

Gıda ile Temasa Uygun 3D Baskı Plastik Üretim Rehberi

1950'li yıllarda hayatımızda yer edinmeye başlayan plastik ürünler özellikle gıda sektörünün vazgeçilmezi haline geldi. Ucuz, seri üretimi kolay, dayanıklı, su geçirmez ve temizliği kolay olması sayesinde pek çok alanda plastik ürünler tercih ediliyor.

Elbette burada bahsedilen özellikler kalıplama teknikleri ile üretimle gelen özelliklerden. Aynı özellikleri 3D baskı üretim sonucunda da almak istiyorsanız, rehberimizde gıda temasına uygunluk standartları için önerileri inceleyebilirsiniz.

3-A Hijyen Standartları – profesyonel sağlık uzmanları, ekipman üreticileri ve imalatçılar arasındaki birlikle oluşturulan standartlardır- gereğince plastik ürünlerde gıda güvenliğine etki eden 3 temel alan var. Bunlar tasarım, malzeme ve üretim yöntemi olarak belirleniyor.

Tasarım

Plastik gıda saklama kapları vb. ürünler tasarlanırken gıda ile temasta bulunacak parçalar ve temasta bulunmayacak parçalar ayrı ayrı dikkate alınır. Gıda güvenliği uzmanları, plastik ürünlerde gıda ile temas edecek alanların tasarımında altta belirtilen 3 noktaya odaklanır.

Pürüzsüzlük

3D baskı ürünlerde boşluklu yapılara sıkça rastlanır. Mikroskopik boyuttaki boşluklardan, filament katmanları arasındaki büyük boşluklara uzanan çeşitli boyutlar görülebilir.

FFF yöntemli baskılarda bulunanlar gibi üretim sürecinden kaynaklı boşluklar olması durumunda, yüzeyi

düzleştirmek/doldurmak için işleme veya kaplamalar kullanılabilir. İşlevsel boşluklar bulunabilir ancak temizlik açısından erişimi kolay tasarımlar olmalıdır.

Oval köşeler

Keskin ve çıkıntılı köşeler temizlik işlemini zorlaştıracığından ve darbelere karşı daha az dayanıklı olacağından, 3D baskılarınızda köşeleri oval hale getirerek köşeleri yumuşatabilirsiniz.

Dayanıklılık

Gıda ile temas eden yüzeylerde plastik yüzeylerin dayanıklılığı önemlidir. Kırılma, çatlama delinme gibi durumlarda oluşacak boşluklarda bakteri ve küf oluşumu sağlık açısından tehdit yaratır. 3D baskı ürünler genellikle [anizotropiktir](#), yani fiziksel özellikler malzemenin içindeki farklı yönler boyunca değişmektedir. Bu nedenle belirli yönden gelen etkilere karşı daha savunmasız olabilir ve kolayca kırılabilirler. 3D baskı bir ürün tasarlanırken bu özellik dikkate alınmalı ve mümkün olduğunca zayıf noktaları güçlendirilmelidir.

Malzeme

Gıda ile temas edecek plastik ürünler için toksik olmayan ve kir tutmayan malzemelerin seçilmesi gereklidir. Ayrıca bu malzemeler korozyona karşı dayanıklı, porlu yapıda olmayan ve emici özelliği bulunmayan malzemelerden olmalıdır. Ek olarak, sterilize edilebilir yani yüzeyindeki tüm bakterilerin temizlik ile yok edilebilir olması gereklidir. Elbette sterilizasyona elverişli olması tamamen gıda güvenliğini sağlaması anlamına gelmiyor. Karşılanması gereken farklı ihtiyaçlar da var.



Dünya çapında gıda paketlemelerinde plastik malzemeler en yaygın seçenekler arasında yer alıyor.

İmalat

İmalat sürecinde kullanılan teknikler 3D baskı ürünün mukavemetini ve yüzey kalitesinde önemli rol oynar. FFF tipi 3D yazıcılar daha pürüzlü sonuçlar veririrken, reçine bazlı işlemler daha pürüzsüz ve izotropik sonuçlar verir. Ayrıca bir SLS sistemi kullanılırsa, daha güçlü ve pürüzsüz baskılar alınabilir. Yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşıladığı sürece, tüm bu 3D baskı yöntemleri gıda ile temas edecek plastik ürünler üretiminde kullanılabilir. Peki ya 3D yazıcılar?

Kullanılan malzeme ve üretim yöntemi kadar, baskıda kullanılan 3D yazıcının sterilize olması da önemlidir. Baskı ucu, baskı tablası vb. kısımların toksik malzeme içermemesi, sterilize edilebilir olması gereklidir. Bu nedenle üretimde kullanılacak 3D yazıcının da gıda güvenliği gereksinimlerine uygun malzemelerden oluşması önemlidir.

Plastik Yüzeyler

Gıda temasına uygun plastik üretimde başarı son ürünün yüzey kalitesiyle doğrudan ilgilidir. Özellikle FFF ile üretilen yüzeylerde gözenekli yapı gıda hijyeni açısından istenen bir özellik değil. Bakteri ve küf oluşumunu artıran gözenekli yapı mümkün olduğunca engellenir.

Yüzey başarısı, 3-A standartlarınca vurgulanan tüm başlıklarla ilgilidir. Yani tasarımın kendisi, malzeme ve süreç, yüzey kalitesini etkileyebilir. Özellikle gıda için güvenli bir ürün, en fazla 32 Ra'lık yüzey pürüzlülüğüne sahip olmalıdır. (**Ra**, evrensel olarak tanınan pürüzlülük parametresidir.)

3D baskı bir üründe bu pürüzsüzlük seviyesini elde etmek için taşlama, yuvarlama, işleme, cilalama ve buharla düzleştirme gibi geleneksel baskı sonrası işlemler uygulanabilir. Yüzey sorununa bir başka çözüm daha var. Kaplama yönteminde gıda temasına uygun epoksi veya poliüretan gibi kimyasal kaplamalar, su geçirmez ve sağlam bir kaplama sağlarken yüzeydeki gözeneklerin ve boşlukların doldurulmasını sağlar.

Not: Kaplama için kullandığınız kimyasalın, gelecekte ürününüz üzerinde kullanmayı planladığınız temizlik ürünleriyle uyumlu olduğundan emin olun. Aksi takdirde ürünün üzerindeki tüm emek boşa gidebilir.

Gıda ile Temasa Uygun Plastik / Özet

Gıda temasına uygun plastik ürünler tasarlamak bütünsel bir süreçtir ve süreçler, malzemeler, tasarım ve son işlemler önceden planlanmalıdır. İyi haber şu ki, biraz dikkatli planlamayla, 3D baskı gerçekten de gıda güvenli plastikler oluşturmak için kullanılabilir.

Hangi filamentlerin gıda temasına uygun olduğunu öğrenmek için

[filament rehberimize](#) göz atabilirsiniz.

Kaynak: 3Dprinting.com

2022'nin En İyi 3D Baskı Maliyet Hesaplama Araçları

3D baskı maliyet hesaplama araçlarını detaylı bir şekilde inceleyen bu rehberimiz sayesinde işletmenizde veya evinizde daha bilinçli üretim yapabilirsiniz.

3D Baskı Maliyet Hesaplama Araçları Nasıl Çalışır?

Tüm 3D baskı süreçlerinde ortak olarak bulunan çeşitli maliyet kalemlerini hesaba katan hesaplama araçları alttaki parametreleri kullanıyor.

Materyal Maliyeti

3D baskı maliyeti hesaplanırken akla ilk gelen maliyet kalemi filament maliyeti olabilir. Her baskıda kullanılması gereken filament miktarı ve filamentin birim fiyatı hesaplama dahil edilir. Oldukça kolay bir hesap ile 1 kg'lık PLA filament makarasına 30 dolar ödeyip baskı için 100 g kullanırsanız, baskı için filament maliyeti $(100 \text{ g} / 1000 \text{ g} \times 30 \text{ \$})$ 3 dolar olur.

Baskı Süresi

Baskı maliyetini etkileyen bir diğer parametre ise baskı süresidir. 3D baskı işlemlerinde 3D yazıcıların çalıştığı saat

başına fiyatlandırmalar yapılabilir. 3D yazıcıların saatlik çalışma maliyeti iş alanlarına göre değişkenlik gösterebilir.

Bir 3D yazıcının ömrü boyunca 2000 saat baskı kapasitesi olduğu düşünülürken, yazıcı için 4000 dolar harcamışsanız saatlik baskı maliyetini düz hesap 2 dolar olarak kabul edebilirsiniz.

Baskı Sonrası İşlemler (Elle Rötüş)

3D baskı süreçlerinde kaçınılmaz bir adım da baskı sonrası işlemler ve rötüş işlemlerinden oluşur. Bu adımda doğacak maliyetleri çeşitlendirmek gerekirse, zımparalama, fazla filament çıkarma, boyama veya işleme işlemleri zaman alan ve iş gücü gerektiren maliyet kalemleridir. Baskı sonrası işlemler başlığı altında yalnızca rötüş değil, aynı zamanda işletmeler için paketleme maliyetleri de bulunabilir. Hem ek paketleme maliyeti, hem de bu adımlarda çalışacak kişilerin ücretleri ek maliyet olarak düşünülebilir.

Kar Marjı

Her üründe olduğu gibi önce üretim maliyeti hesaplanıp üzerine ek maliyetler eklendikten sonra, ürünün fiyatını belirlemek üzere kar marjının belirlenmesi gereklidir. 3D baskı ürünlerinizde fiyat belirlemek için yukarıdaki maddeler ile maliyeti hesapladıktan sonra, beklediğiniz kar marjını üzerine ekleyerek son fiyatı belirleyebilirsiniz. Örneğin, filament maliyeti+baskı süresi+iş gücü kalemleri üzerinden hesapladığınız maliyet 20 dolar ve kar marjınız %10 ise son fiyatı 22 dolar olarak belirleyebilirsiniz.

Gelişmiş Parametreler

Yukarıda bahsedilen oldukça temel parametrelere ek olarak, daha gerçekçi hesaplamalar için 3D yazıcıların kullandığı elektrik ve internet bağlantısının maliyete etkisi göz önüne alınmalıdır. Ayrıca 3D baskı hatalarına bir oran belirlenerek,

verimlilik maliyeti de hesaba katılmalıdır. Yazının devamında bahsedeceğimiz 3D baskı maliyet hesaplama araçları bu tür gelişmiş parametreleri de göz önünde bulundurarak daha gerçekçi hesaplamalar yapmanıza olanak tanıyor.

Hesaplama Araçları

3DAddict

3D baskıya dair içerikler bulunan bir website olan 3DAddict, aynı zamanda kullanıcılarına 3D baskı maliyet hesaplama aracını ücretsiz olarak sunuyor. Bu araçta hesaplama için ilk adım, kullanılacak malzemeyi, baskı katmanlarının yüksekliğini, iç dolgu oranını ve baskı hızını belirlemek oluyor. İkinci adımda, hesaplama aracına entegre edilmiş bir dilimleme aracı çalışıyor ve öngörülen maliyeti hesaplamak için kullanılacak malzeme miktarı ve baskı süresini tahmin ediyor.

Bakım, elektrik tüketimi, paketleme ve kargo maliyetleri gibi çeşitli parametreler üzerinde düzenleme yapma imkanı sunduğu için oldukça kullanışlı olan bu araç, 3D baskı ürünün maliyeti ve kârınız hakkında en doğru tahmini yapmaya odaklanıyor.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Normal
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Yatak yapışması aksesuarlarıyla ilintili aşınma maliyetini hesaplamak için bir parametreye sahiptir.

