

En İyi Ücretsiz 10 CAM Yazılımı

CNC işleme harika bir hobidir, ancak uygun yazılım pahalı olabilir. Eksiksiz [CNC süreci](#) modelleme, modelinizi işlenmeye hazırlama ve son olarak işlemeden oluşur. Modelinizi işlenmeye hazırlamak olan ikinci adım, [bilgisayar destekli üretim \(CAM\)](#) yazılımı olarak bilinen yazılım kullanılarak tamamlanır. Bir zamanlar fiziksel bir çizimin izini sürerek bir tasarımı manuel olarak işlemek zorundayken, günümüzde CNC makinelerini dijital olarak iletilen talimatlara göre otomatik olarak işlemek için kullanabilirsiniz . Bu sürecin otomasyonu ise daha detaylı tasarımlara olanak sağlar.

CAM, tümü önceden tasarlanmış bir modele dayalı olarak makinenin izleyeceği malzeme, takım ve takım yolunun bilgisayar tabanlı ayarlanması işlemidir. En temel düzeyde, bu, işlenecek ahşap veya diğer malzemelerin levhalarının boyutlarını, kullanılacak alet tipini ve makinenin izleyeceği çizgileri belirlemek anlamına gelir. Bu yazıda, piyasadaki en iyi ücretsiz CAM yazılımını inceleyeceğiz, genel bir bakış sunacağız ve her birinin özelliklerini listeleyeceğiz.

CAM yazılımını ne öne çıkarır?

Yeni başlıyorsanız, doğru yazılımı seçmek göz korkutucu bir karar olabilir. Birkaç faktöre dayalı olarak öne çıkan programların aşağıdaki listesini bir araya getirdik:

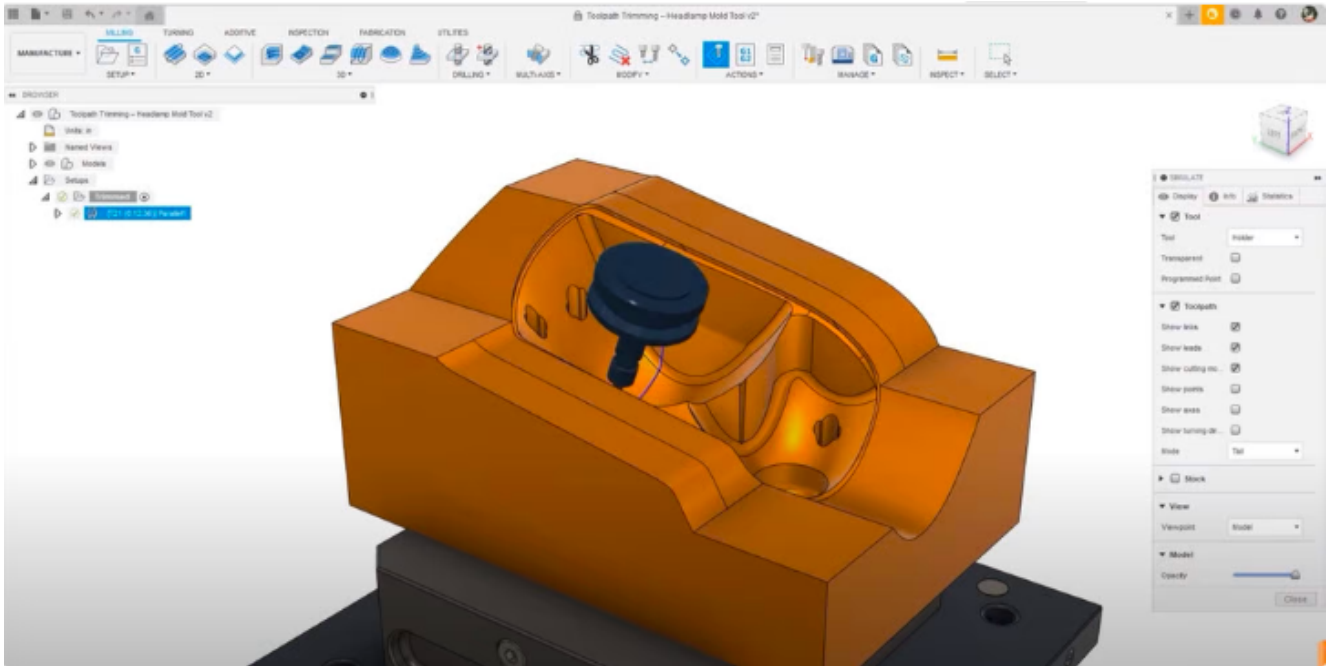
- **Desteklenen CNC türleri:** Esas olarak birden fazla işleme tekniğini (örneğin [frezeleme](#), [lazer](#) veya [plazma](#)) destekleyen veya tabloya bazı ek avantajlar getiren programları dahil ettik.
- **İşlevsellik:** Çok çeşitli özellikler sunan programlara odaklandık. Bu nedenle kaliteyi ve bitişi korurken tüm makineyle işleme sürecini tek bir programdan ayarlamayı

mümkün kıldık.

- **Desteklenen formatlar:** CNC çalışması için kullanılan çok çeşitli dosya formatları vardır. CAD dosyanızı nasıl oluşturduğunuza bağlı olarak, belirli dosya türleriyle sınırlandırılmış olabilirsiniz. Burada sunulan programların çok çeşitli içe aktarılabilir formatları kapsamalarını sağladık.
- **Diğer yazılımlarla entegrasyon:** Bir dosyayı üretim için hazırlarken dosyaları dönüştürme ve programlar arasında geçiş yapma süreci zaman alıcı olabilir. Diğer araçlarla birlikte sorunsuz çalışan veya tek başına sürecin birden çok adımını gerçekleştirebilen yazılımlara öncelik verdik.

Artık ne aradığınızı bildiğimize göre listeye geçelim!

1. Fusion 360



Fusion 360, CNC frezeleme için en popüler programlardan biridir. (Kaynak: [YouTube üzerinden Autodesk Fusion 360](#))

Fusion 360, modelleme ve CAM işleme yetenekleriyle CNC için yaygın olarak kullanılan popüler bir yazılımdır. Spesifik olarak, frezeleme ve lazer için eksiksiz bir dizi özellik ve işlevle birlikte CAM ayarlarına sahiptir. [3MF](#) , [STL](#) , [DXF](#) ve [diğer birçok yaygın 3B dosya](#)

