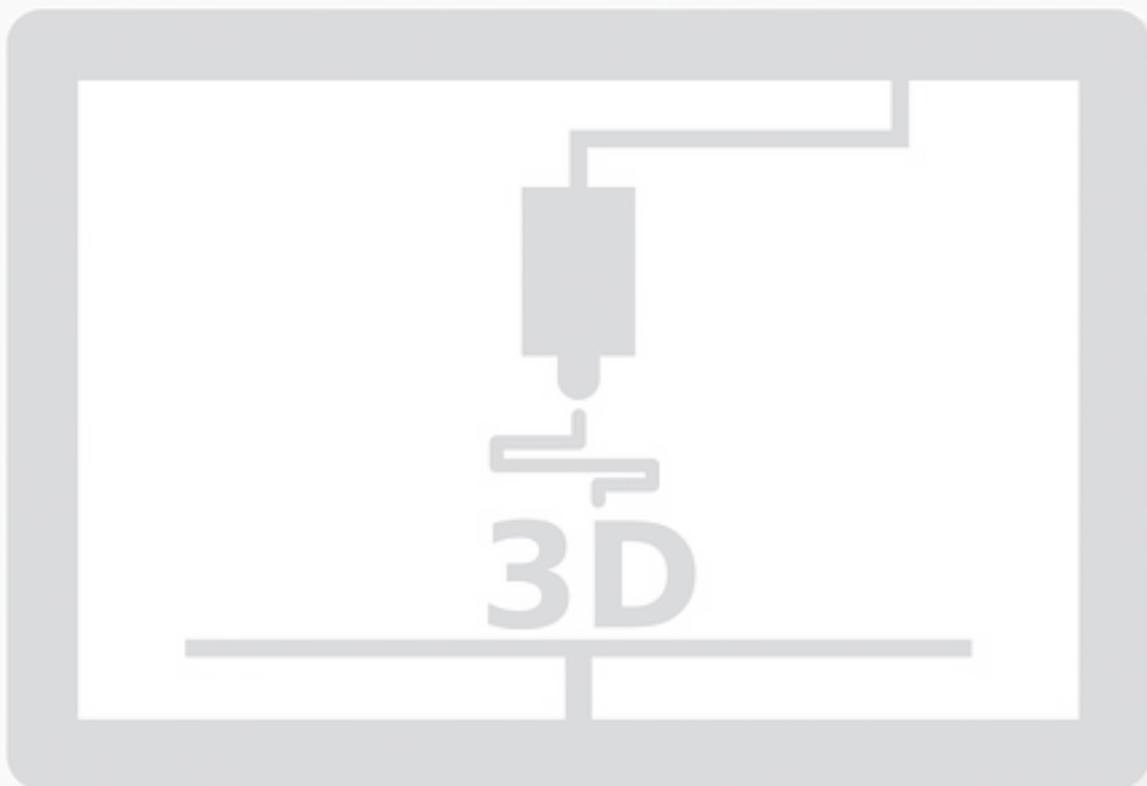


# Die 5 häufigsten Fragen zu 3D Druck für Oldtimer...

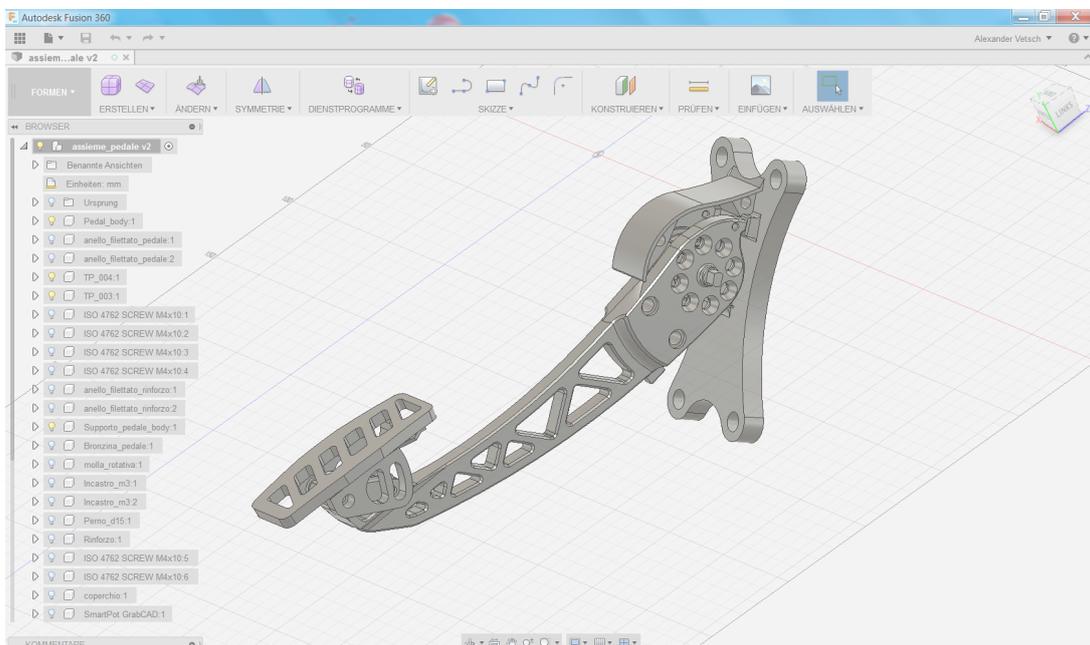
präsentiert von



**Classic Car Eng. Vetsch** - dein spezialist für 3D Druck für Oldtimer & Motorsport...

## Die 5 häufigsten Fragen zu 3D Druck für Oldtimer...

- 1) Kann 3D Druck alle Teile herstellen?
- 2) Ist 3D Druck teuer?
- 3) Entsprechen die 3D gedruckten Teile der gleichen Qualität wie die originalen Teile?
- 4) Wie funktioniert so ein 3D Druck?
- 5) Gibt es Alternativen zum 3D Druck?



## Frage Nummer 1:

### Kann 3D Druck alle Teile Herstellen?

Um es gleich vorweg zu nehmen, ja, der 3D Druck kann alle Teile herstellen. Ob es immer die sinnvollste Variante zur Herstellung bestehende Teile ist, muss geklärt werden, aber hierzu später mehr.

Um zu verstehen, was 3D Druck ist und wo seine Grenzen liegen, schauen wir uns zuerst die Grundlagen an. Der Begriff 3D Druck ist ein aus den Medien stammender Kunstbegriff und ist keine korrekte Bezeichnung des Verfahrens. Es wurden Analogien zum 2D Druck gezogen und um die dritte Dimension ergänzt. Dadurch entsprang der Begriff „3D Druck“. Fachlich korrekt nennt sich die Herstellung von Bauteilen mittels 3D Druck jedoch „Additive Manufacturing“. Wie es der englische Ausdruck bereits beschreibt, sind hiermit alle Verfahren genannt, welche Material auftragen. Als Vergleich dienen die „Subtraktiven Verfahren“ wie Fräsen und Drehen, welche bestehendes Material abtragen.