3D Printing Price Cost Calculator Tool


This tool is designed to help calculate the "actual" cost and profit a 3D Printed part

To use the 3D Printing Calculator enter the values below and upload you STL file. The calculator will slice your file and estimate the values needed to calculate the cost of the print.

To fine tune and adjust the data below click on the setting button and adjust as needed.

Material	PLA	Est. Cost to Print (\$) 0.50	Total Price (\$)	Profit (\$)	Ad closed by
	1.24g/cm ³				Report it
Layer Height	0,2 mm				Why this :
Infill Percentage	20 %				
Print Speed	60 mm/s				
We do not store your files on our server					
	Settings	Reset			
Est. Print Time		hours			
Filament Needed		grams			
Filament Cost (\$)	15,99	/kg			
Maintainance Cost (\$)	0.048	Wear/kg			
Bed Adhesion	Blue Tape				
	0.50	Wear/kg			
Electricity Rate (\$)	0,18	kW/h			
Est. Cost to Print (\$)	0.50				
Setup Fee (\$)	1,00				
Packaging (\$)	0,30				


Kuçüte.stl (21 KB)



Powered By: Madeline.jp

Recommended Material

Have you tried Inland PLA yet?



3DAddict'in çevrim içi dilimleme aracı daha kesin tahminler yapmanıza olanak tanır.

3D Print Headquarters

Görüntü itibariyle demode bir uygulama gibi dursa da bu hesaplama aracı yıllar süren geliştirmeler sonucunda bu alandaki başarısını kanıtladı. Kullanımı en kolay araçlardan biri olmasının yanında, temel ayarlarla birlikte yazıcı satın alım maliyeti ve hatalı baskı oranları da düzenlenebiliyor. Ücretsiz bir araç olmasının yanında, hesaplamaların dökümünü gösteren çıktılar için ücretli hizmeti de bulunuyor.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Kolay
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Değişkenlerin her birinin ne anlama geldiğine dair kısa bir açıklama olduğu için yeni başlayanların kullanmasını kolaylaştırır.



Welcome to Your FREE 3D Printing Cost Calculator Web Application

"Accurately calculate how much it costs you to 3D print anything..."

Object Weight (grams):	<input type="text" value="100"/>
Printing Time (hours):	<input type="text" value="5"/>
Electricity Tariff (£/kWh):	<input type="text" value="0.1568"/>
Printer Power (Watts):	<input type="text" value="50"/>
Filament Cost (£/kg):	<input type="text" value="34.19"/>
Printer Purchase (£):	<input type="text" value="1576"/>
Printer Lifetime (years):	<input type="text" value="5"/>
Daily Usage (hours):	<input type="text" value="2"/>
Repairs Costs (%):	<input type="text" value="10"/>
Other Costs (£):	<input type="text" value="0.1"/>
Failure Rate (%):	<input type="text" value="10"/>
Total Cost (£):	6.53

Note: £ is GBP but use any currency, it makes no difference to the calculations as long as you use the same currency throughout.

[NEW Mobile Friendly Version](#)

Eski ve basit bir arayüzü olsa da kullanışlı ve etkili bir hesaplama aracıdır.

3DprintingPro

3D baskı ile ilgili çevrim içi eğitimler sunan bir internet sitesi olan 3DprintingPro, aynı zamanda faydalı içerik ve araçlar sağlıyor. Siteye entegre edilmiş hesaplama aracı, 3D baskı ürünlerinizi satarken fiyat belirlemenize olanak sağlayan parametre ayarları sunuyor.

Temel amacı 3D baskı işi yapanlara destek olmak olan bu araç, aynı zamanda vergi oranlarını da hesaplamaya dahil ediyor. Maliyet hesabından sonra kâr analizi yaparak, hedeflenen kâr için satış fiyatı hakkında öneride bulunuyor.

Özellikle yeni başlayanlar için kolaylık sunan bir diğer özelliği de hesap makinesinde yer alan her bölüme dair açıklamaların bulunması oluyor.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Normal
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Kâr hesaplanırken vergiler de dikkate alınır ve hem metrik sistemde hem de İngiliz ölçü

sisteminde girdi verilebilir.

BLOG TOOLS DESIGNS COURSES SCHOLARSHIPS ACCOUNT

Our 3D printing costs calculator allows you to easily work out how much to charge a customer for a print. Simply input the values for the first three fields. You will receive a costs breakdown and how much you should charge your customer.

You can also change the values of the other fields from the defaults. An explanation of all the fields can be found below. Click here for the [imperial](#) (lbs, oz) version of the calculator.

3D printing cost calculator

Inputs required

Man hours required*	Man minutes required
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Printing hours required*	Printing minutes required
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Material required (g)*	Charge rate per man hour (\$)*
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Other inputs-Leave these as default if unsure

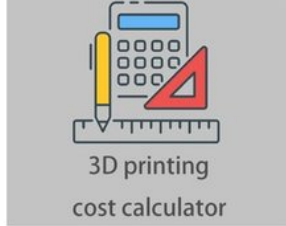
Filament cost per roll (\$)	How many grams in each roll of filament
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Electricity cost per kWh (\$)	Printer electricity usage (kWh)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Search the site

Recent Posts

- What is the best 3D printer to buy?
- What is 3D printing?

3D printing cost calculator



Categories

- 3D printers
- 3D Printing
- Beginner
- Intermediate
- Materials

Çok geniş bir parametre kataloğu sunar.

IC3D

Kendilerini, geleneksel imalat süreçlerini dijital 3D baskı teknolojileriyle değiştiren bir talep üzerine üretim uygulamaları atölyesi olarak tanımlayan IC3D Printers, ücretsiz 3D baskı maliyet hesaplama aracı ile hizmet veriyor. Hobi amaçlı veya küçük çaplı 3D baskı işi ile ilgilenen kişilere kolay bir kullanım ve başarılı bir arayüz sunan pratik bir hesaplama aracından bahsediyoruz. Araçta filament uzunluğu, baskı süresi, saat başına maliyet ve brüt kâr yüzdesi gibi temel parametreler yer alıyor.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Kolay
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Kullanımı çok kolaydır.

3D Printer Job Cost Calculator

We created this 3D printer job cost calculator for our friends who run 3D printer farms in their garage as a side business. It's a quick way to give your customer a quote on a job. The "cost per hour" field lets you easily play with what you want to charge for printing time.

As a fun thing to do, try inputting different costs for "cheap" filament vs. "expensive" filament. Then, try adding 30 mins to the "job time" to simulate having to unclog a jammed extruder / hot-end for using cheap filament and check out the difference in final cost. This is why we put more time and energy into quality over cost.

Please enter the amount of filament and the estimated job time below. Optionally, enter your own filament cost and your hourly rate.

Get the Latest
News From IC3D

Subscribe Now

JUMP TO CALCULATOR

LET IC3D HANDLE THE 3D PRINTING | REQUEST A QUOTE

SUBMIT CALCULATOR | FEEDBACK & FEATURE
REQUESTS

Ek hizmetlerle birlikte, temel bir maliyet hesaplama aracı sağlar.

MakerOS

MakerOS, imalat, tasarım ve mühendislik alanındaki işletmelere yönelik dijital bir platform olarak öne çıkıyor. 3D dosya görüntüleyiciler, ödeme ağ geçitleri, fiyatlandırma sistemleri vb. araçları barındırmasına ek olarak mükemmel bir 3D baskı maliyeti hesaplayıcısı bulunuyor. Birkaç temel parametrede yaygın kabullerin ötesine geçerek, küçük 3D baskı işletmeleri için mükemmel bir araç haline gelir.

Aynı zamanda ekipmanın servis ve bakımı gibi parametreleri ve işletmenin faaliyet gösterdiği alan için aylık kiralama ücretini içerir. Ücretsiz olduğunu vurgulayarak, MakerOS'un hesap makinesine bir göz atmanızı kesinlikle öneririz.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** İleri Düzey
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Servis, bakım ve kira gibi gelişmiş parametrelere ek olarak iş gücü maliyeti gibi detaylı hesapları da dikkate alır.

MakerOS Calculator

Material	
Purchase Unit	kilogram (kg)
Unit Cost	\$60.00
Material Density (g/cm ³)	1.04
Total Cost (\$/g)	\$0.06

Machine	+
Fabricated Material	+
Facility	+
Humans	+
Software/Services	+

Fabricated Material + Time	\$0.06
Machine Depreciation + Service	\$0.01
Facility	\$0.01
Software/Services	\$0.01
Total Hourly Cost	\$0.09

What does it cost to fabricate the purchased material?

Purchased Unit	kilogram (kg)
Converted to grams	1040
How long to fabricate all grams (hrs)	11.5
Cost to fabricate all material	\$684.00
How many jobs projected per unit	20
Added cost of human time	\$234.00
Total cost to fabricate all material	\$918.00

What should you charge?

Markup	50%
Retail price per unit	\$1377.00
Retail price in grams	\$1.32
Retail price in cm ³	\$1.32

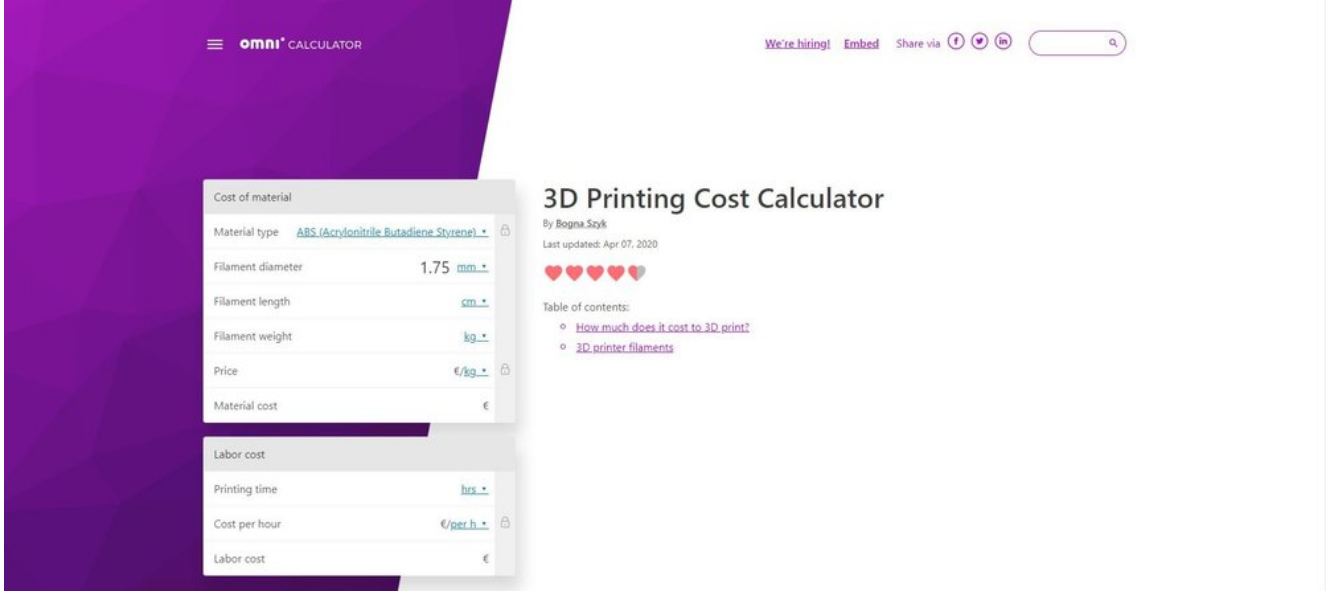
Özellikle küçük işletmelerin işini kolaylaştıran çok sayıda parametre seçeneği sunar.

Omni

Omni, bilim ve finans gibi farklı disiplinlere yönelik yüzlerce hesap makinesi içeren çevrimiçi bir platformdur. Platform, en yaygından en nadire çok farklı amaçlara sahip 2000'den fazla hesap makinesine ev sahipliği yapıyor.