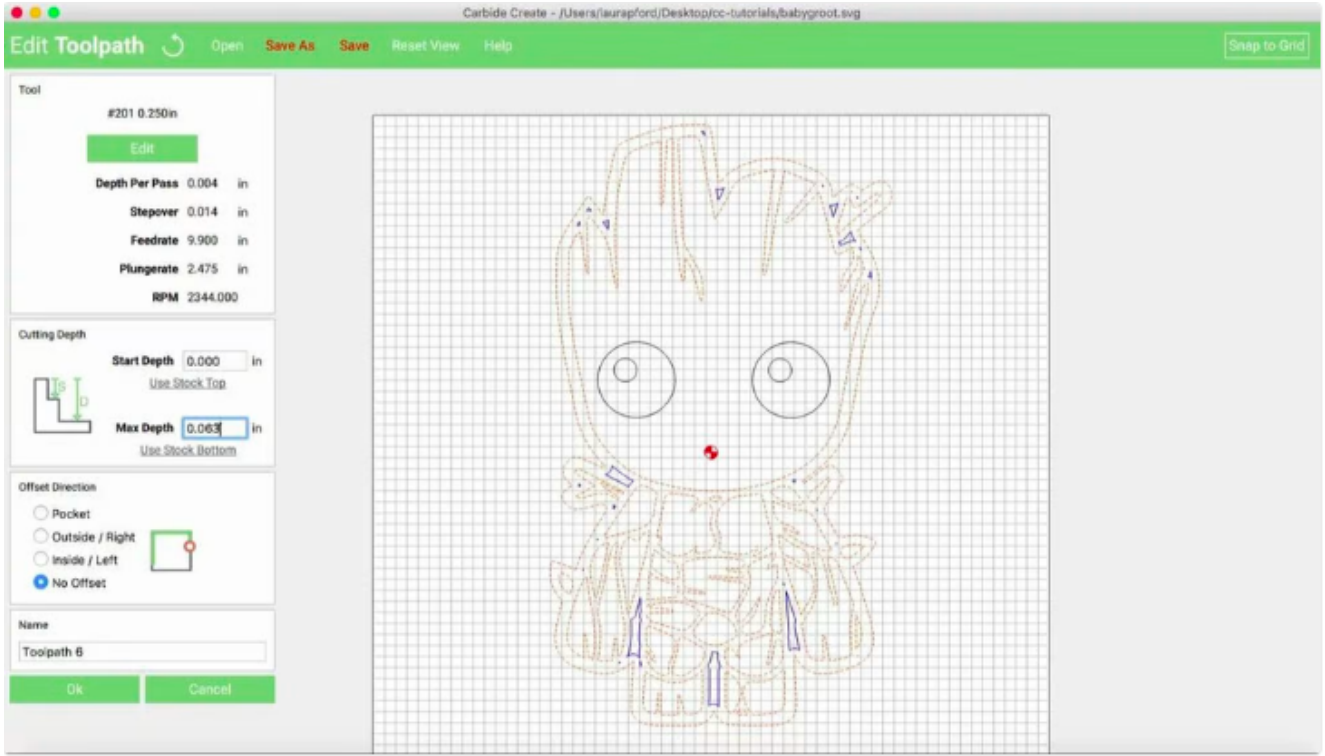
[türünü](#) destekler. Ayrıca Fusion 360, CAD yazılımıyla entegre olarak gelir, diğer Autodesk ürünleriyle birlikte kullanılabilir. Ayrıca Windows ve MacOS için sürümleri vardır. Bu ve daha fazla nedenden dolayı, bu listede yer alan tüm programlar arasında açık ara en yaygın kullanılanıdır.

[Eğitim](#) (kayıt kanıtı ile birlikte), [kişisel kullanım](#) (ev tabanlı, ticari olmayan) ve [başlangıçlar](#) (belirli gereksinimleri karşılayan) için ücretsiz lisanslar vardır. Bu nedenle ticari alana girmeden ihtiyaçlarınıza uygun bir sürüm olabilir.

2020'de Fusion 360, kişisel kullanıcılar için [bazı özellikleri kısıtladı](#). Ancak başlangıç □□veya eğitim lisansı almaya uygunsanız, tüm özelliklere erişmeye devam edebileceksiniz. Değişikliklerden bazıları, aynı anda en fazla 10 belgeye erişim ve dışa aktarılabilir dosya türlerinin sınırlandırılmasını içeriyordu. Ayrıca, büyük CNC makineleri ve 5 eksenli frezeleme için hızlar artık mevcut değil. Ancak, beşten daha az eksenle çalışıyorsanız ve programdan ticari olarak fayda sağlamaya çalışmıyorsanız, yine de ücretsiz olarak sunulan güçlü bir CAM aracıdır.

- **Yaratıcı:** [Autodesk](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, MacOS
- **Özellikler:**
 - Entegre CAD ve CAM özellikleri
 - Üçüncü taraf eklentileri
 - Son işlemeden önce G kodunun simülasyonu
 - Rötüş
 - Birçok araç seçeneği
 - Kesme telafisi için ofset
 - İş mili hızı özelleştirmesi

2. Carbide Create



Carbide kullanarak Baby Groot'u gerçek hayata getirebilirsiniz. (Kaynak: [Carbide Eğitim Serisi](#))

[Carbide Create](#) tamamen ücretsiz bir [2D modelleme](#) ve CAM yazılımıdır. 2B çizimler tasarlamak ve programları değiştirmeden doğrudan CNC takım yolunu oluşturmak için kullanabilirsiniz. Nihai sonucu ön izlemek için 3D görünümde de simüle edebilirsiniz. 3D CAD yapabileceğiniz bir [pro sürümü](#) de vardır. Ancak 2D eskiz genellikle CNC işleme için fazlasıyla yeterlidir.

Windows ve MacOS üzerinde çalışır ve bir işletim sisteminde oluşturulan dosyalar diğerine alındığında uyumludur. Ancak, depolamayı istikrarlı ve yazılımı ücretsiz tutmaya yardımcı olan bulut depolamayı kullanmaz. Bu, dosyaları her zaman manuel olarak içe aktarmanız gerektiği anlamına gelir.

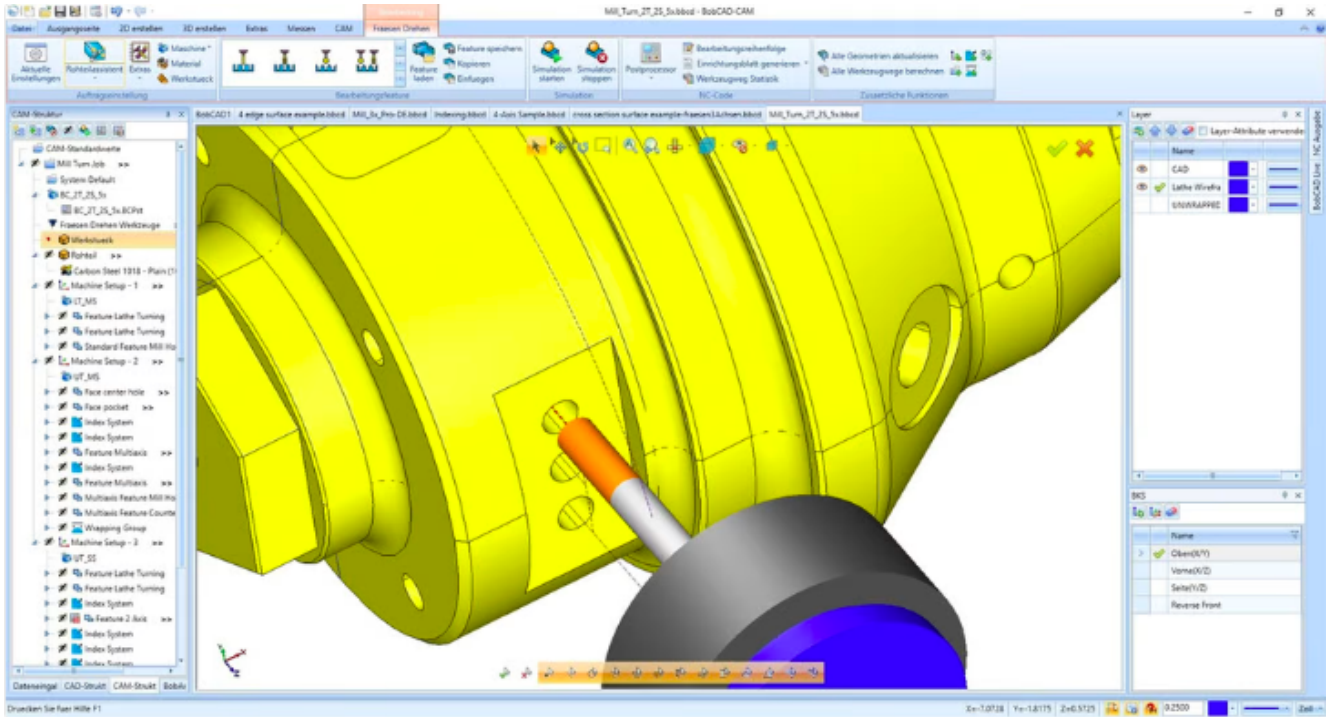
Kullanıcılar, bir çizim alanı ve çizim işlevleri menüsünün yanı sıra otomatik hizalama işlevleri ve V-oyma gibi karmaşık CAM özelliklerinden oluşan sezgisel bir arayüze sahip olduğu için tavsiye eder.

