha farklı bir hale getirmedi. Temelde beton, gerilmenin en fazla olduğu alanlarda dökülerek, malzeme kullanımını en azda tutarken levhanın basınç dayanımı en yüksek değere çıkardı.

Diğer örnekler

Bu ayın başlarında, Endonezya Bayındırlık ve Toplu Konut Bakanlığı (PUPR), ülkenin uygun fiyatlı altyapı talebini karşılamanın alternatif bir yolu olarak 3D baskıyı denemeye [başladı](#). İnşaat firması PT ile birlikte yapılan testlerde PP (Persero) Tbk ve Autoconz start-up'ı olan PUPR yapıları, harçtan katman katman dikmek için 3D teknolojisini [kullandı](#).

Hollanda'nın Nijmegen şehrinde, dünyanın en uzun 3D baskılı beton yaya köprüsü olduğu düşünülen yapının kısa süre önce açılışı [yapıldı](#). 29 metre uzunluğundaki köprü, Tasarımcı Michiel Van Der Kley tarafından üretildi.

Günden güne artan bu çalışmalar ile 3D baskı teknolojisi, akademik alandan yavaş yavaş sıyrılıp, çeşitli endüstrilerde ivme kazanmaya devam ediyor.

Kaynak: [3Dprintingindustry](#)