Wie es unsere eingangs gestellte Frage bereits beantwortet, kann mittels 3D Druck jedes erdenkliche Bauteil hergestellt werden. Es existieren über 30 verschiedene Druckverfahren mit den unterschiedlichsten Materialien. Als geläufigste sind hier Kunststoff und Metall zu nennen. Auch innerhalb der einzelnen Materialien unterscheiden sich die Druckverfahren bezüglich Genauigkeit, Oberflächenbeschaffenheit, Festigkeit und Haptik. Sind einige Verfahren optimal für einfache und verborgene Teile, können andere direkt für sichtbare Bereiche eingesetzt werden. Mit dem richtigen Verfahren können so fehlende oder beschädigte Bauteile im Innenraum oder an der Karosserie reproduziert und direkt eingebaut werden.

## Frage Nummer 1:

Neben der Reproduktion von Kunststoffteilen können auch längst verschollene Metallteile hergestellt werden. Eine fehlende Kühlerfigur kann gedruckt und auf Hochglanz poliert oder ein beschädigtes Vergasergehäuse neu aufgebaut werden.

Unser Fazit lautet somit: Ja, der 3D Druck kann alle Teile herstellen.



Antriebshebel

Tankdeckeldichtung

Winkel am Wärmetauscher

Spiegelfuß für Innenspiegel

(Bild © 3D Grenzenlos Magazin)

*„Kleiner Ausschnitt an Beispielen, welche bereits von Porsche Classic umgesetzt werden.“*

## Frage Nummer 2:

### Ist 3D Druck teuer?

Nein, der 3D Druck ist nicht teuer. Du darfst aber nicht den Fehler machen und Äpfel mit Birnen vergleichen. Oder die Kunststoffabdeckung deines Warnblinkers mit der Reproduktion aus dem 3D Drucker.