- **Yaratıcı:** [Carbide 3D](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, MacOS

• Özellikler:

- Temel şekillerden, çizgilerden veya temel görüntülerden çizim yapma
- Şekilleri birleştirmek, bölmek veya çıkarmak için Boole işlevleri
- Otomatik hizalama
- DXF ve SVG'yi içe aktarın
- V-oyma, şekillendirme ve gravür için CAM özellikleri
- Araç kitaplığında birçok araç seçeneği mevcuttur ve özel araçlar mümkündür
- CAM sürecinin 3D simülasyonu

3. FreeCAD



FreeCAD'de bir 3B model oluşturabilir ve işleme sürecini doğrudan planlayabilirsiniz. (Kaynak: [PresseBox](#))

[FreeCAD](#), Fusion 360 ile birlikte şiddetle tavsiye edilen bir CAM yazılımıdır. Adından da anlaşılacağı gibi öncelikle CAM yazılımından çok [CAD'dir](#). Ancak, yetenekli CAM yeteneklerinden daha fazlasına da sahiptir.

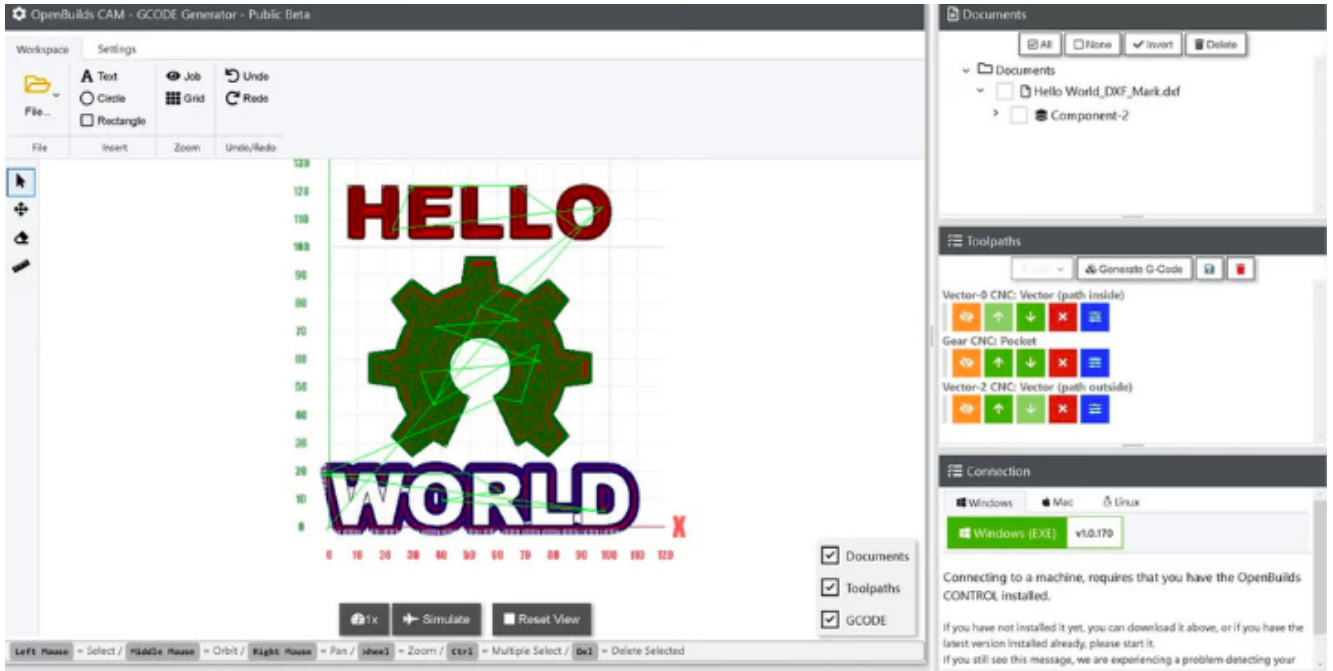
Parametrik modellemeye dayalı açık kaynaklı bir 3B modelleyicidir. Yani makineler gibi teknik tasarımlar

oluşturmak için kullanabilirsiniz. Yöntemi, işlemler kullanılarak 3B şekillere dönüştürülebilen 2B çizimler tasarlamaktan oluşur. Kullanıcılar daha sonra eklemeler veya ayarlamalar yapmak için gerektiği kadar eskiz moduna geri dönebilir.

FreeCAD, Windows, Linux ve MacOS üzerinde çalışır. SVG, STEP , STL, DXF ve daha yaygın CAD dosyalarını içe ve dışa aktarabilir. CAD işlevlerine ek olarak, FreeCAD harika CAM işlevlerine, simülasyonlara (hem mekanik hem de sıvı) ve bir hareket stüdyosuna sahiptir. Bu işlevlerden herhangi birine ve özellikle CAM işlevine erişmek için FreeCAD, Workbench adı verilen çalışma düzenlerine sahiptir. CAM'a geçmek için frezeler, torna tezgahları, lazer kesiciler ve diğer benzer CNC makineleri gibi araçlarla yapılan işlemler için G kodu oluşturabileceğiniz Path Workbench'i seçersiniz.

- **Yaratıcı:** [FreeCAD](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, Linux, MacOS
- **Özellikler:**
 - Geniş 2.5D CAM işlemleri yelpazesi
 - Şekillendirme, delme ve gravür gibi işlemler
 - Bir kitaplıkta bulunan veya özelleştirilebilir birçok araç türüyle çalışır
 - Süreç simülasyonu
 - Profil oluşturma, sarmal, yuvalar ve V-oyma gibi gelişmiş işlemler
 - 3B işlemler arasında cepler ve su hatları bulunur
 - Yorumlar, duraklar veya özel G kodu satırları eklemek için G kodu işlemleri

4. OpenBuilds CAM



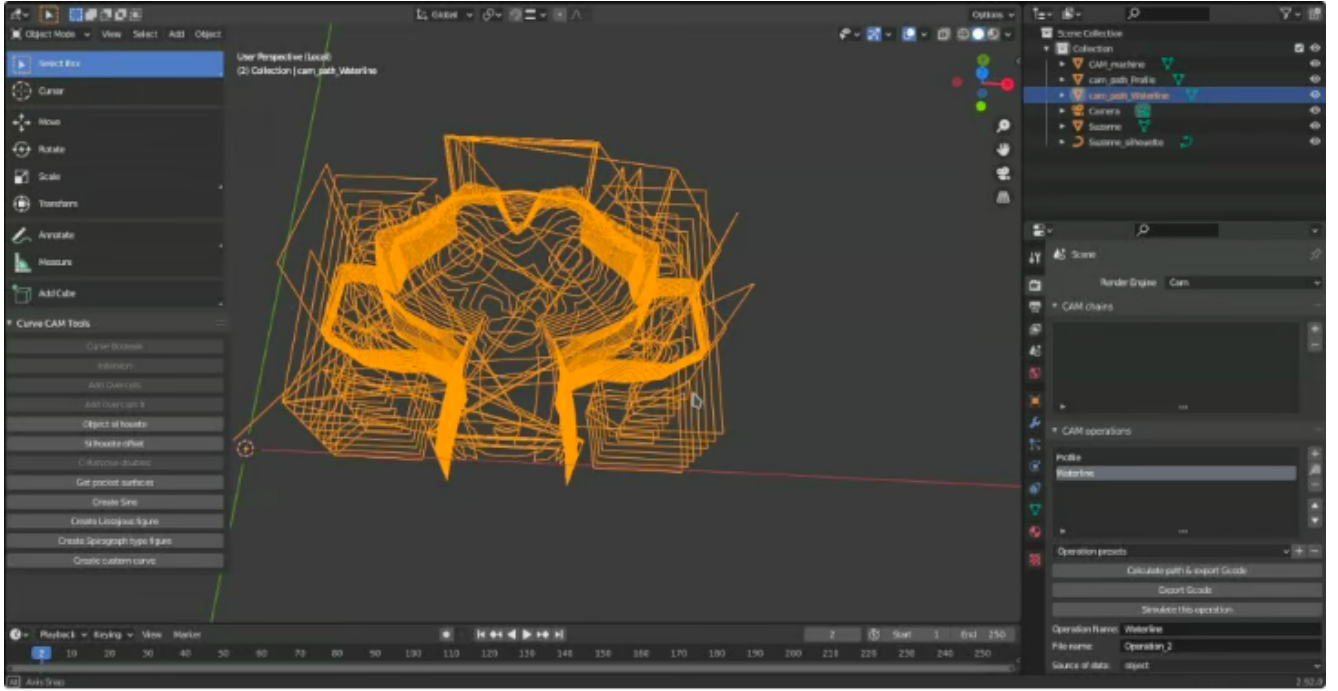
*Basit tasarıma rağmen eksiksiz CAM işleme elde edebilirsiniz.
(Kaynak: [OpenBuilds Part Store](#))*

