Geri Dönüştürülmüş Filament ile 3D Baskı

3B yazıcıların birincil malzemesi olan plastik; üretimi, kullanımı ve imhası ile modern dünyada büyük bir çekişme kaynağı haline geldi. Bu son derece kullanışlı, tipik olarak petrokimyasal olarak türetilen malzemeler eritilebilir, şekillendirilebilir ve hemen hemen her alanda kullanılabilir. Bu şartlar plastiği 3D baskı için en uygun malzeme haline getiriyor. Bunun yanı sıra kullanım ömrü ve çevre üzerindeki etkileri üzerinde olumsuz etkiler bırakıyor.

Çevre bilincine sahip üreticiler, geri dönüştürülmüş plastik ile 3D baskı yaparak bu sorunu çözüyor. Basitçe söylemek gerekirse, geri dönüştürülmüş filament, ister su şişelerinden ister eski 3D baskılardan olsun, kısmen veya tamamen önceki kullanımlardan geri kazanılmış plastikten elde edilebiliyor. Doğrudan bir satıcıdan geri dönüştürülmüş filament satın alabilir veya kendiniz yapabilirsiniz. Üstelik bu, küçük bir 3D baskı işletmesi veya evdeki bir üretici alanı için israfını azaltmak için iyi bir yoldur.

Özellikle çok sayıda olasılık ve mevcut marka nedeniyle, 3D baskı için geri dönüştürülmüş plastik tedarik etmek zor olabilir. Bu yazıda, size geri dönüştürülmüş filamenti nasıl edineceğiniz ve onunla nasıl çalışacağınız konusunda bir yol göstereceğiz. Bu şekilde, 3D baskının çevresel ayak izinizi azaltmak için siz de bir adım atabilirsiniz.

Geri Dönüştürülmüş Filament Ne Kadar Erişilebilir?

Geri dönüştürülmüş filamentten yapılmış masa aksesuarları (Kaynak: Alex Sarginson via Bene GmbH)

3D baskı için geri dönüştürülmüş filament elde etmenin ve bununla baskı yapmanın birçok yolu vardır. Bazıları, geri dönüştürülmüş filament kullanmayı denemek isteyenler veya yalnızca iki veya üç kilograma ihtiyaç duyanlar için idealdir. Diğer seçenekler 3D yazıcılarına sürekli olarak malzeme tedarik etmesi gereken küçük veya büyük 3D baskı tesisleri için en iyisidir.

Nereden Satın Alabiliriz?

Satın alma, geri dönüştürülmüş filament elde etmenin en basit yöntemidir. Çevrim içi satıcılar, tipik olarak aynı malzemeden bakir (geri dönüştürülmemiş) filament fiyatının hemen üzerinde hazır makaralar sunmak için geri dönüştürülmüş filament üretimine eşlik eden karmaşık kimya ve testlerle ilgilenir.