Kullanıcı arayüzü modern ve kullanımı kolay olan hesap makinesinin kendisi de oldukça basit ve kullanışlıdır. İlk bölümde kullanıcı, 3D baskı ürünü basmak için gerekli olan filamentin fiyatını ve filamentin uzunluğunu girer. Dilimleyici yazılım, belirli bir parçayı tamamlamak için gereken filament uzunluğunu tahmin eder, bu nedenle bu değeri kopyalayıp hesap makinesine yapıştırmanız yeterlidir. İkinci bölüm, baskı süresine göre işçilik fiyatını hesaplamak için kullanılırken, son bölüm, kar payı yüzdesinin eklendiği bölümdür.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Kolay
- **Maliyet:** Ücretsiz
- **Ek özellikler:** Modern bir arayüz ile amaca yönelik kullanışlı bir hesaplama aracıdır.



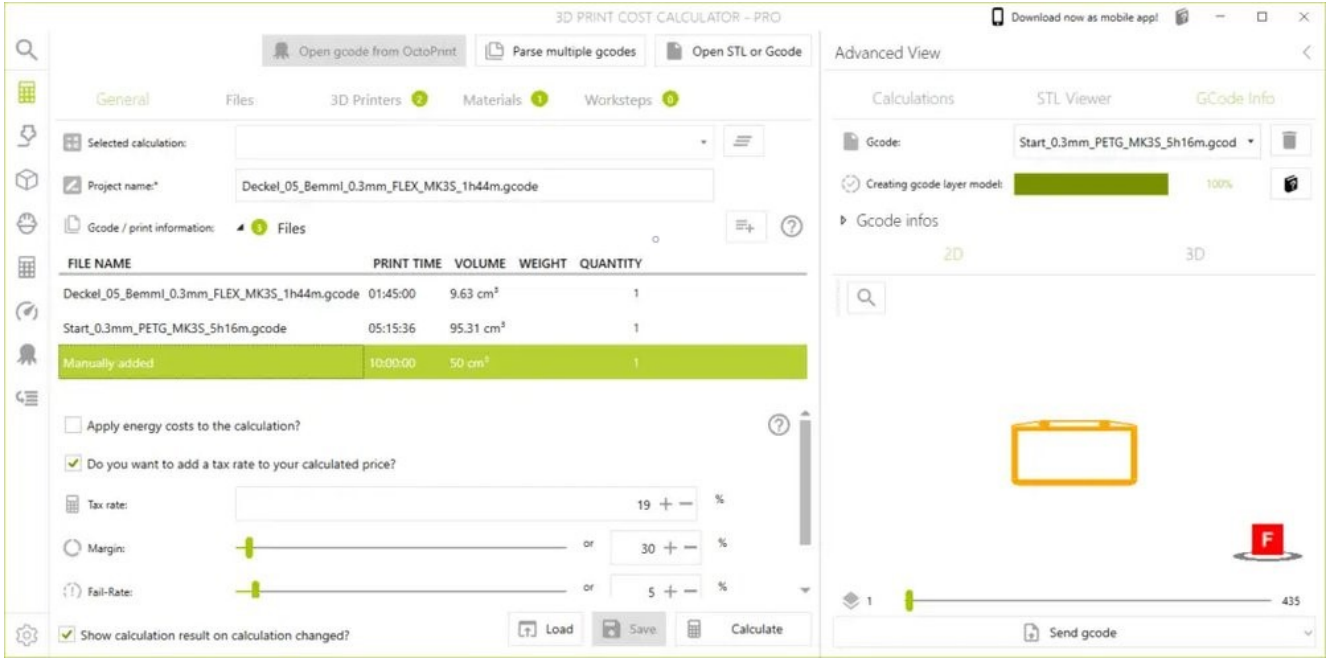
Yalnızca hesaplama araçlarından oluşan amaca yönelik bir internet sitesidir.

Shatter Box

Oyun geliştirme alanında bir bilgi kütüphanesi olmasına ek olarak indirilebilen ücretsiz bir hesaplama aracı sunar. Baskı süresi, malzeme maliyeti, kâr marjı gibi 3D baskı maliyet hesaplamasında rol oynayan temel parametreleri ve daha gelişmişleri üzerinde ayarlama imkanı sunar.

Bu aracı dikkate değer kılan bir özelliği, internet bağlantısı gerektirmemesidir. Bu sayede gerektiğinde çevrimdışı olarak kullanabileceğiniz, indirilebilir bir araçtır.

- **Karmaşıklık Düzeyi:** Değişkenlik gösterir
- **Maliyet:** Ücretsiz (ücretli olan gelişmiş özellikleri de bulunur)
- **Ek özellikler:** Kullanıcılar farklı 3D yazıcılara dayalı çeşitli profilleri burada kaydedebilir.



İndirilebilir ücretsiz bir hesaplama aracıdır.

BONUS: 3D baskılarınız için hangi filamenti seçmeniz gerektiğini bilmiyorsanız, [3D Yazıcı Filament Rehberi](#)'mize göz atabilirsiniz.

Kaynak: [ALL3DP](#)

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.

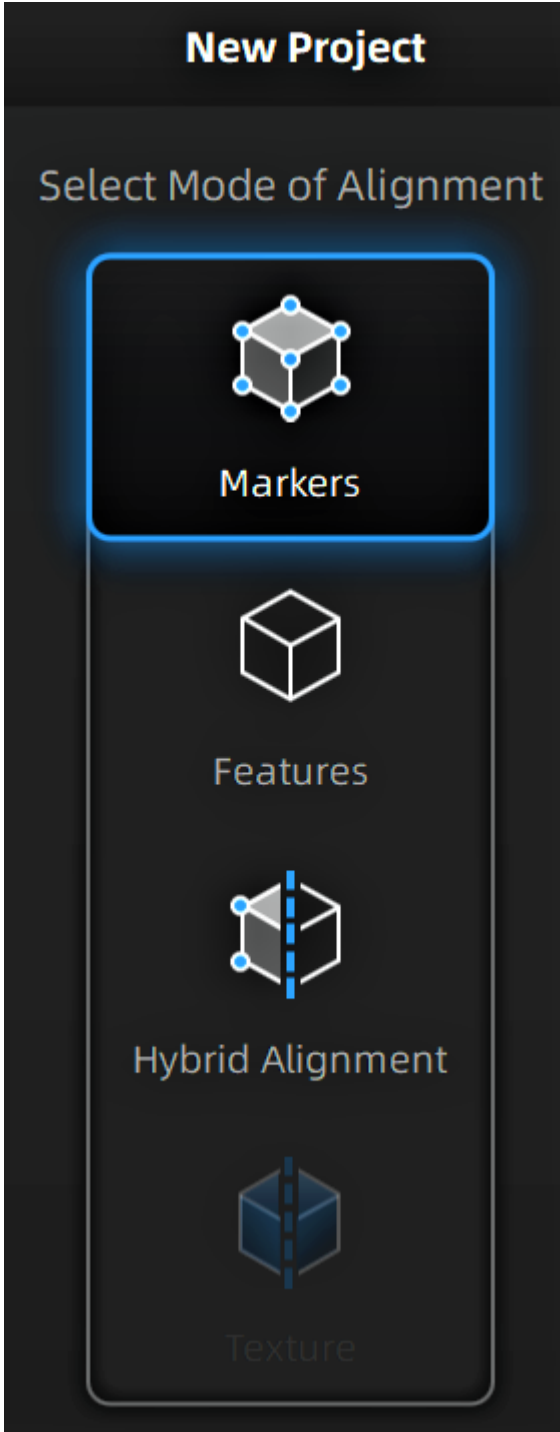


Döner tabla işaretleniyor

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?

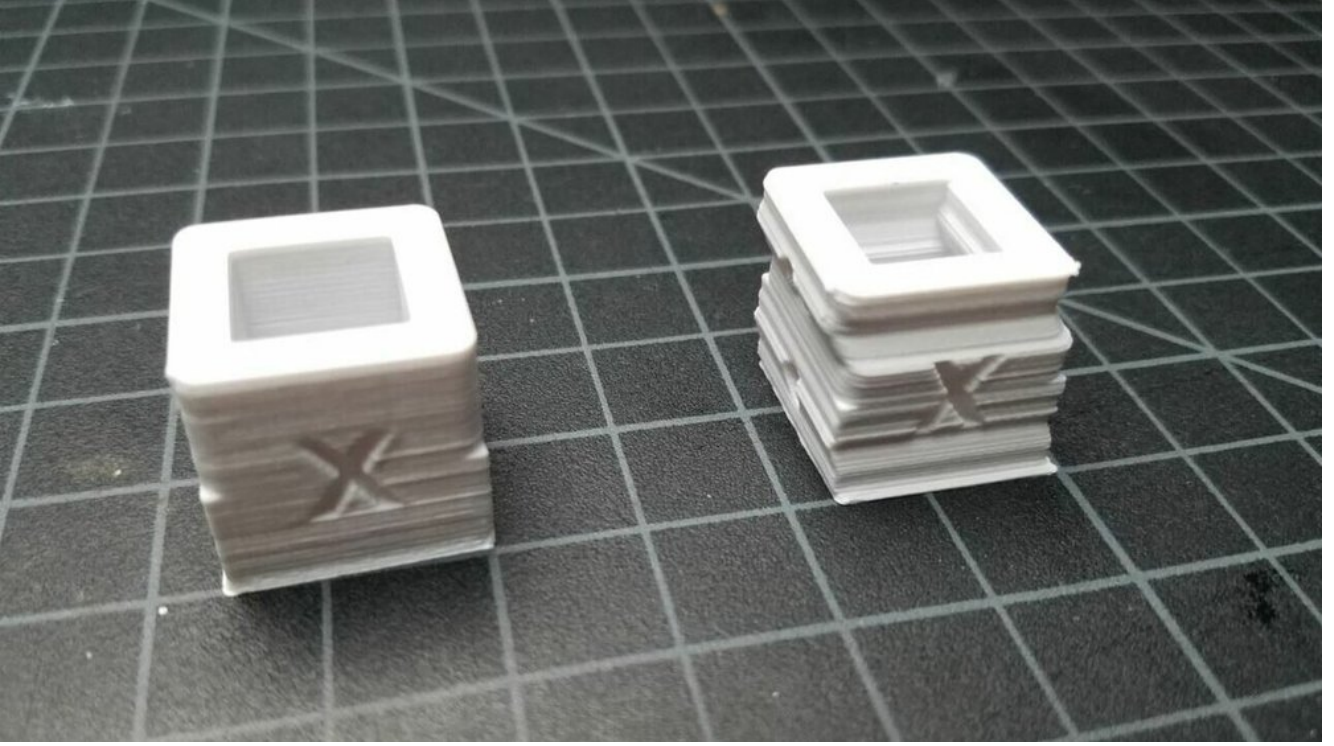
Yazıcınızda küçük, temel bir bileşen gibi görünseler de kayış gerginliği yazdırılan parçaların kalitesini önemli ölçüde etkiler. Öyleyse, onları nasıl ve neden sıkılaştırıp koruyacağımız hakkında daha fazla bilgi edinelim.

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 işlemi kendi makinenizde nasıl gerçekleştirebileceğinize geçelim. Tüm 3D yazıcılar aynı olmadığı için belirli adımlar makineden makineye değışmekle birlikte genel süreç benzerlik taşıyor.