[OpenBuilds CAM](#) CNC yönlendirme, lazer kesim, plazma kesim ve hatta sürükleme bıçaklarını ayarlamak için kullanılabilen ücretsiz bir web tabanlı programdır. Önceden var olan modellere erişmek için yerleşik bir parça kitaplığına sahiptir. DXF, SVG, PNG, BMP, JPG, Gerber ve Excellon dosyalarını (özellikle STL değil) destekler.

Ayrıca, doğrudan programda modeller oluşturmak için basit bir 2B çizim arayüzüne sahiptir. Ancak bunun için araçlar çok sınırlı olduğundan çizimleri içe aktarmak daha iyi olabilir. Aynı yaratıcılar tarafından CNC donanımınız için kontrol yazılımı olan [OpenBuilds Control](#) ile entegre edilebilir.

- **Yaratıcı:** [OpenBuilds](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, Linux, MacOS
- **Özellikler:**
 - 2 boyutlu çizim
 - Normal zamanda veya hızlandırılmış simülasyon
 - Fare ve klavye işlevlerine sahip ekran çubuğu
 - Makine ile iletişim kurmak için doğrudan OpenBuilds Control'e aktarın

5. Blender CAM



Blender arayüzü. (Kaynak: [vilemduha](#), [GitHub](#))

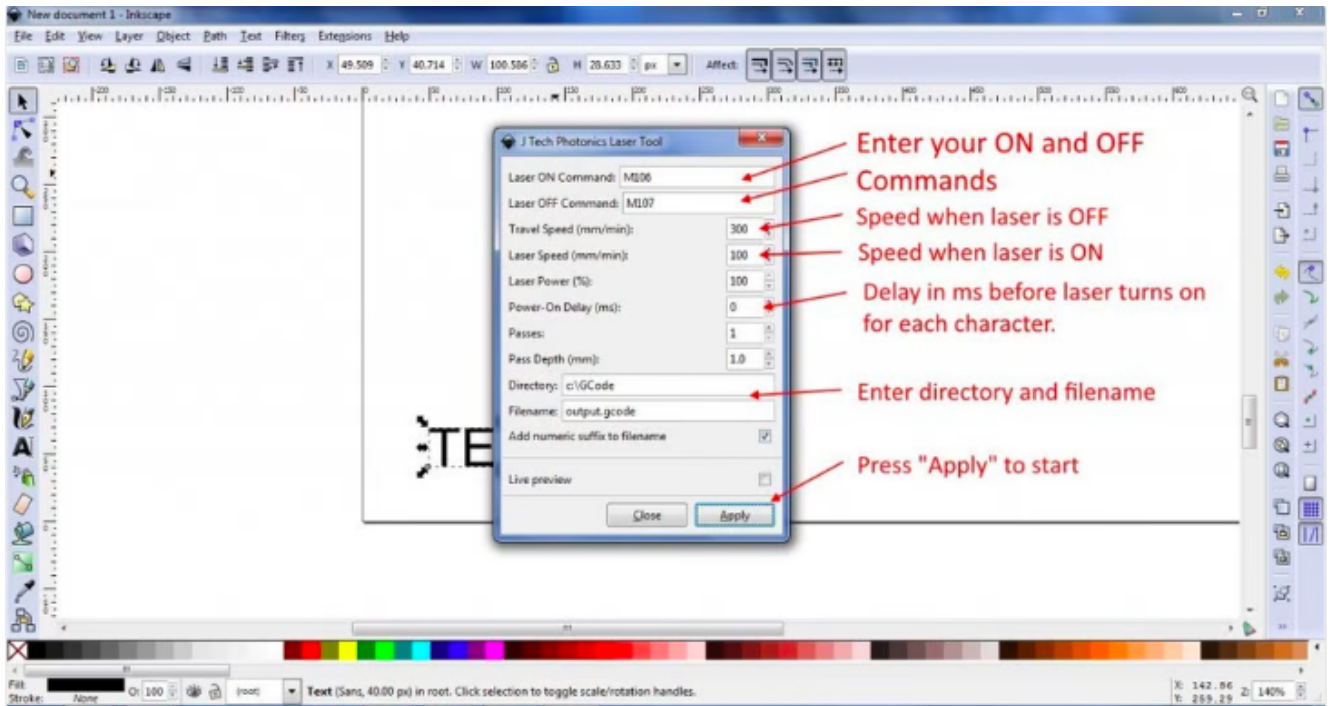
Blender, sanatsal modelleme, heykel, [mimari](#), [animasyon](#) ve daha fazlasını içeren yerel kullanımlarıyla en popüler 3B modelleme yazılımları arasındadır. Tamamen ücretsiz ve açık kaynaklıdır, [eklentileri](#) sayesinde zaten geniş olan repertuarından daha fazlasını yapabilir. Eklentiler resmi veya 3. taraflarca geliştirilmiş ve açık kaynaklıdır.

Blender, Windows, MacOS ve Linux için mevcutken, [BlenderCAM](#) yalnızca Windows ve Linux için mevcuttur. BlenderCAM ile özel takım yolları oluşturmanın yanı sıra sinüs dalgaları ve Lissajous eğrileri gibi önceden ayarlanmış olanları uygulayabilirsiniz. Ayrıca cepler oluşturabilir, yolları takip edebilir, ofsetlerle çalışabilir ve daha fazlasını yapabilirsiniz.

- **Oluşturan:** [vilemduha](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, Linux
- **Özellikler:**
 - Mevcut modelden takım yolu ayırma
 - Modelin dış sınırlarından otomatik olarak hesaplanan stok malzemesi

- Ölçüm aletleri
- İlginç şekiller için Eğri Boole değerleri
- Sert kenarları kesilebilir eğrilere dönüştüren geçiş ve fazla kesimler
- Modellerden siluet ofsetleri
- Cepler
- Matematiksel şekiller

6. Inkscape Lazer Eklentisi



Bu eklenti ile çizimlerinizi hızlı bir şekilde G koduna dönüştürebilirsiniz. (Kaynak: [J Tech Photonics](http://www.jtechphotonics.com))