Was meine ich damit? Die eben erwähnte Abdeckung für deinen Warnblinkerschalter, welche über die Jahre spröde und rissig wird bis sie komplett zerbricht. Genau diese wurde über den gesamten Lebenszyklus deines Oldtimers zu mehreren zehntausenden im Spritzgussverfahren hergestellt. Durch die hohen Stückzahlen konnten die enormen Herstellungskosten auf den Verkaufspreis von CHF 19.95 verteilt werden.

Welche Herstellungskosten meine ich genau?

Schauen wir hierzu einen typischen Entstehungsprozess eines Produktes an. An erster Stelle wurde von einem Designer die Abdeckung entworfen und stundenlang angepasst bis sie für die Freigabe bereit war. Im nächsten Schritt musste ein Spritzgusswerkzeug für die anschließende Fertigung der Abdeckung gezeichnet und gebaut werden. Werkzeugkosten, welche sich für eine einzige Form schnell über CHF 20'000 belaufen, summieren sich zu den Entwicklungskosten. Mit der nun vorhandenen Form können die Abdeckungen in grossen Stückzahlen hergestellt und verbaut werden.

Würden wir jetzt diese Herstellungskosten für die Fertigung einer einzelnen Abdeckung heranziehen, würden wir beim Vertragshändler wohl unser Haus verpfänden müssen.

Ja, die Kosten bei der Nachfertigung mittels 3D Druck liegen auch nicht bei CHF 19.95. Jedoch weit entfernt von den Kosten welche bei einer konventionellen Fertigung entstehen würden.

## Frage Nummer 2:

Die Kosten setzen sich aus der einmaligen Erstellung der 3D Datei und den Kosten für den Druck zusammen. Bei unserer Abdeckung kommen so rund CHF 75.- bis 150.- für die 3D Datei, und nochmals zirka CHF 35.-an Druckkosten hinzu.

Zu den anfangs erwähnten CHF 19.95 als Verkaufspreis stehen somit im 3D Druck zwischen CHF 110.- bis 180.- gegenüber. Auf den ersten Blick mag der 3D Druck teuer erscheinen, auf den zweiten jedoch ist er die mit Abstand günstigste Variante bei der Reproduktion von bestehenden Teilen.

Unser Fazit lautet somit: Im direkten Vergleich mag der Preis höher sein, ist er jedoch in den meisten Fällen die günstigste Variante bei der Fertigung von nicht mehr erhältlichen Bauteilen.

## Frage Nummer 3:

### Entsprechen die 3D gedruckten Teile der gleichen Qualität wie die originalen Teile?

Was bedeutet für dich Qualität? Muss es preiswert sein? Muss es einen Mehrwert schaffen? Wonach definierst du für dich ein qualitatives Ersatzteil?

Für mich ist die Definition von Qualität das bestmögliche Produkt zum kostengünstigsten Preis. Wohlgemerkt, kostengünstig ist nicht gleichzusetzen mit billig. Dabei handelt es sich um zwei komplett verschiedene Begriffe. Aber schauen wir uns doch am besten ein Beispiel an. Als ambitionierter Genussmensch, (ja ich schliesse dich mit ein, ansonsten würdest du nicht in einem 30 Jahre alten Automobil deine Freizeit genießen), trinke ich gerne Mal einen Schluck guten und qualitativ hochstehenden Rotwein. Rotweine gibt es in jeder Preis und Qualitätsstufe. Manche schmecken besonders gut zu rotem Fleisch, andere zu Fisch und wieder andere zeichnen sich durch eine liebevolle Flasche und Etikette aus. Jeder Wein hat auf seine Weise die beste Qualität zum kostengünstigsten Preis.

Bei 3D gedruckten Teilen ist es identisch. Die Bauteile, welche aus den Druckern kommen, sind je nach Verfahren schlechter, besser oder gleichwertig. In der Additiven Fertigung gibt es über 30 Verfahren mit unterschiedlichsten Qualitätsmerkmalen. Wird das falsche 3D Druck Verfahren ausgewählt, sind die Teile nicht auf die Belastung ausgelegt und qualitativ schlechter als die Originalen. Wählt man jedoch für jedes Ersatzteil und deren Anwendung das passende Verfahren aus, sind die erzielten Resultate gleichwertig oder um ein Vielfaches besser.

Gehen wir gemeinsam in das Interieur eines Automobils der frühen 80er, als der Kunststoff langsam aber sicher seinen Platz im Auto fand. Vie-

## Frage Nummer 3:

le der verbauten Materialien wurden über die Jahre durch Sonneneinstrahlung, Hitze und Kälte brüchig oder rissig.

Fast 40 Jahre später können moderne Kunststoffsorten, welche im 3D Druck eingesetzt werden, den Belastungen besser und länger Standhalten. Die Qualität und Langlebigkeit der gedruckten Teile steht über den der originalen.