Kayış gerdirmeye dair örnek

3D yazıcıda kemer sıkmanın temel yolu şu şekildedir:

- Kayışı sıkamak istediğiniz eksenin bir ucundaki kayış gerdiriciyi bulun ve erişin.
- Doğrudan eksene bağlıysa kayış gerdiriciyi gevşetmek veya çıkarmak için [uygun aleti](#) (genellikle bir Alyen anahtarı veya tornavida) kullanın. Gerdiricide ayarlanabilir bir gerdirme düğmesi varsa, bu işlemi tamamlamak için kayışı sıkamak 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 eksende değil, yazıcınızdaki tüm kayışları sıkıştırdığınızdan 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, Döngüsel Ekonomiye Nasıl Yardımcı Olabilir?

İnsanlık olarak ürünlerimizi üretirken ve tüketirken küresel sera gazı emisyonlarımızın %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](#)

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

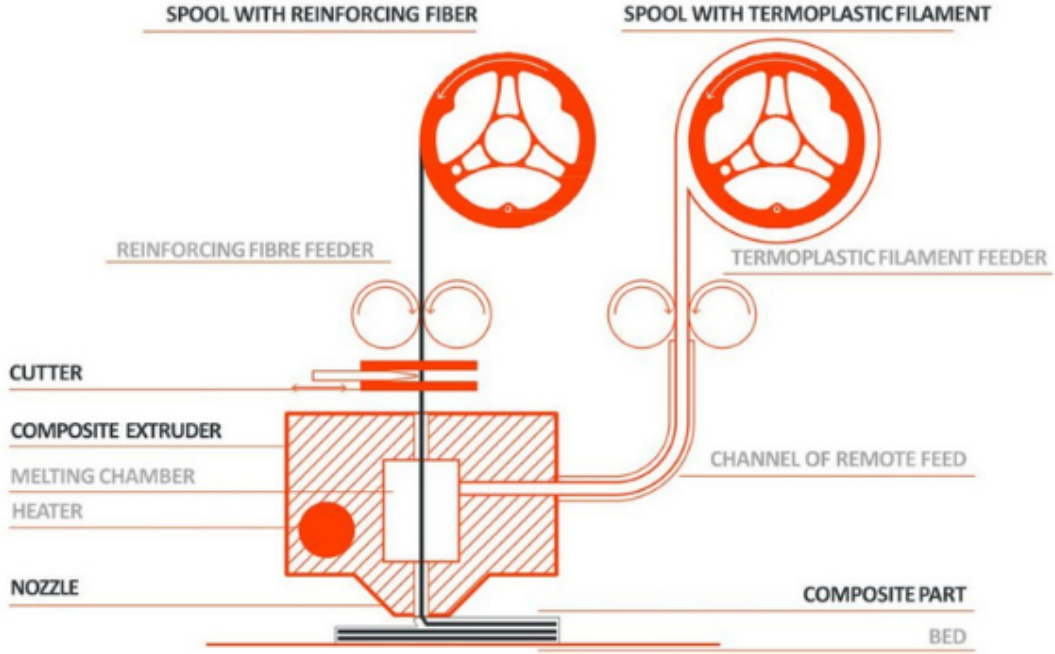
matris denir ve eklemeli imalat pazarındaki çok çeşitli polimerlerden biri olabilir. Bu, örneğin tipik olarak daha güçlü ve daha sert olan üstün özelliklere sahip malzemelerin bir karışımı ile sonuçlanır. En popüler kompozit malzemeler arasında karbon fiber ve cam fiber bulunur. Karbon fiberden veya 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 k rleme ekipmanının kullanılması gerekir. Bu nedenle 3D baskı, bu işlemin iki nozül kullanılarak otomatikleştirilebilmesi avantajını sunar.



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

Kompozitleri yazdırırken dikkate alınması gereken kriterler

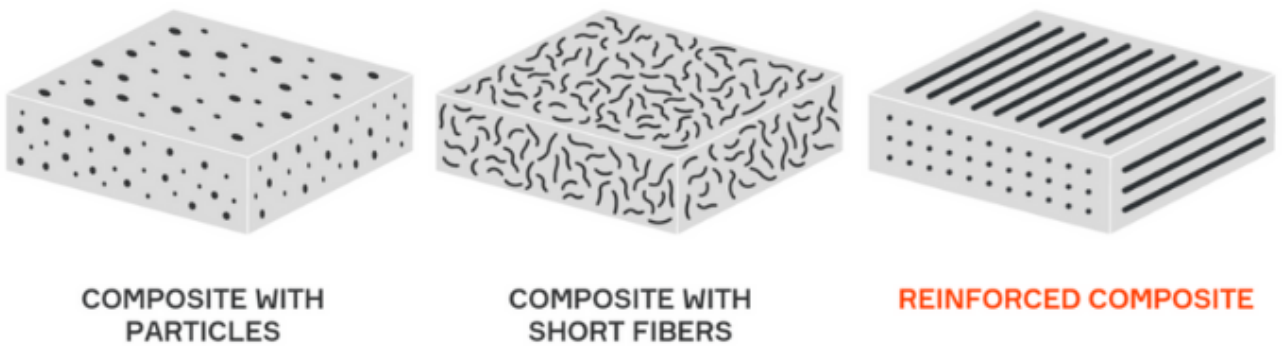
Günümüzde oęu FDM makinesi kısa elyaflı kompozitler yazdırabilir. Kısa elyaflar, eklemeli imalatta daha yaygındır ve herhangi bir FDM makinesinde baskı yapabilir. Ancak kompozitler aşındırıcı olduğu için elik bir nozula sahip olduğunuzdan emin olmalısınız. Herhangi bir makine seçerken malzemelerin 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://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.

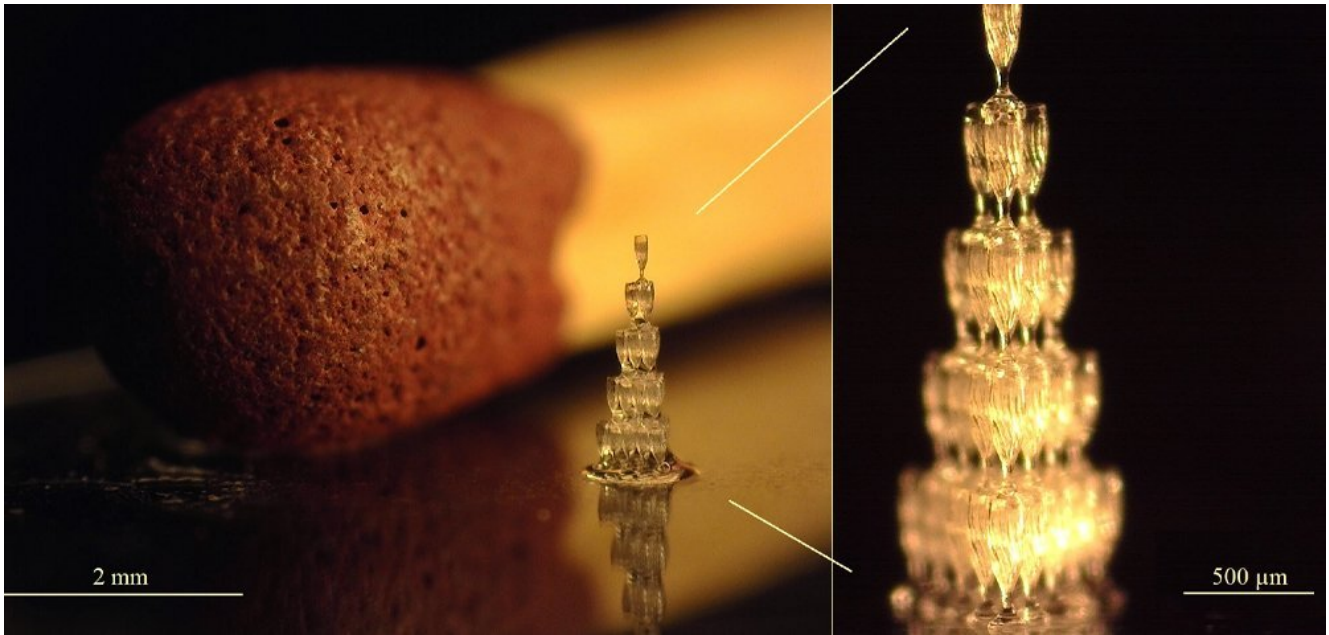
Mikrostereolitografi (μ SLA)

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.

İhtiyaca Göre Cura Dolgu Şekilleri

3D baskı genellikle seri üretim yöntemlerini kolaylaştırma ve model prototipleme amacıyla kullanılır. Nihai sonuçlar aynı görünse de içerikte önemli değişiklikler bulunur. 3D baskının en büyük faydalarından biri, bir parçanın boşluğunu değiştirebilme yeteneğidir. İmalat açısından, içi boş bir parça, sağlam bir parçaya göre daha az zaman ve malzeme gerektirir. Böylelikle toplam ağırlığı ve maliyeti düşürür!

3D baskının iç kısmına [dolgu](#) denir ve yoğunluk açısından %0 ila %100 ayarlanabilir. Ayrıca bir parçanın *nasıl* doldurulacağı çok çeşitli desenlere göre ayarlanabilir.

Bu yazıda, özellikle Cura dolgu kalıplarını yakından inceleyeceğiz.

Hangi Dolgu Kalıpları Vardır?

Cura'nın (4.12) en son sürümünde, kullanıma uygun 14 tip dolgu vardır. Bunlar:

- **Modeller ve figürler:** Lightning, çizgiler, zikzak
- **"Standart" 3D baskılar:** Izgara, üçgenler, üç altıgen
- **Fonksiyonel 3D baskılar:** Kübik, kübik alt bölme, sekizli, çeyrek küp, gyroid
- **Esnek 3D baskılar:** Eş merkezli, çapraz, çapraz 3D

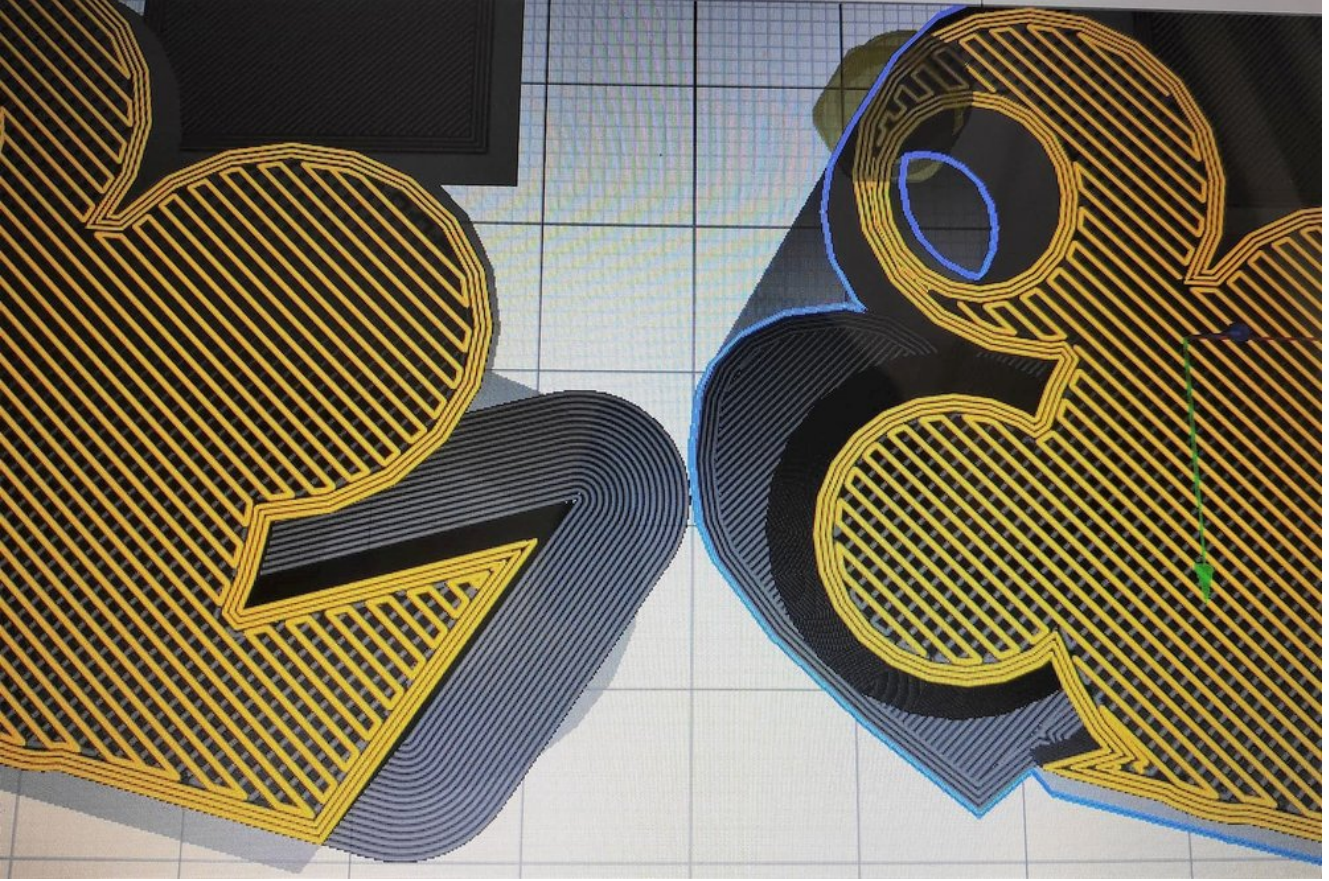


Model gemiler ve heykelcikler, düşük mukavemetli dolgu için ideal adaylardır (Kaynak: [RealAbsurdity](#))