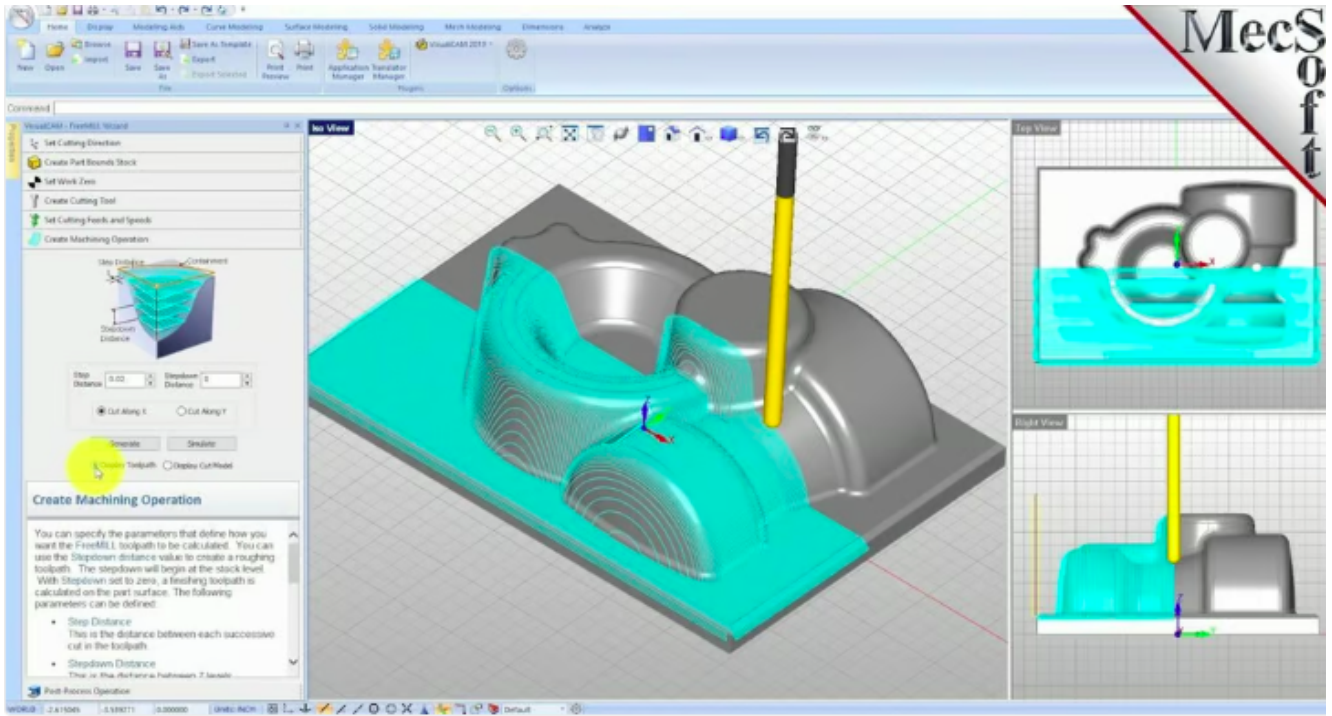
[Inkscape](http://inkscape.org), 2D CNC çizimleri oluşturmak için oldukça yetenekli bir vektör çizim yazılımıdır. Daha da verimli hale getirmek için artık [G kodunuzu](http://www.jtechphotonics.com) doğrudan Inkscape'te oluşturabileceğiniz bir [lazer eklentisi](http://www.jtechphotonics.com) vardır.

Bu aracın özellikle Inkscape için ve yalnızca lazer için olduğunu unutmayın. Ancak, tüm tasarım ve dosya hazırlama sürecini tek bir ücretsiz programda tamamlamanızı sağlayan çok kullanışlı bir eklentidir. Inkscape ayrıca Windows, MacOS ve Linux üzerinde çalışır. Bu nedenle tüm yapımcılar için iyi bir seçenektir.

İşlevsellik açısından yeterince iyidir fakat süreç boyunca yoğunlukları değiştirmek isterseniz, bunu G kodunda manuel olarak yapmanız gerekir. Inkscape'in desteklediği, yani SVG, SVGZ, PDF, EPS, AI, CDR (CorelDraw) ve VSD (Visio) gibi tüm dosya türlerini destekler.

- **Yaratıcı:** [J Tech Photonics](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, Linux, MacOS
- **Özellikler:**
 - Çizim için tam Inkscape işlevselliği
 - Lazer yoğunluğunu ve hızını ayarlayın
 - Hat başına geçiş sayısını ayarlayın ve seyahat hızlarını değiştirin
 - Lazeri açıp kapatın

7. FreeMill



CAD yazılımına entegre edilmiş FreeMill, çok güçlü bir eklenti sağlayabilir. (Kaynak: [MecSoftCorporation, YouTube](#))

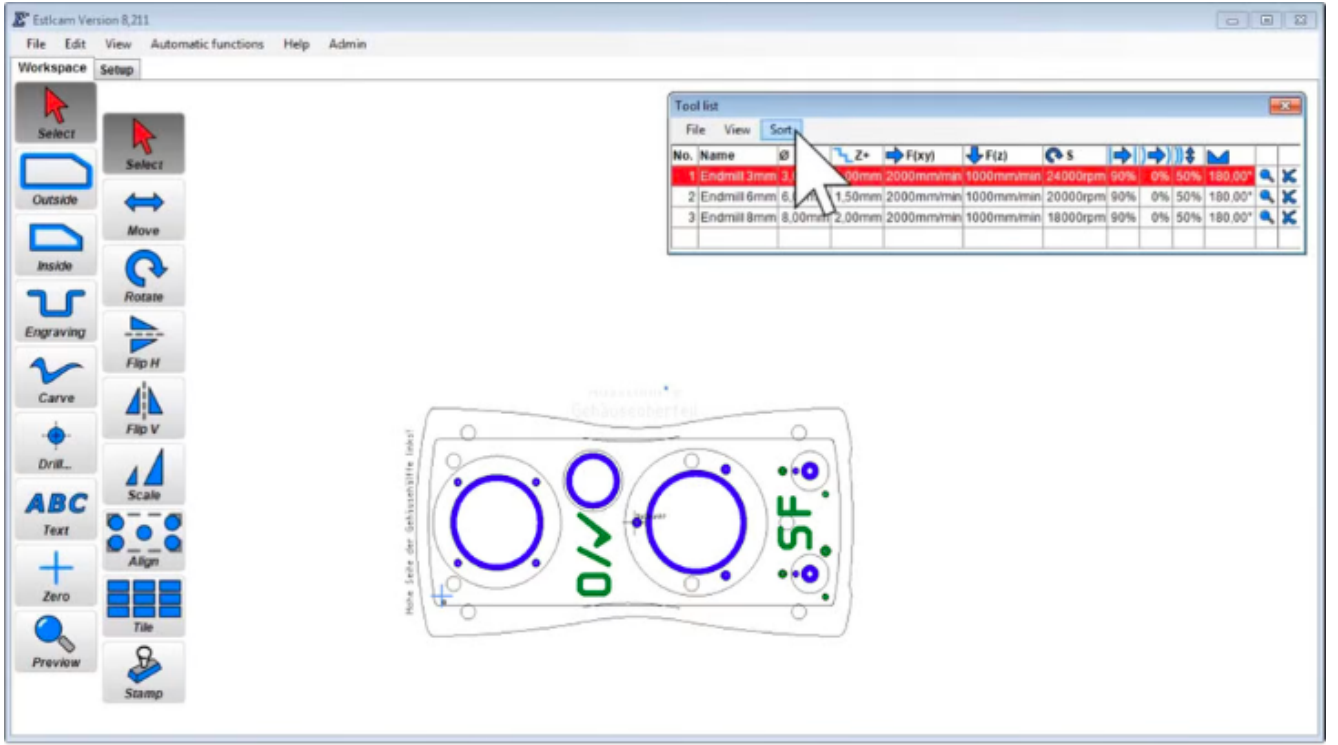
[FreeMill](#), bağımsız olarak kullanılabilen veya [SolidWorks](#), [Rhinoceros](#) ve [Alibre Design](#)'a entegre edilebilen ücretsiz bir CAM yazılımıdır. Çok estetik bir tasarıma sahiptir ve zaman, kaydetme, deneme veya simülasyonda sınır yoktur.