Auch bei Ersatzteilen aus Metall, die aus dem 3D Drucker kommen, können wir den gleichen Schluss ziehen. Gedruckte Wasserpumpen welche erfolgreich im Motorsport eingesetzt wurden, zeigen die hohe Qualität der Additiven Fertigung. Andere Hersteller wiederum sind aktuell in der Entwicklung von 3D gedruckten Bremskomponenten um deren Effizienz und Gewicht zu optimieren.

Unser Fazit lautet somit: Wird von Beginn an das richtige 3D Druck Verfahren ausgewählt, übersteigt die Qualität das originale Ersatzteil in vielen Punkten.



(Bild © Bugatti)

*„3D gedruckter Bremssattel aus Titan von Bugatti.“*

## Frage Nummer 4:

### Wie funktioniert so ein 3D Druck?

Liebling, ich habe hier die neuen Bilder vom 61er Ferrari 250 GTO. Ich lade diese noch kurz auf unseren 3D Drucker dann können wir morgen mit dem Ferrari an die Côte d'Azur. Was meinst du dazu?

Ich meine so einfach ist es dann doch nicht mit dem 3D Druck. Bei Punkt 3 haben wir es bereits kurz angesprochen, es gibt über 30 unterschiedliche 3D Druck Verfahren mit den verschiedensten Materialien. Allen voran haben sie allerdings eines gemeinsam, es handelt sich immer um ein aufbauendes Verfahren und kein abtragendes. Je nach Material gibt es unterschiedliche Verfahren, weshalb ich hier gerne auf das Selektive Laser Sintern, kurz SLS, eingehen möchte.

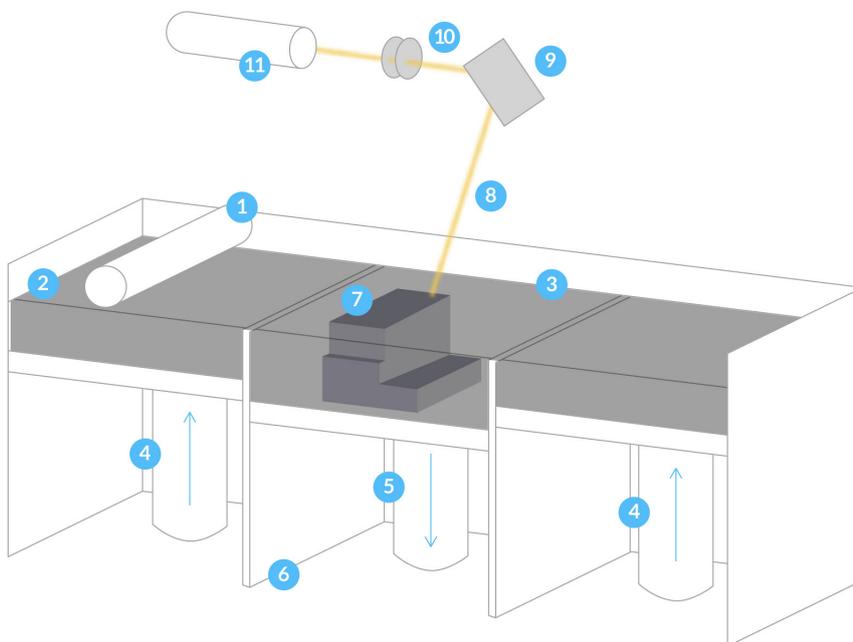
Als Ausgangsmaterial arbeiten wir beim SLS Verfahren meistens mit dem Kunststoff PA12 oder auch Nylon genannt. In der Maschine befindet sich ein Vorratsraum mit frischem Kunststoffpulver und ein Bauraum. Aus dem Vorratsraum wird über eine Walze Schicht für Schicht frisches Material in den Bauraum befördert. Dabei handelt es sich um eine Schichthöhe von jeweils 0.06mm. Das frische Material wird über einen Laser an den benötigten Stellen aufgeschmolzen und verbindet sich mit der untersten Schicht bevor wieder eine neue Schicht frisches Material gefördert wird. Stück für Stück baut sich so das gewünschte Bauteil auf. Nach dem Druck wird das fertige Bauteil vom restlichen Pulver befreit und kann direkt eingesetzt werden. Je nach Anwendung durchläuft es zusätzliche Stationen um die Oberflächen zu verfeinern oder zu Lackieren.