Modeller ve Figürler

Tipik dolgu yoğunluğu: %0-15

3D baskılar model veya heykelcik üretiminde kullanılıyorsa, genellikle çok fazla güç gerektirmez. Çünkü ağır taşımaya veya basınca maruz kalmazlar. Bu tür uygulamalar için yıldırım, çizgiler veya zikzak dolgu desenleri en iyisidir. Böylelikle en hızlı baskıları verirler.



“Dolgu Hatlarını Bağla”yı seçerseniz, çizgiler (sol) ve zikzak (sağ) aynı görünür (Kaynak: [Attaman555](#))

Diğer dilimleyicilerdeki “doğrusal”a benzer şekilde, her iki desen de katman başına yalnızca bir eksenin yazdırıldığı 2D bir ızgara oluşturur. İkisi arasındaki fark, çizgi deseninin katman başına birden çok çizgi oluşturması, “zikzak” ise yalnızca bir sabit çizgi olmasıdır (model tarafından kesintiye uğratılmadığı sürece). Yukarıdaki resimde görüldüğü gibi “Dolgu Hatları Bağla” seçildiğinde, çizgiler ve zikzak arasındaki fark pratik olarak ayırt edilemez hale gelir.

Modeller veya figürinler, bunun gibi basit dolgu desenleriyle iyi çalışır. Bazı prototipler, dayanıklılık açısından test edilmedikleri sürece iyi sonuç gösterir.

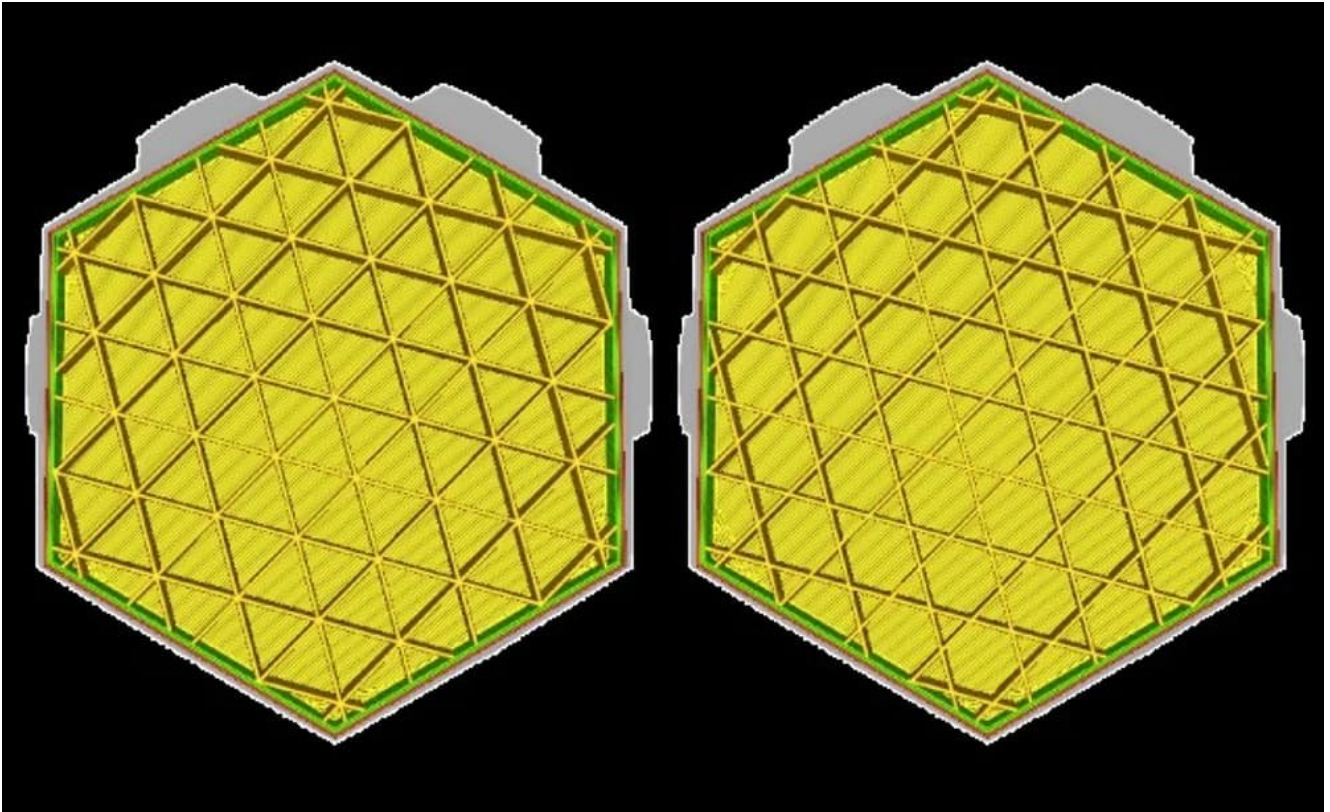
Standart 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: %15-50

Yukarıdaki filament kılavuzu gibi düşük gerilime maruz kalan 3D baskılar için orta kuvvette bir dolgu deseni

kullanılmalıdır. Izgara, üçgen veya üç altıgen gibi dolgu desenleri de uygunluk gösterir. Ancak bu desenler, satırlara kıyasla yazdırma süresini %25'e kadar artırabilir.

- **Üçgenler:** Üçgenlerden oluşan 2 boyutlu bir ağ olan bu model, nesnenin yüzüne dik bir yük uygulandığında güç açısından doğal bir avantaja sahiptir. Ayrıca duvarlar arasında çok az bağlantıya sahip olabilecek ince, dikdörtgen bileşenlere sahip parçalar için de uygundur.



Üçgenler ve üç altıgenler (Kaynak: [Ultimaker](#))

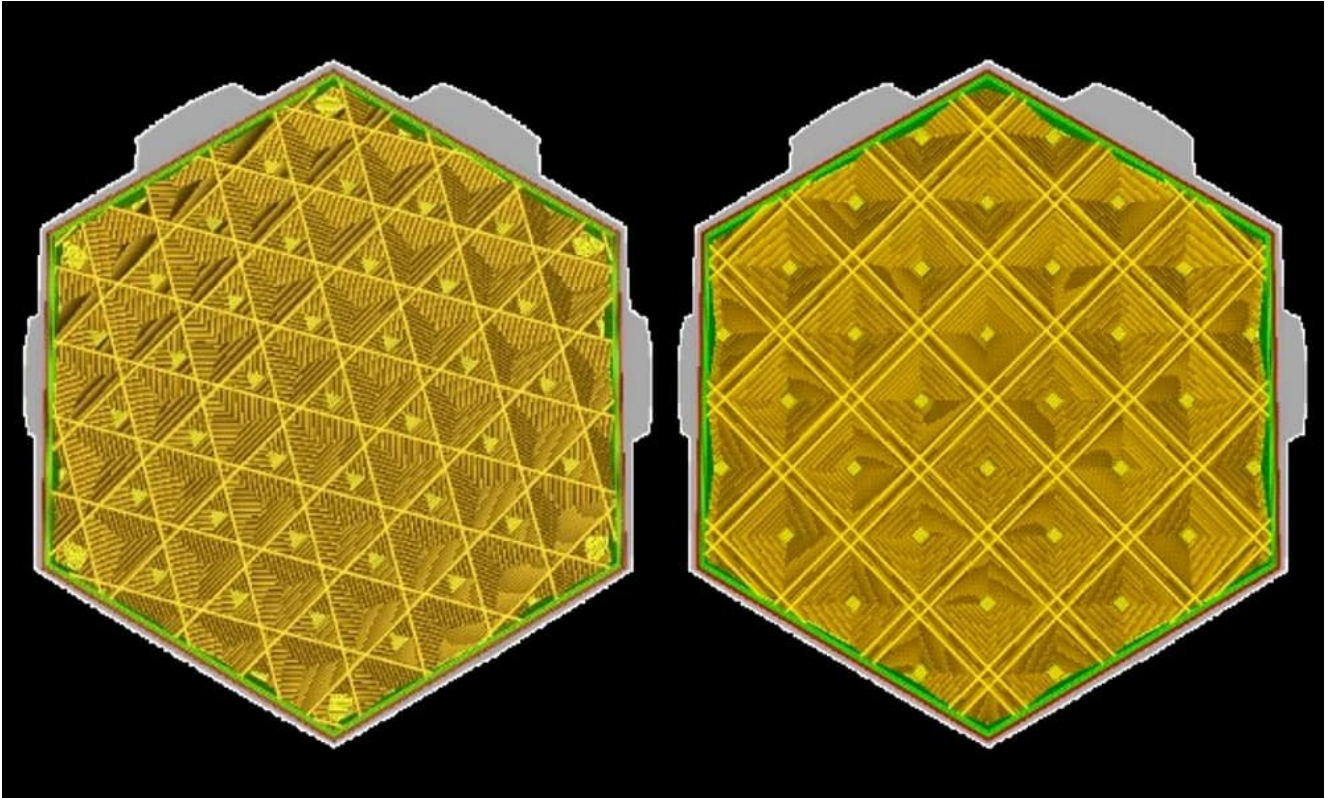
- **Üçlü altıgen:** Bu 2D desen, üçgenlerle serpiştirilmiş altıgenler üretir. Avantajlardan biri, altıgenlerin verimli bir şekil olmasıdır. Bu da onları malzeme kullarımlarına göre güçlü bir dolgu deseni haline getirmektedir. Buna ek olarak, üç altıgen dolgunun her iki tarafı bağlamak için daha kısa hatları vardır ve bu da kötü baskı soğutmasından kaynaklanan eğilme sorunlarının azalmasına neden olur.

Fonksiyonel 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: >%50

İşlevsel 3D baskılar, birden çok yönde yüksek mukavemet gerektirir. Dolgu modelleri için güçlü adaylar arasında kübik, kübik alt bölme, çeyrek kübik, sekizli ve gyroid bulunur.