FreeMill, esasen yukarıda listelenen programlar için ücretli eklentilerde bulunan araç yelpazesinin bir alt kümesini sunar. Ancak çoğu hobi için yeterince özellik dolu olmalıdır. STEP, STL, OBJ, FBX, SMT, SKP, DXF ve SLDPRT (SolidWorks parçası) dahil olmak üzere çok çeşitli dosya formatlarını destekler.

FreeMill'in bağımsız sürümü yalnızca Windows sistemlerinde çalışacak ancak Mac kullanıcıları bunu Rhinoceros ile entegre olarak kullanmaya devam edebilir. Kullanıcıların yalnızca FreeMill üzerinde çalışırken gecikme ve birkaç sorun bildirdiklerini belirtmekte fayda var. Bu nedenle projeye bağlı olarak tam sürüm buna değer olabilir.

- **Yaratıcı:** [MecSoft Corporation](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows (bağımsız veya tümleşik), MacOS (yalnızca Rhinoceros ile tümleşik)
- **Özellikler:**
 - Takım yolu oluşturma
 - Kaba işleme ve bitirme için özellikler
 - G kodu simülasyonu
 - G kodunu dışa aktarma
 - Rötüş

8. Estlcam



Bu retro görünümlü program, CNC frezeleme için gerekli tüm fonksiyonlara sahiptir. (Kaynak: [Estlcam](http://Estlcam.com))

[Estlcam](http://Estlcam.com), frezeleme için özel olarak tasarlanmış ücretsiz bir yazılımdır. Bu listede yer alan önceki programlardan biraz daha az estetik fakat sunduğu şeylerde çok eksiksiz.

Takım yolu yönünü ve derinliğini, yapılacak kesme türünü (örn. oyma veya delik açma) özelleştirebilir ve kurulumu tamamlayabilirsiniz. DXF, PLT, e25, JPG, PNG ve hatta GIF dosyalarını açabilir.

Bu program sadece kendi başına çalışır ve diğer yazılımlara entegre edilemez. Basit arayüzle birleştirilen resmi destek ipuçları ve video eğitimleri mevcut olup, bunu yeni başlayanlar için iyi bir seçenek haline getirir. Bazı kullanıcılar için tek sınırlama, Windows işletim sistemleri için tasarlanmış olmasıdır.

▪ **Oluşturan:** [Estlcam](http://Estlcam.com)

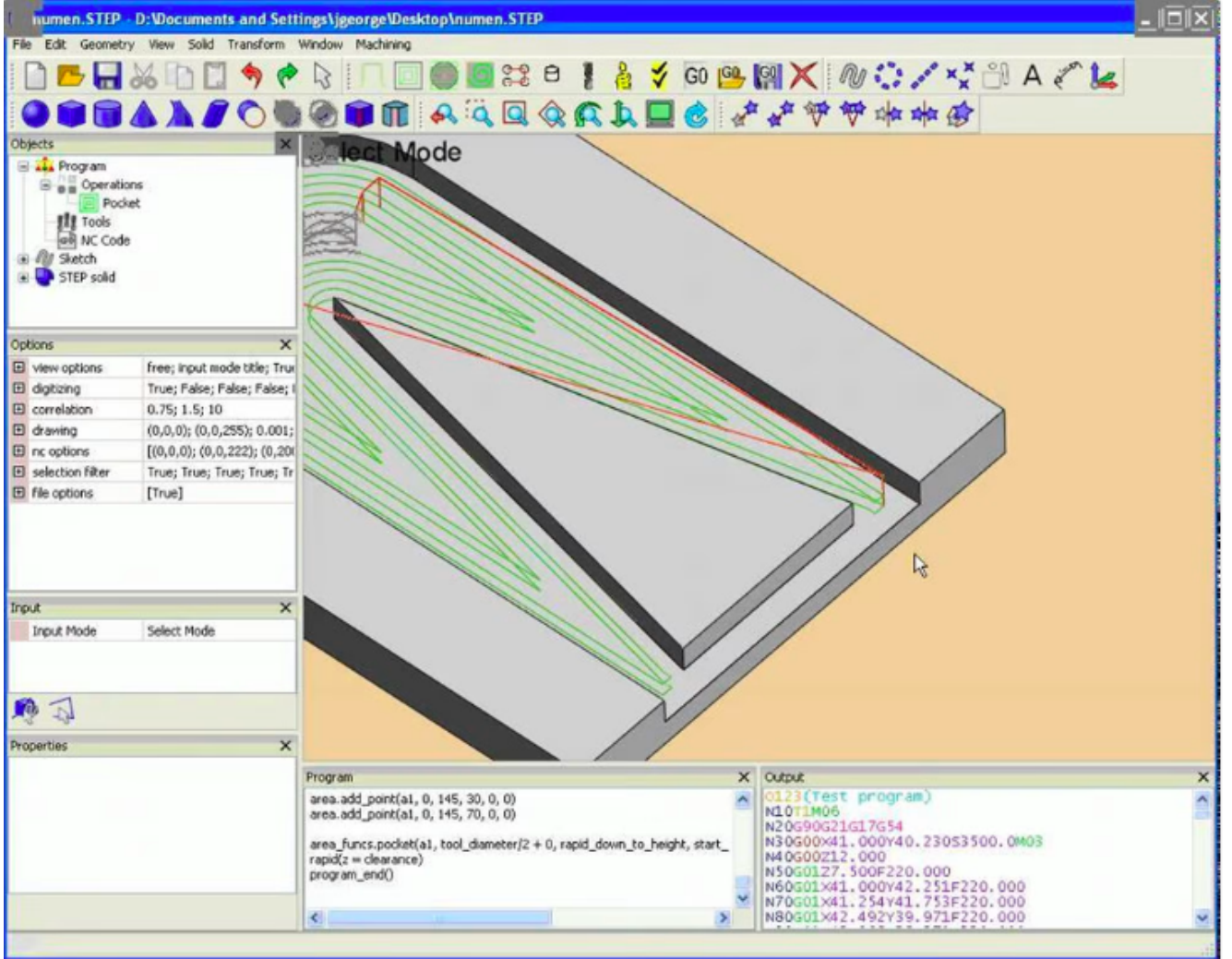
▪ **İşletim Sistemi:** Windows

▪ **Özellikler:**

- Otomatik veya manuel takım yolu arasında seçim yapın

- Parça frezeleme ve delik delme
- Gravür, oyma ve hizalama yapabilen
- Tesviye başlatma, takım yolu derinliği ve pah kırma ayarları

9. HeeksCNC



Bu açık kaynaklı yazılım, kesme işleminizin simülasyonunu bile içerir. (Kaynak: [geo01005, YouTube](#))