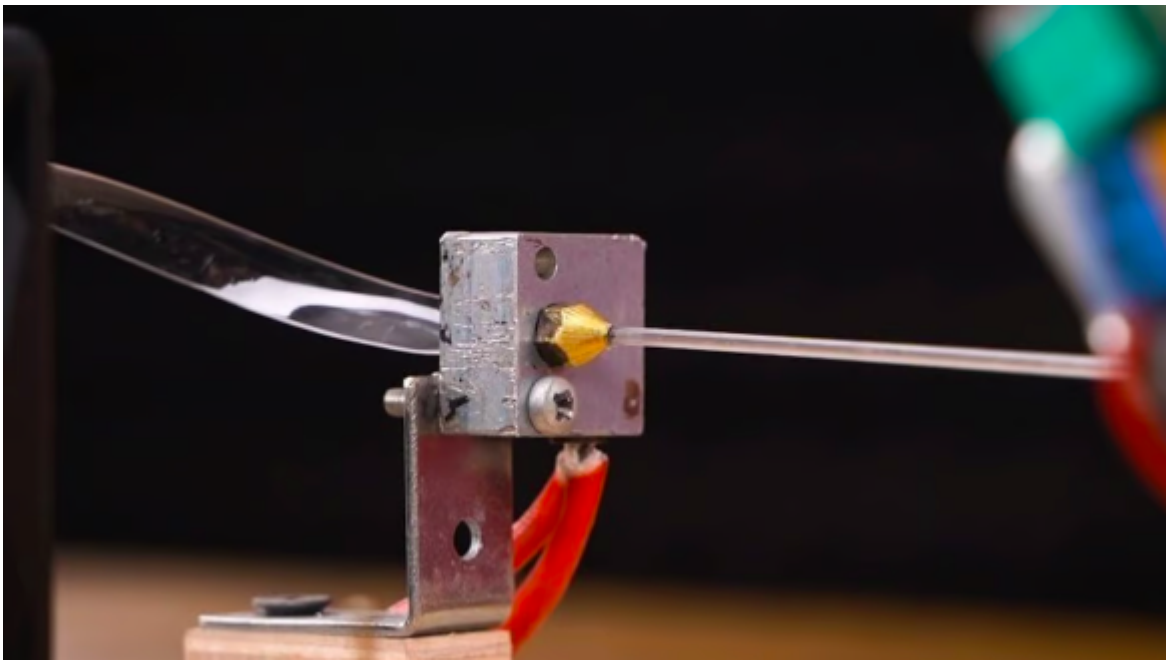
Bu geri dönüştürülmüş filamentleri sunan bir dizi şirket bulunuyor. İşte bazı tanınmış satıcılar:

- **Reflow:** %95'in üzerinde geri dönüştürülmüş içeriğe sahip geri dönüştürülmüş PLA veya PETG filamenti

bulunduruyor. Tipik 3D yazıcı filamanı üreticilerine çok benzeyen “tel ekstrüzyonu” adı verilen bir işlem kullanıyorlar. Bununla birlikte onu işlenmemiş malzeme yerine öncelikle geri dönüştürülmüş plastik topaklarla besliyorlar.

- **Filamentive:** Kapsamlı bir geri dönüştürülmüş malzeme listesiyle Filamentive, geri dönüştürülmüş filamentle 3D baskıyı mümkün olduğunca erişilebilir hale getirmeyi hedefliyor. Hatta geri dönüştürülmüş karbon fiberi geri dönüştürülmüş PETG ile birleştiren karbon fiber PETG bile sunuyorlar.
- **ReFuel:** Geri dönüşüm filamentiyle gelebilecek tüm varyasyonları benimsemeye hazırsanız, ReFuel çok iyi bir seçimdir. Oldukça basit bir filament üreticisi olarak, normal filament üretimi sırasında toplanan tüm hurdaları eritip yeniden ekstrüde ediyorlar. Spesifikasyon sözü vermiyorlar, renk varyasyonlarını garanti ediyorlar. Üretildikten sonra olduğu gibi geri dönüştürülmüş filament oluşturup gönderebiliyorlar.

DIY Geri Dönüştürülmüş Filament



Filament ekstrüzyonu. (Kaynak: Hackaday)

Geri dönüştürülmüş filament elde etmenin başka bir seçeneği de

onu yapmaktır! Ancak bu, makul miktarda kurulum, seçim ve süreç tasarımı gerektirecektir. Temel bileşenler arasında bir filament ekstrüder sistemi, bir plastik öğütme sistemi, plastik topaklar ve muhtemelen plastik renklendirici bulunur. Kurmak ve üretmeye başlamak oldukça zaman alıcı bir süreç olabilir. Ancak geri dönüştürülmüş 3B baskı malzemesinin maliyetini önemli miktarda azaltabilir.

Bir kullanıcının bir makineyi almasına, kurmasına ve postaya ulaşır ulaşmaz pratik olarak ekstrüzyona başlamasına olanak tanıyan birçok COTS (ticari kullanıma hazır) filament ekstrüder tedarikçisi bulunuyor. Yaklaşık 500 $'dan başlayan bir dizi farklı fiyat ve 2.000 $'ın çok üzerinde yüksek kaliteli makinelerle, COTS filament ekstrüderleri tutarlı, güvenilir filament üretilebiliyor.