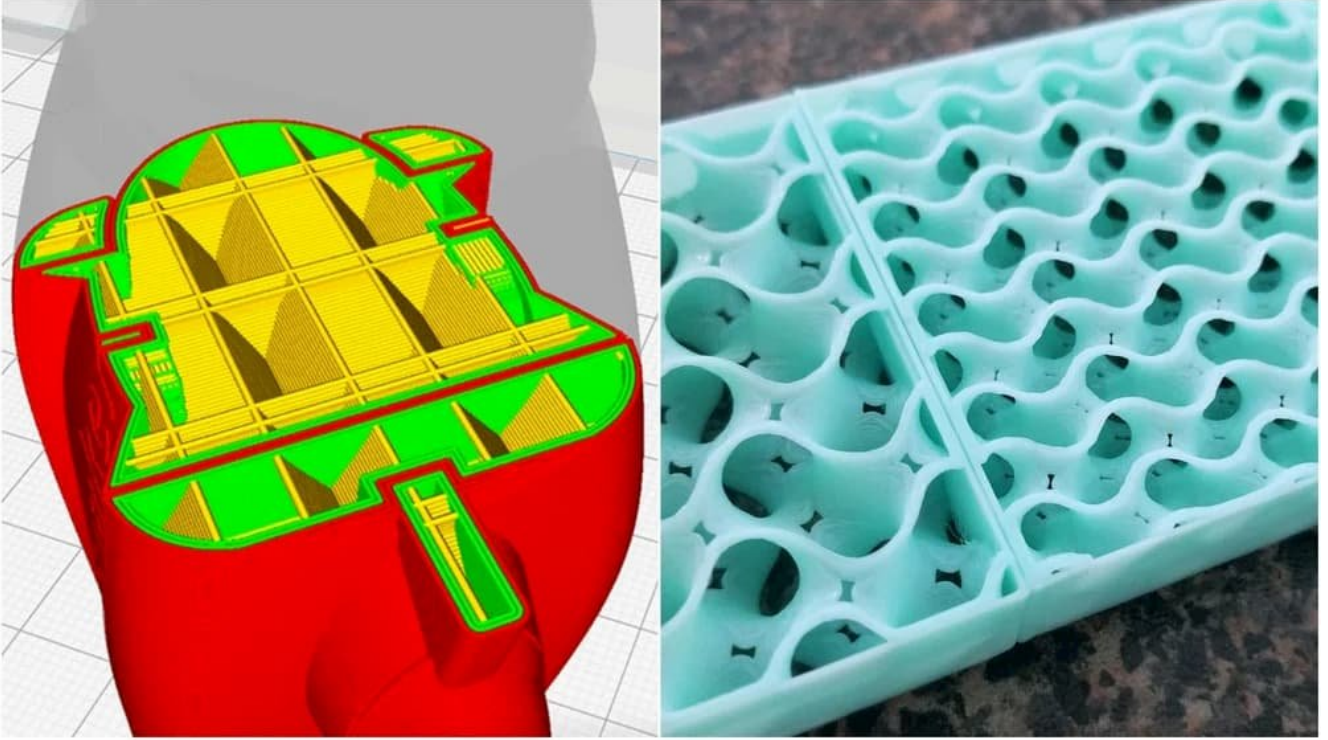
- **Kübik:** Yığılmış ve eğik küplerden oluşan bir 3D modeldir.
- **Kübik alt bölüm:** Kübik varyasyon daha az malzeme kullanır.
- **Sekizli:** Dört yüzlü dolgu olarak da bilinen bu desen, piramit şekillerini üst üste dizer.



Kübik ve sekizli dolgu desenleri (Kaynak: [Ultimaker](#))

- **Çeyrek küp:** Bu 3D model sekizli gibidir fakat piramit şekillerinin yarısı diğer yarısına göre kaydırılır.
- **Gyroid:** Dalga izlenimi veren, özellikle benzersiz bir 3D modeldir. Bu, birden çok yönde eşit derecede güçlü bir baskı ile sonuçlanır. Bu nedenle, bu dolgu modeli, birden çok şekilde vurgulanacak bir parça için iyi bir

seçim olacaktır.



Çeyrek küp ve gyroid (Kaynak: [Ultimaker/ Matt's Hub](#))

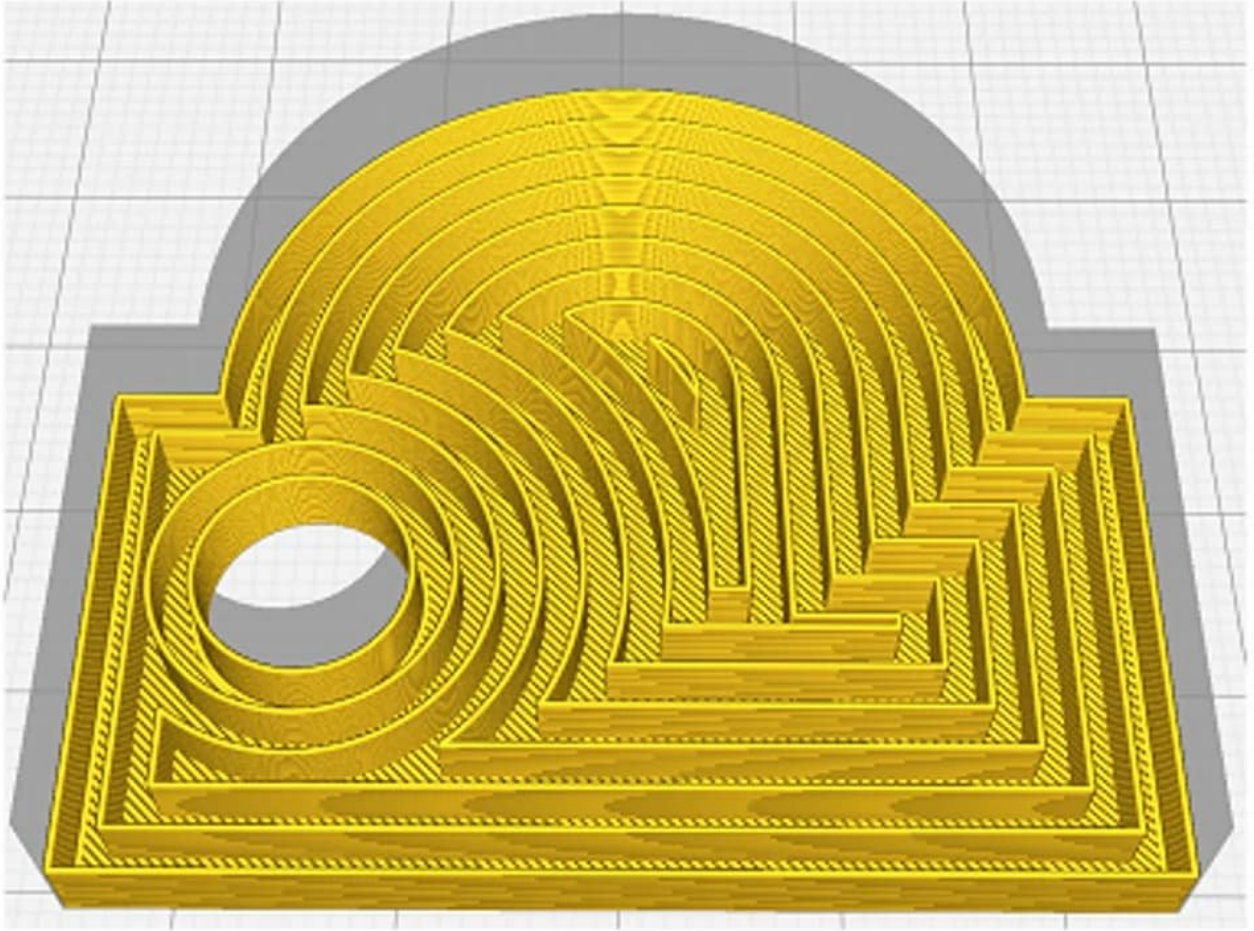
Genellikle yukarıdaki desenler, estetik çekicilikleri nedeniyle daha düşük dolgu yoğunlukları için de kullanılır. Bazı üreticiler bu tür bir etkiyi [sever](#).

Esnek 3D Baskılar

Tipik dolgu yoğunluğu: %0-100 (baskınızın ne kadar “yumuşak” olmasını istediğinize bağlı olarak)

Baskının esnek yapısını korumak için esnek dolgu desenleri kullanılmalıdır. Eş merkezli, çapraz ve çapraz 3D gibi dolgu desenleri bu tür baskılar için en iyi sonucu verir.

- **Eş merkezli:** 2D desen, baskının iç kısmında dış duvarların şekillerini taklit eden “dalgalar” üretir. Bu, yüzeyde eş merkezli dairesel dalgalar oluşturan suya atılan bir taşa benzer.



*Eş merkezli dolgu deseni, bir baskının dış desenini korur
(Kaynak: sert.ink)*

- **Çapraz:** Başka bir 2D desen, çapraz, çok süslü haçlar gibi görünen ızgaralar üretir. Haçlar arasındaki boşluklar bükülmeye ve bükülmeye izin verir.
- **Çapraz 3D:** Bu 3D desen, çapraza benzer fakat baskı büyüdükçe çizgiler eğimlerde hareket eder. Sonucunda biraz daha sert bir nesne meydana gelir.

İpuçları

Dolgu Hattı Yönü

Dolgu ile yaygın olarak gözden kaçan bir ayar, [dolgu hattı yönüdür](#). Bu, varsayılan olarak 45°'ye ayarlanmıştır. Böylece hem X hem de Y motorları dolguyu maksimum hızda yazdırmak için birlikte çalışır. Bununla birlikte, özellikle duvarları diyagonal olarak hizalanmışsa, parçaya maksimum dayanıklılık

veya esneklik sağlamak için dolguyu farklı bir açıyla yönlendirmek avantajlı olabilir.

Gradyan Dolgusu ve Kademeli Dolgu

Dolgu söz konusu olduğunda, genellikle bunu bir parçanın içinde tek tip olarak düşünürüz. Ancak bu şekilde olmak zorunda değildir.

[Gradyan dolguyu](#) kullanarak, daha fazla dolgu yoğunluğuna sahip bir baskı ayarlayabiliriz. Genel olarak konuşursak, bu, daha az malzeme kullanırken bir parçanın etkili mukavemetini ve sertliğini korumalıdır. Bu ayar Cura'ya özgü değildir fakat [bir Python betiği kullanılarak](#) nispeten kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Gradyan dolgu, benzer bir iş yapan [kademeli dolgu](#) ile karıştırılmamalıdır. Bu dolgu X ve Y eksenlerinden ziyade Z'dedir. Başka bir deyişle, bu ayar dolguyu baskının üst kısmına yakın yerlerde alt kısmına göre daha yoğun hale getirir. Bu, sertlik gerektiren bir uç için yeterli gücü sağlarken malzeme ve zamandan tasarruf sağlayabilir.

Çoklu Dolgu Yoğunluğu

Cura'nın dördüncü versiyonu piyasaya çıktığından beri, "model başına" dolgu yoğunlukları belirleme olasılığı vardır. Aşağıdaki videoda görüldüğü gibi aynı baskıda birden fazla dolgu yoğunluğu ve türü dahil olmak üzere bazı şık tasarım hilelerine izin verdiği için bu avantajlıdır. Bu tür düz altlık benzeri dolgu ayarı için çok sayıda kullanım olmasa da bu yöntem görüldüğünden daha fazla işe yarayabilir:

İçe aktarılan her model için özel ayarlar belirleme ve Cura'nın bunları sorunsuz bir şekilde birleştirme yeteneği ile belirli alanlarda özel destek sağlamak mümkün görünüyor. Bu kesinlikle manuel olarak yapılacak çok iş anlamına gelse de belki yakın gelecekte bu entegre bir özellik olacaktır. Tamamen özelleştirilebilir bir iç yapı, belirli

tasarımlar için kesinlikle kullanışlı olacaktır.