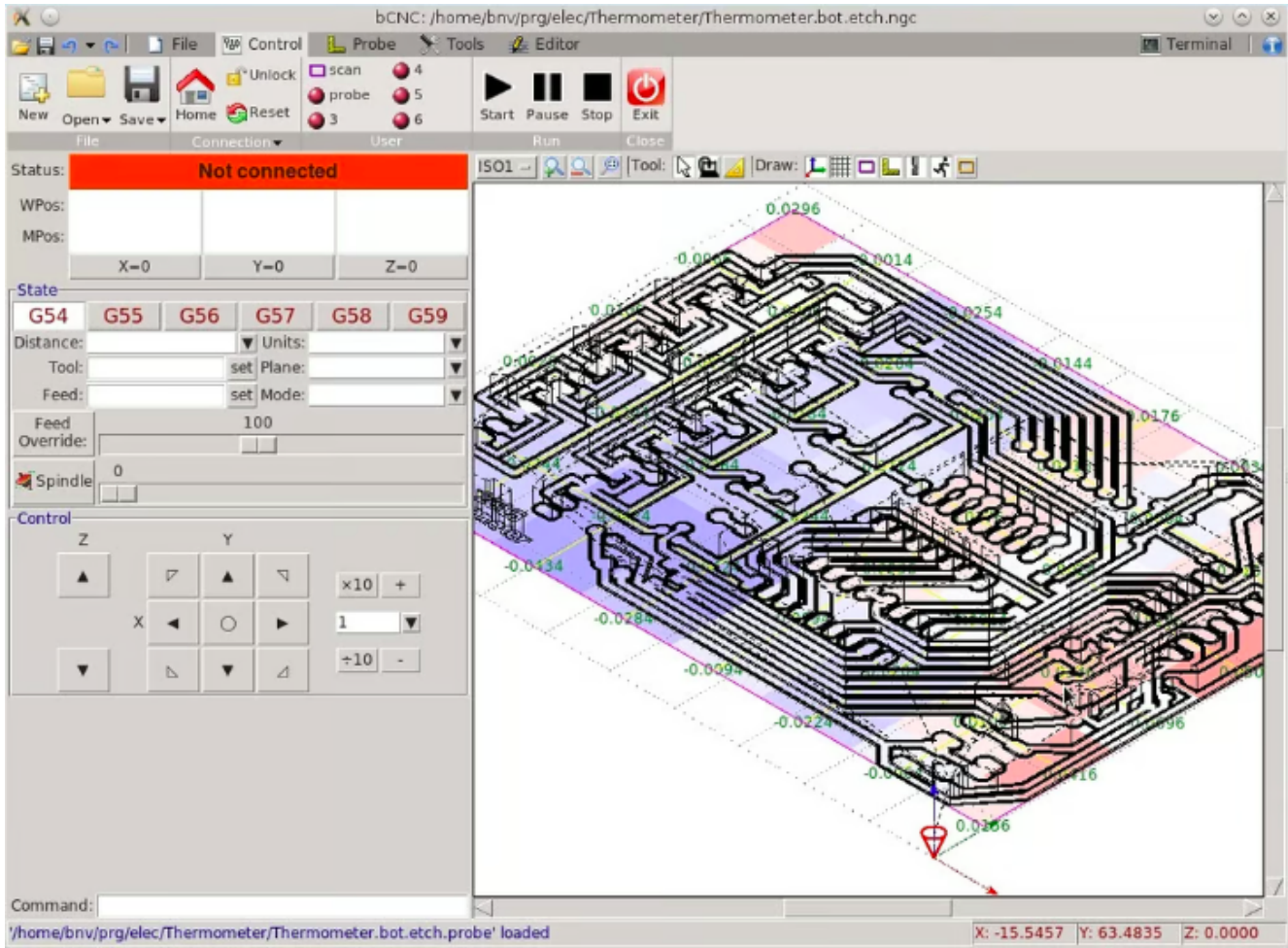
HeeksCNC, STEP ve IGES dosyalarından ve DXF çizimlerinden katı modelleri içe aktarabilen açık kaynaklı bir araçtır. Program içerisinde bazı basit 2B çizimler yapmak ve bunları STEP, IGES veya STL olarak dışa aktarmak da mümkündür. Delme, profil ve cep işlemleri ve G kodu oluşturabilirsiniz. Bununla birlikte işleme sürecini simüle edebilirsiniz.

[Kurulum paketi](#) için £10 (~\$14) ödeyebilir veya [GitHub'dan](#) kendiniz kurabilirsiniz. Çalışması için

ayrıca ücretsiz ve açık kaynak olan [HeeksCAD](#)'i kurmanız gerekir. HeeksCNC şu anda yalnızca Windows'ta çalışıyor.

- **Oluşturan:** [Heeks](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows
- **Özellikler:**
 - Profil, cep ve delme işlemleri
 - kesim için desenler
 - Stok hazırlama
 - Aralarından seçim yapabileceğiniz birden fazla makine
 - Rötüş
 - Simülasyon

10. bCNC



bCNC arayüzü. (Kaynak: [GitHub aracılığıyla vlachoudis](#))

[bCNC](#) öncelikle bir G-kodu göndericisidir fakat aynı zamanda harici CAM yazılımı kullanmadan basit CAM özelliklerini de

kullanabilir. DXF gibi 2B çizim dosyalarını içe aktarabilir ve bunları büyötmek, döndörmek veya deforme etmek için düzenleyebilir ve yeni G kodu oluşturabilirsiniz.

Ayrıca G kodunu manuel olarak düzenleyebilir ve makinenize gönderebilirsiniz. [GRBL](#) denetleyici panoları için tasarlanmıştır. Yani örneğin G komutları gibi sabit yazılım kodları, başlangıç ve bitiş kodu gibi GRBL için uygun olacaktır. Bununla birlikte, doğrudan bCNC'de şekiller çizemezsiniz ancak bunları yalnızca G kodunu oluşturmak ve makineye göndermek için içe aktarabilirsiniz. Bununla birlikte çoğunlukla manuel olarak belirtilmesi gereken araç özelleştirme için çok yönlü değildir.

- **Oluşturan:** [vlachoudis](#)
- **İşletim Sistemi:** Windows, Linux, macOS, Python kullanılarak çalışır
- **Özellikler:**
 - 2B modelden takım yolu oluşturma
 - 2.5D işlemler (3D yok)
 - CNC makinesine doğrudan bağlantı ve kontrol
 - G kodu görselleştirme ve düzenleyici

Kaynak: [all3dp](#)

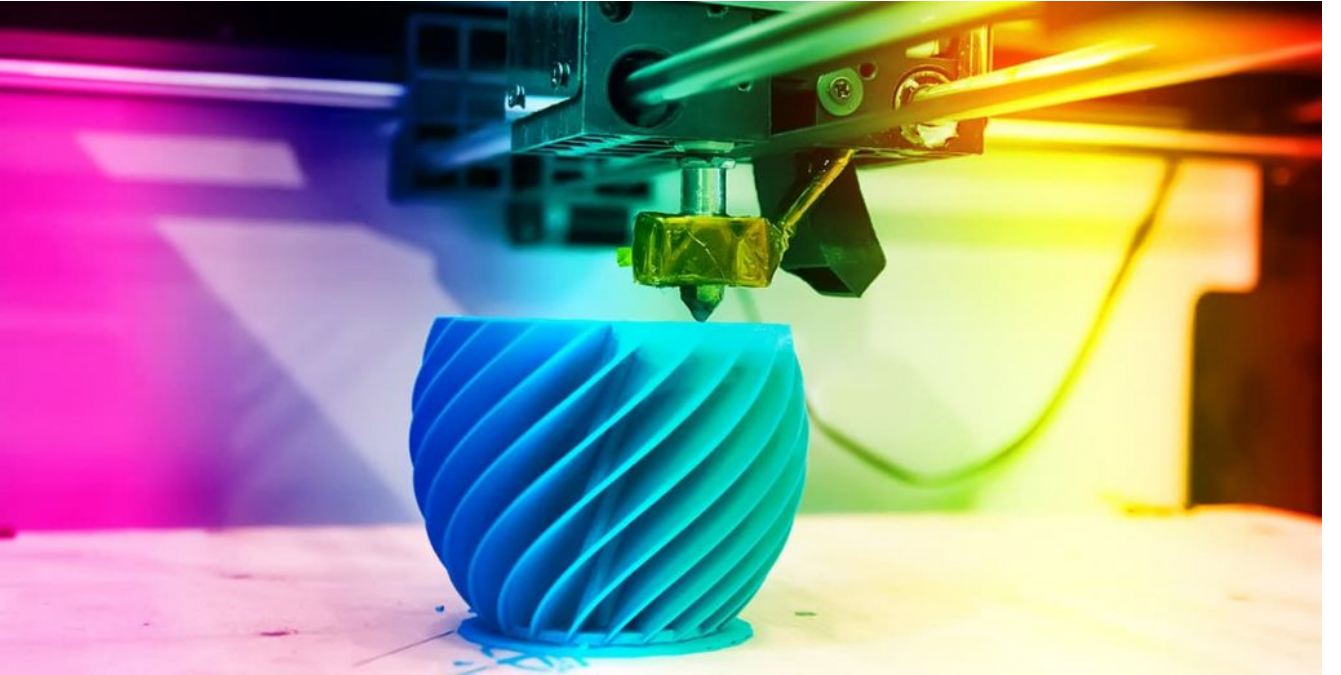
Malıyet Savaşları: 3D Baskı Mı Daha Kârlı, Satın Almak Mı?