Um überhaupt ein Bauteil aus dem 3D Drucker zu erhalten muss zuerst eine 3D Datei erstellt werden. Diese wird üblicherweise von einem Konstrukteur mittels CAD-Software am Computer gezeichnet.

## Frage Nummer 4:

Als Vorlage können Fotos, Skizzen, technische Zeichnungen oder ein 3D Scan eines bestehenden Bauteils dienen. Die fertige Datei wird im Anschluss zum 3D Drucker gesendet und wie aus Zauberhand kommt aus der Maschine das fertige Ersatzteil.

### Selective Laser Sintering



#### SLS Printer

- 1 Leveling Roller
- 2 Powder Feed Supply
- 3 Powder Bed
- 4 Powder Feed Piston
- 5 Build Piston
- 6 Build Chamber
- 7 Sintered Part
- 8 Laser Beam
- 9 X-Y Scanning Mirror
- 10 Lenses
- 11 Laser



(Bild © Pinshape)

„Funktionsdarstellung einer Selective Laser Sintering Anlage, kurz SLS genannt“

## Frage Nummer 5:

### Gibt es Alternativen zum 3D Druck?

3D ist uns zu altmodisch, wir brauchen unbedingt den 4D Druck. Was albern klingt ist bereits Realität. 3D gedruckte Bauteile, welche sich wie durch Zauberhand in andere Formen verwandeln. Klingt nach Science-Fiction wird aber zurzeit erforscht und getestet. Dabei wird eine gedruckte Struktur durch einen externen Impuls, z. Bsp Wärme oder Strom in eine andere Form gebracht. Teilweise wird in diesem Zusammenhang auch von Materie mit Gedächtnis gesprochen.

Ich möchte hier aber auf die aktuellen Alternativen zum 3D Druck eingehen, welche bereits seit Jahrzehnten eingesetzt werden: die Subtraktiven Verfahren. Dazu zählen Drehen und Fräsen. Viele Ersatzteile wurden in den frühen Jahren des Automobils genau auf diese Weise hergestellt. Und diese Techniken kommen auch heute noch zum Einsatz. 3D Druck als neues Fertigungsverfahren kommt ergänzend zu den bestehenden hinzu und hat seine Berechtigung bei der Evaluation des bestmöglichen Verfahrens.

Teilweise durch den Hype um den 3D Druck angespornt, möchten Private gerne ihr lang ersehntes Ersatzteil mit der neuen Technologie herstellen lassen. Je nach Bauteil oder Stückzahl sind jedoch die alt bewährten Herstellungsverfahren klar im Vorteil. Aus diesem Grund muss immer von Fall zu Fall das optimalste Verfahren ausgewählt und umgesetzt werden. Um hier das beste Angebot heraus zu holen ist es wichtig, einen zuverlässigen Partner für das Projekt zu engagieren. Erfahrung, Branchen übergreifendes Wissen und die Affinität zum Automobil sollten hier die entscheidenden Kriterien sein.

## Frage Nummer 5:

Unser Fazit lautet somit: Ja, es gibt andere Verfahren als den 3D Druck für die Herstellung von Ersatzteilen. Welches das optimalste ist muss von Fall zu Fall geprüft werden.



## Nachwort:

Unsere geliebten Old- & Youngtimer erfreuen sich nach wie vor grosser Beliebtheit. Leider ist die Ersatzteilversorgung nicht immer gewährleistet und bereitet zumal Schwierigkeiten. Lange Reparaturstaus zwingen unsere vierrädrigen Familienmitglieder zur Verdammung auf die Ersatzbank in der Hoffnung, dass bald möglichst die gewünschten Teile wieder lieferbar sind.

Dass dies so nicht sein muss zeigen, meine Erfahrungen mit der Herstellung von Einzelteilen oder Kleinserien. Durch die Spezialisierung zur Herstellung und Reproduktion von nicht mehr erhältlichen Oldtimerteilen profitierst du von meinem branchenübergreifenden Know-How. Zum Einsatz kommen die aktuellsten Fertigungsverfahren, unter anderem der 3D Druck. Dank diesem und weiteren Spezialverfahren können die meisten Teile heute zu Tage kostengünstig und qualitativ hochwertig reproduziert werden.

Solltest du dich nun für genauere Einzelheiten oder für die Lösung deines Reparaturstaus interessieren, sollten wir uns demnächst kennen lernen.

Alexander Vetsch  
Classic Car Eng. Vetsch

Classic Car Eng. Vetsch  
Alexander Vetsch  
Tel. 079 665 65 26  
classic@ccev.ch  
www.ccev.ch



**Classic Car**  
**Eng. Vetsch**  
since 2016