Kaynak: [all3dp](#)

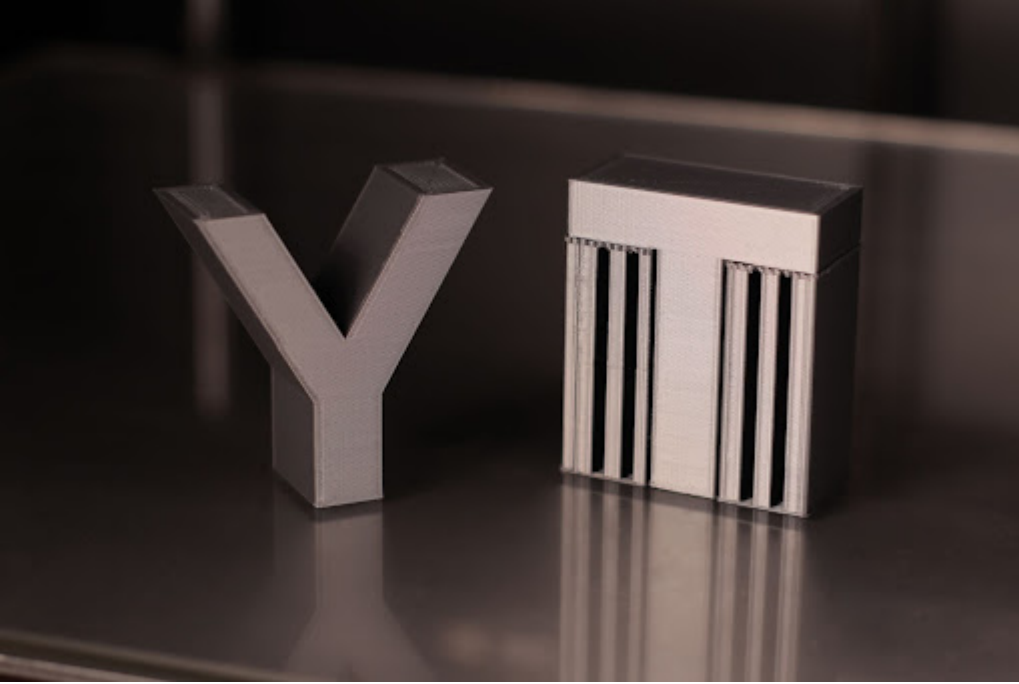
BCN3D Dilimleme Kılavuzu: Destek Malzemeleri

FDM 3D baskı, nesnelerin önceden tanımlanmış bir şekilde katman katman malzeme bırakılarak yapıldığı bir eklemeli üretim sürecidir. Her üretim sürecinin farklı yetenekleri ve sınırlamaları varken, FDM 3D baskının tek bir temel kuralı vardır: Her yeni katmanın aşağıdaki katman tarafından desteklenmesi gerekir. Ancak, bileşeniniz havada yazdırılacak çıkıntılar veya özellikler içeriyorsa ne olur? O zaman bir destek yapısı eklemeniz gerekir. Destek malzemesi modelinizin çıkıntılarını ve köprülerini destekleyen, otomatik olarak oluşturulan yapıya yardımda bulunur.

Peki ne zaman, hangi şartlarda, ne gibi koşullarda destek materyaline ihtiyaç duyarız?

1. Çıkıntılar

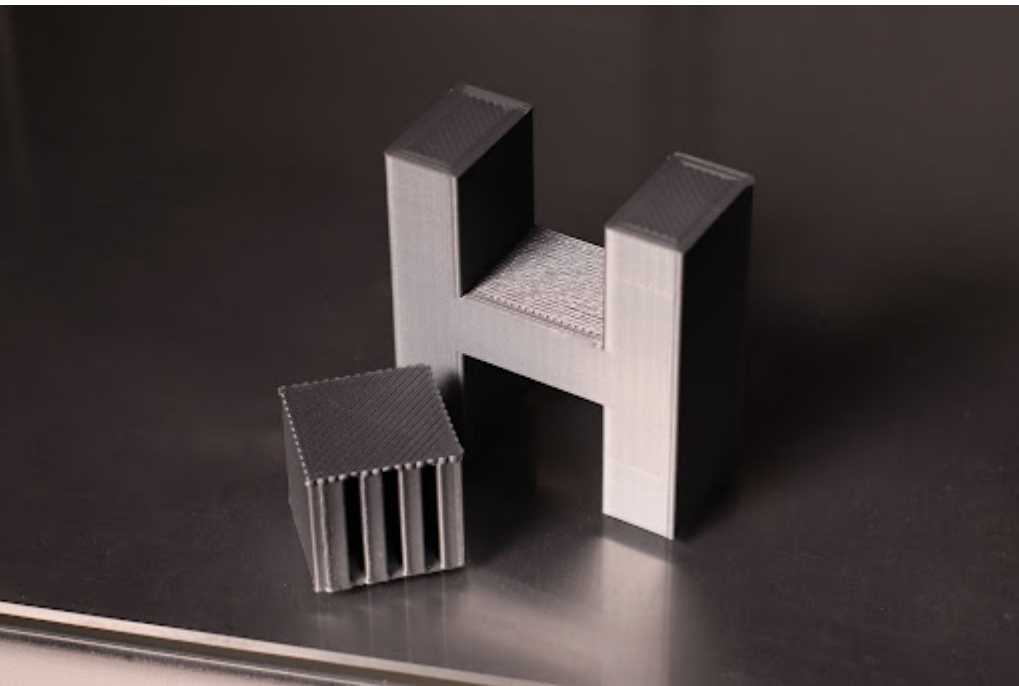
Dikeyden 45° üzerindeki tüm çıkıntılar, destek yapıları kullanılarak 3D yazdırılmalıdır.



Çıkıntılar

2. Köprüler

Köprüler, iki noktayı düz bir çizgiyle birbirine bağlayan yatay çıkıntılara atıfta bulunur. 10 mm'nin altındakiler, aşağıda bir destek yapısı olmadan nispeten iyi kalitede basılabilir.

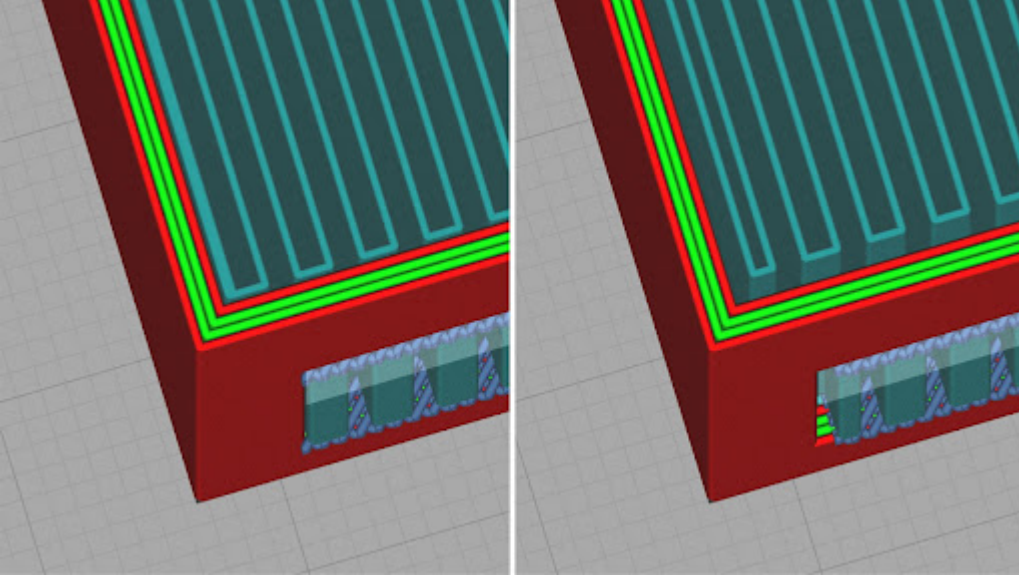


Köprüler

3. Temel Destek malzemesi ayarları

X/Y mesafesi

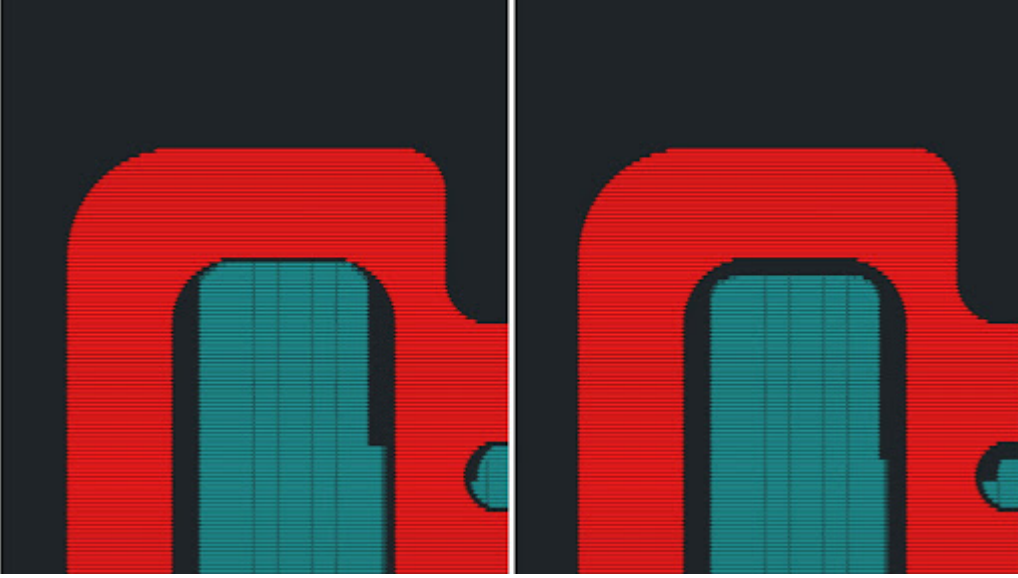
Baskınızın yanlardan takılma potansiyelini azaltmak için X / Y mesafeyi artırarak düşünün.



Destek X/Y Mesafesi: 0,1 mm (sol), 0,8 mm (sağ)

Z mesafesi

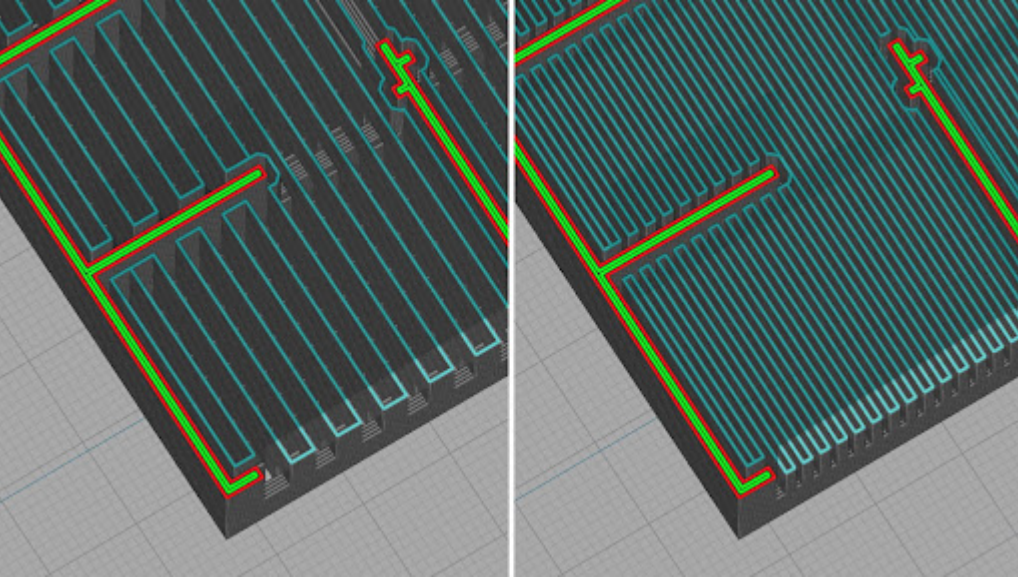
Bu muhtemelen **en kritik destek ayarıdır** ve destek yapısının son katmanı ile desteklemesi gereken kısım arasındaki mesafeyi belirler. Her tasarım ve malzemenin benzersiz değerleri olmasına rağmen standart Z mesafesi 0,2 mm'dir. Son baskıya geçmeden önce bazı örnekleri 3B yazdırarak bu ayarı test edebilirsiniz.