Basmak ya da basmamak... İşte tüm mesele bu!

Üretim yaparken veya herhangi bir anda pek çok parçaya ihtiyaç

duyabiliyoruz. Bu noktada çoğu üretici için şöyle bir ikilem başlıyor: Bu parçayı 3D yazıcı ile basmalı mıyım, yoksa hazır halini satın mı almalıyım? Hatta bu soruyu dürüstçe açarsak 3D baskı bir parça mı daha ucuza gelir yoksa hazır satın alınmış bir parça mı?

Günümüzde 3D baskı, yaşadığı tüm gelişmelere rağmen satın alma alışkanlıklarımızı değiştirmekten çok uzan bir noktada. Fakat [sunduğu](#) demokratik üretim, hızlı reaksiyon alabilme ve özelleştirilmiş ürün yelpazesi ile 3D baskı geleceğin en önemli imkânlardan biri olarak karşımıza geliyor. Elbette ki 3D baskıyı canı gönülden savunmak isteriz fakat bir parçayı 3D basmak veya satın almak arasındaki kararı verirken göz önünde bulundurmanız gereken faktörlerden bahsetmeden de geçemeyiz.



Diş tedavisinde kullanılan ekipmanlar gibi ince detay ve hassas doku isteyen parçalar için 3D baskı çok daha verimli bir seçenektir.

3D baskı ve satın alma arasında tercih yaparken şunları göz önünde bulundurmalısınız: Parçayı oluşturmak için yeterli ekipmanınız var mı? Ne kadar zaman harcamak istiyorsunuz? Hani

malzemelerden yararlanacaksınız? Kaliteyi ne kadar önemsiyorsunuz? Belirli tasarım öğeleri ve faktörler kararınızı etkiliyor mu?

Malzeme ve Kalite

Ürünün malzeme ve kalite dengesi oldukça önemli bir etkindir. Filamentin maliyeti genellikle satın alacağınız parçadan daha düşük olur. Fakat nihai ürünün kalitesini ve ihtiyaçlarınızı karşılayıp karşılamadığını da göz önünde bulundurmalısınız. 3D baskı ürünler genellikle plastikten yapılır. Peki plastik sizin için uygun malzeme mi? Eğer değilse, metal veya geliştirilmiş plastik gibi baskı ürünlerine yatırım yapmak ister misiniz? Bahsi geçen malzemeler, yüksek dayanıklılık gibi birçok ekstra özellik sağlayabilir.



Farklı katman yükseklikleri ile oluşturulmuş baskılar

Örneğin, Markforged tarafından Onyx filament ile basılan parçalar standart 3D baskı malzemelere göre hem daha sağlam hem de ısıya daha dayanıklıdır. Onyx gibi kaliteli bir malzemeyle baskı almak gereksiz maliyetli olabilir.

Ya da kalem kapağı gibi düşük kaliteli plastikten yapılan iç aksam ürünleri oldukça ucuza mal edilir, bu nedenle 3D baskı ile üretmeniz için efora ve maliyete değmeyebilir.

Tasarım

İstedığınız standart bir ürün mü, yoksa benzersiz bir nesne mi?

Salonunuzda sergilemek için belirli boyut ve şekillerde benzersiz objeler oluşturmak istiyorsanız 3D baskı, satın alınabilir bir parçadan çok daha fazla kişiselleştirme imkânı sunar. Bu sayede tamamen kendi zevkinize göre bir parçayı ucuz bir maliyetle elde edebilirsiniz.



3D baskı ile üretilmiş bir Yoda diş macunu başlığı

İstenilen parça yeterince basit ise [Tinkercad](#) ve [Fusion 360](#) gibi bilgisayar destekli tasarım programlarında kendiniz bile tasarlayabilirsiniz. Ya da istediğiniz tasarımı elde etmekte zorlanıyorsanız yani kendi nesnelerinizi modelleme uzmanlığına sahip değilseniz bir tasarımcıdan yardım alabilirsiniz. Not: Muhtemelen 3D baskı ile kâr etmek için bir tasarımcı tutmak, orijinal parçayı veya tasarımını satın almaktan daha pahalıya denk gelir fakat yine de siz bilirsiniz...

Mevcut Ekipman

Bizim iktidarımızda herkes bir 3D yazıcı sahibi olacak!

3D baskı ve satın alma arasında karar verirken ekipman yeterliliğinizi de göz önünde bulundurmanız gerekir. Bu noktada tabii ki de en temel eleman 3D yazıcıdır. Baskıda kullanılan filamentler genellikle çok maliyetli değildir ve makaralar oldukça uzun süre dayanır. Fakat 3D yazıcı satın almanın maliyetini denkleme için uzun bir süre 3D baskı ürün oluşturmanız gerekebilir.



Ne yazık ki böyle bir şey yasal değil. Görsel tamamen temsildir, evde denemeyiniz.

Büyük şirketler bazında düşündüğümüzde etkiyi görmek çok daha kolaydır. Örneğin otomotiv endüstrisini ele alalım. 3D baskı ekipmanının maliyeti, dışarıdan temin edilen parçaları satın alan ve depolayan şirketlerin toplam maliyetine kıyasla göz

ardı edilebilir düzeydedir. Dolayısıyla belirli parçaların 3D baskı ile üretilmesi, uzun vadede maliyet düşüşlerine yol açacaktır.

Zaman ve Para

Vakit nakittir.

Ucuza satın alabileceğiniz bir parçanın çok vaktinizi almadığından emin olun. Zaman yatırımınızı hesaplarken, bir modeli tasarlamak veya değiştirmek için harcadığınız zamanı ve işlem sonrası süreyi dahil etmeyi unutmamalısınız.

Herhangi bir ürünü kendiniz üretmek yerine internetten satın almanın en büyük avantajı zamandan tasarruf etmektir. Neden internet üzerinden veya yakınlardaki bir mağazadan ucuza satın alabileceğimiz bir parçayı üretmek için zaman ve efor harcayalım?



Cevap veriyoruz: Kişiselleştirilmiş üretim imkânı, çoğu durumda zamandan ve maliyetten *tasarruf*, *atık malzemeleri* ve *gereksiz üretim süreçlerini* aradan çıkarma fırsatı... Daha devam edelim mi?

Harcamalarınıza çok dikkat ediyorsanız veya sadece tasarım ve

baskı sürecinden keyif alıyorsanız ve zaman kaybı olduğunu düşünmüyorsanız, 3D baskı genellikle daha iyi bir seçenek olabilir. Bahsettiğimiz gibi, malzemelerin gerçek maliyeti düşüktür ve kişiselleştirilebilirliğin artıları, gereken ek zamandan daha ağır basabilir.

Son olarak, ilk denemede kusursuz baskı elde etmek çok zordur. Yani genellikle ilk baskılarınız kafanızdaki modele birebir karşılık gelmeyecek, bu nedenle baskı sürecini göz önünde bulundururken bunu dahil etmeyi unutmayın.

Tüm maddeleri göz önüne aldığımızda en azından bir süre daha parça satın almanın 3D baskı ile üretim yapmaktan daha ağır bastığını söyleyebiliriz. Fakat her an su tersine dönebilir ve 3D baskı hak ettiği değeri kazanabilir, değil mi?

Kaynak: [All3DP](#)