Satın Alınabilir Geri Dönüştürülmüş Filamentler

Piyasada bulunan geri dönüştürülmüş filament, normal filament kadar yazdırılabilir olacak şekilde tasarlanmıştır. Bunlar renge ve tedarikçisine bağlı olarak oldukça çarpıcı sonuçlar verebilir. Kendi ekstrüzyon sisteminizi kurma ve bir filament formüle etme zahmetinden kendinizi kurtaracak olsanız da maliyet tasarrufu açısından pek bir fark göremeyebilirsiniz.

Genel olarak konuşursak, geri dönüştürülmemiş muadilleriyle karşılaştırılabilir performans gösterme eğilimindedirler. Örneğin, Fiberlogy'den rABS, normal ABS ile yazdıracağınız her şeyi yazdırmak için uygundur. ReFlow'un , rPETG ve rPLA'ları ile elde edilebilecek muhteşem 3D baskıları göstermeye adanmış bir Instagram hesabı bile bulunuyor.

DIY Geri Dönüştürülmüş Filamentler

DIY filamentler büyük ölçüde, bu makinelerde üretilen filamentin yüksek kalitede olmasını sağlamak için ne kadar çaba harcandığına bağlıdır. Tutarsız filament çapının yanı

sıra çok bozulmuş geri dönüştürülmüş plastik de dahil olmak üzere baskı üzerinde önemli bir etkisi olacaktır. Maksimize edilmiş bir geri dönüşüm içeriği ile kullanım amacına uygun özellikleri bulmak için geri dönüştürülmüş malzemenin işlenmemiş malzemeye oranıyla oynamayı düşünebilirsiniz.

Ne yazık ki, geri dönüştürülmüş 3D yazıcı filamenti, plastik kullanımı ve plastik atık için tam bir çözüm değildir. Plastikler, "termal bozunma" denen şeye karşı hassastır, bu da onları ısıtmanın özelliklerini bozabileceği anlamına gelir.

Termoplastikler, eritilip yeniden katılaştırılabildikleri için erimiş biriktirme modelleme (FDM) baskısı için uygun plastik türü, polimer adı verilen uzun zincirli moleküllerden oluşur. Bu uzun zincirli yapı, polimerlere güçlü ancak esnek özelliklerin benzersiz kombinasyonunu veren şeydir. Bu polimerleri erime sıcaklıklarına kadar ısıtmak, fiziksel olarak daha kötü mekanik özelliklerle yansıtılacak olan zincirin uzunluğunu geri döndürülemez şekilde azaltabilir. Bu fiziksel bozulma, tekrarlanan ısıtma ve sertleştirme döngüleri ile daha da kötüleşir. Bunu hafifletmek için çoğu 3D yazıcı filament üreticisi, yeni malzemeyle karşılaştırılabilir tutarlı özellikler elde etmek için geri dönüştürülmüş 3D yazıcı filamentine belirli bir oranda işlenmemiş plastik katar.

Gelecek için umut

Polimerleri, esas olarak polimer zincirlerinin tek birimli yapı taşları olan monomerlere kimyasal olarak parçalayarak plastiklerin geri dönüştürülmesine yönelik aktif araştırma çabaları vardır. Monomerler daha sonra termal bozulma kaynaklı kusurlardan arınmış yeni bir plastik üretim döngüsü için ham ham madde olarak kullanılabilir.

Ne yazık ki, teknoloji hala nispeten yeni olduğundan, bu geri dönüşüm yöntemi şu anda filament üreticileri tarafından

kullanılmamaktadır. Bununla birlikte, karbonsuz enerji erişilebilirliğindeki artışla birlikte, çoğu “yeni” plastiğin, tıpkı alüminyum geri dönüşüm sürecine benzer şekilde, geri kazanılmış plastikten üretildiği tamamen döngüsel bir plastik ekonomisi için umut verici bir gelecek görünüyor.