Destek Z Mesafesi: 0,1 mm (sol), 0,8 mm (sağ)

4. Destek yoğunluğu

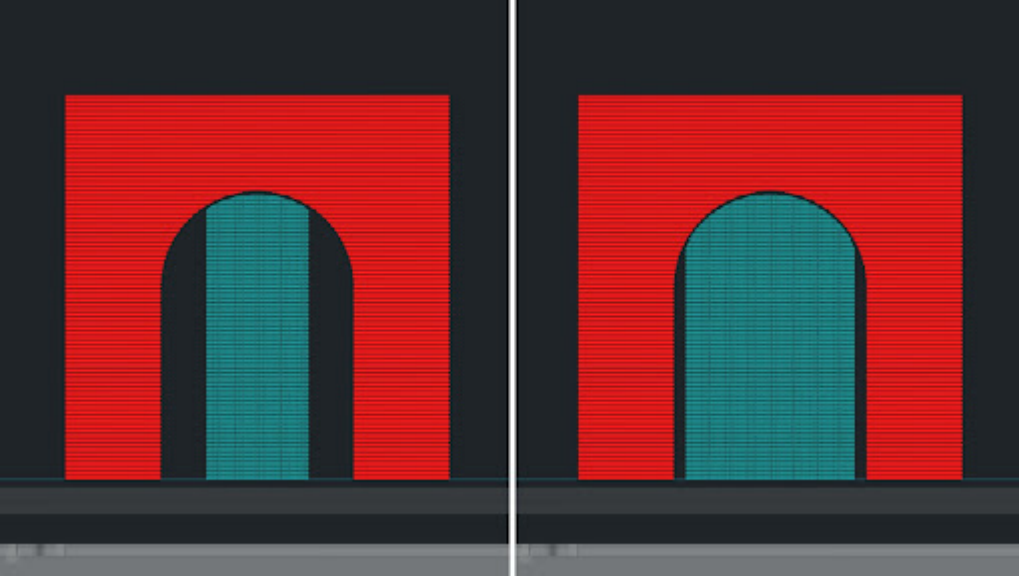
Destek yapısı otomatik olarak oluşturulan bir ağıdır. Dolguda olduğu gibi ağ yoğunluğunu ayarlayabilirsiniz. Standart dolgu yoğunluğu %15'tir.



Destek Yoğunluğu: %15 (sol), %30 (sağ)

5. Destek çıkıntı açısı

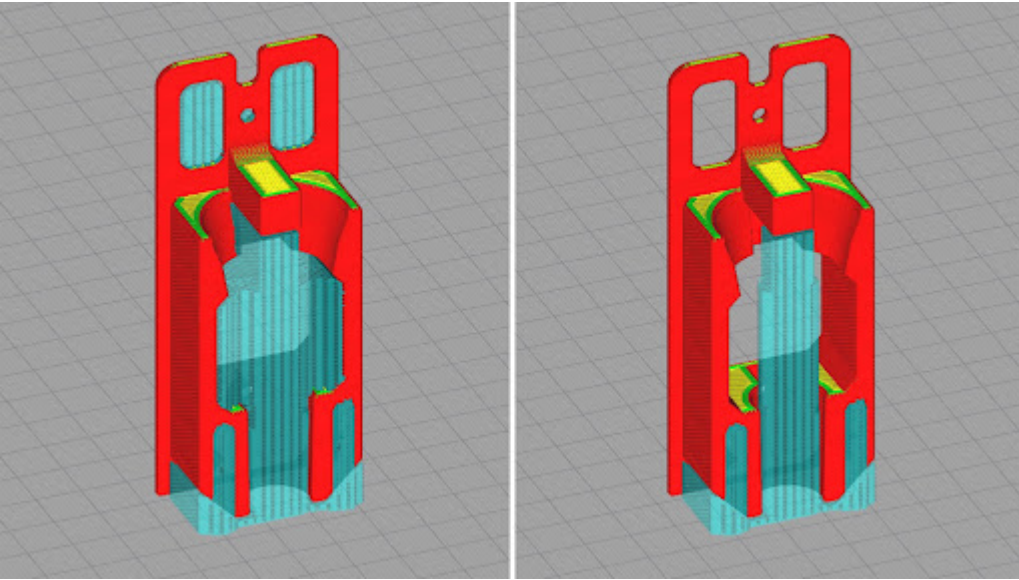
Modelinizde farklı bir açıda çıkıntılar varsa, bu ayar ile hangilerinin desteğe ihtiyacı olduğunu seçebilirsiniz.



Destek çıkıntı açısı: 60° (sol), 30° (sağ)

6. Yalnızca yapı plakasında destek

Her yere destek yapıları yerleştirmeyi seçerseniz, bazılarının başlangıç katmanını baskının üzerinde olabilir ve bu da dış katmanın kalitesini etkiler.

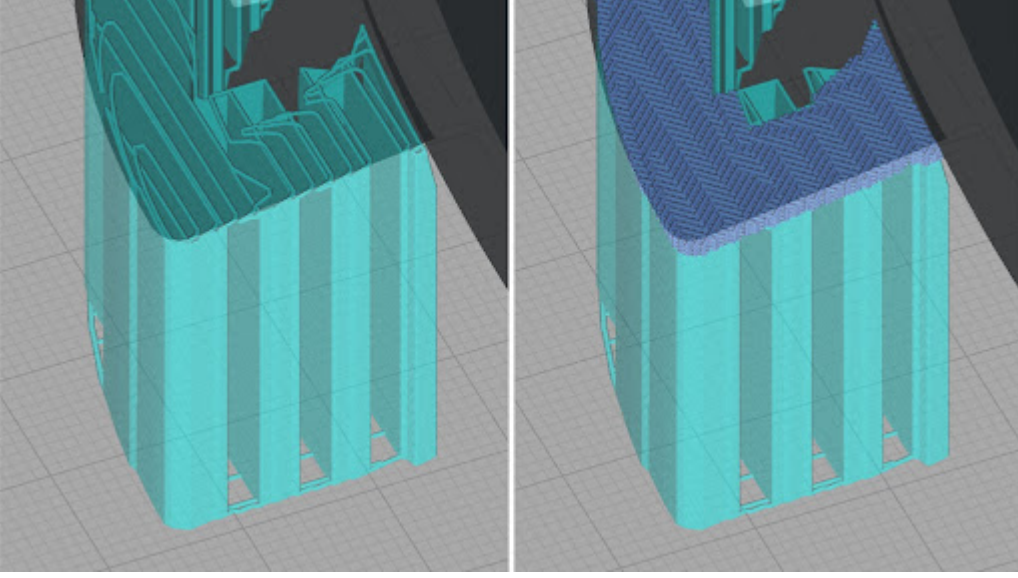


Destek yerleştirme ayarı: Her yerde (solda), Yapı plakasına dokunmak (sağda)

7. Destek arayüzü

Bu ayar, model ve destek arasında yoğun bir arayüz oluşturur. Bir arabirime sahip destek yapılarını kaldırmak,

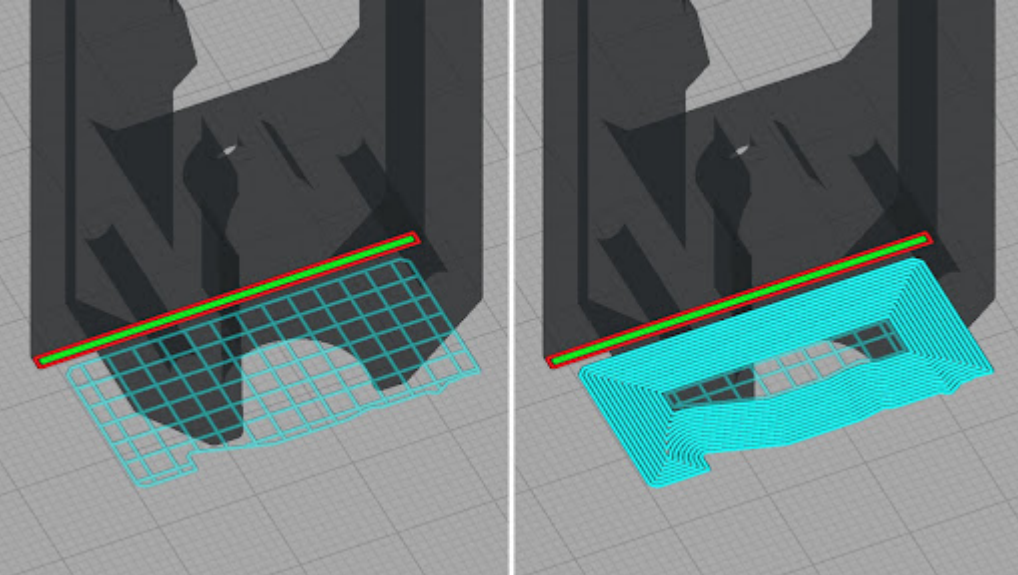
genellikle normal destekleri kaldırmaktan daha kolaydır ve yüzey kalitesi genellikle daha iyidir.



Destek Arayüzü: Devre Dışı (sol), Etkin (sağ)

8. Destek ağızı

Bu seçenek, birinci katmanın destek dolgu bölgelerinde bir kenar oluşturarak baskı plakasına desteğin yapışmasını artırır.



Destek Kenarı: Devre Dışı (sol), Etkin (sağ)

Destek malzemeleri

IDEX teknolojisi sayesinde, kaliteli bileşenler üretmenin yeni yollarını sunan farklı malzemeleri tek bir baskıda kullanabilirsiniz.

Aynı baskı malzemesi

Ürettiğiniz baskı geometrik bir tasarıma sahipse hem baskı hem de destek malzemesi için aynı malzemeyi kullanabilirsiniz.

- Basit veya geometrik şekillere sahip parçalar için önerilir.
- Çift malzemeli baskılara kıyasla daha kısa baskı süresine sahiptir.
- Aynı malzeme oldukları için artırılmış parça desteği bağlantısı vardır.

PVA

PVA, en popüler 3D baskı malzemelerinden biridir. Suda çözünür olduğu ve diğer popüler malzemelerle kolayca birleştirilebildiği için yalnızca destek malzemesi olarak kullanılır.

- Suda çözünür.
- İç boşlukları olan karmaşık parçalar için önerilir.
- PLA, PETG, TPU ve Naylon ile mükemmel yapışma sağlar.

BVOH

BVOH (Butendiol vinil alkol kopolimeri), FFF üretim süreci için optimize edilmiş suda çözünür bir termoplastiktir.

- Suda çözünür.
- PLA, PETG, ABS, PA ve PAHT CF15 ile uyumludur.
- Çözülmesi hızlıdır.

Özetle, materyellerinizin hedeflenen amacını gerçekleştirmesini için aralarından seçim yapabileceğiniz bir dizi ayar ve 3D baskı malzemesi vardır. Bu hususları derinlemesine okumak için [teknik](#) incelemelere göz atabilirsiniz.

Kaynak: [BCN3D](#)