



Was ist eigentlich Rapidprototyping oder auch Rapid Prototyping genannt?

Rapidprototyping oder Fast Prototyping ist ein so genanntes generatives Verfahren. Es erlaubt aufgrund von 3D-CAD Daten, schnell und kostengünstig einen Prototypen oder ein Urmodell herzustellen. Ein Bauteil entsteht durch schichtweises Aufbauen mit einem Laser. Das Verfahren eignet sich zur Herstellung von Prototypen, Urmodellen, Funktionsmuster und Anschauungsmuster. Die Verfahren Selektives Lasersintern wie auch Stereolithographie eignen sich zudem hervorragend um anhand von Funktionsmustern, vorgängig Fehler zu erkennen. Die Bauteile lassen sich überprüfen auf die Passgenauigkeit und eignen sich ebenso für Photoaufnahmen z.B für Prospekte oder Messeauftritte.

Wo liegt der Unterschied zwischen Stereolithographie und Selektives Lasersintern?

Die Stereolithographie

Bei der **Stereolithographie (SLA)** werden die Bauteile durch schichtweises Aushärten eines flüssigen Epoxydharzes hergestellt. Ein Laserstrahl wird dabei auf ein Bad aus Epoxydharz projiziert. Das Bauteil, das zuvor in Schichten geschnitten worden ist, wird nun durch das Auftreffen des Laserstrahls Schicht für Schicht ausgehärtet. Der Laser hat dabei genau die Wellenlänge, die bei dem Epoxydharz die Vernetzungsreaktion auslöst und damit die jeweilige Schnittkontur verfestigt. Durch das Absenken der Bauteilplattform wird jeweils die gerade belichtete Kontur um eine weitere Schicht in das Harzbad abgesenkt, so dass die nächste Schicht belichtet werden kann. Jedes Stereolithographie-Bauteil wird mit einem so genannten Support während des Bauprozesses gestützt. Überhängende Strukturen werden durch den Support zudem auf der Bauplattform fixiert. Denn das „Wegschwimmen“ eines Teils während dem Bauprozess, hätte zur Folge die Anlage zu stoppen und von vorne beginnen zu müssen. Die Verwendung der Stützkonstruktion ist eine Besonderheit von Stereolithographie. Der Grund dafür ist die Verwendung des flüssigen Ausgangs-Rohstoffes.

Stereolithographie eignet sich für:

- Die Herstellung von Urmodellen
- Die Herstellung von Prototypen und Funktionsmuster
- Gehäuse (Elektronik, Maschinenabdeckungen etc.)
- Armaturen
- Medizinische Modelle (Knochen, Schädel etc.)
- Für Bauteile mit hoher Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit
- Für Bauteile mit erhöhten Anforderungen an die thermische Beständigkeit
- Für Prototypen mit Schnapper oder Schnappverbindungen
- Designmodelle und Messemodelle, Ausstellungsmodelle
- Hochtransparente Teile wie Linsen, Lichtleiter, Blinker etc.

Selektives Lasersintern

Beim **Selektiven Lasersinter-Verfahren (SLS)** wird vor dem Belichtungsprozess, die absenkbare Bauplattform durch ein Beschichtungssystem (Werkstoffzufuhr) mit thermoplastischem Polyamidpulver bestreut. Die frisch gestreute Schicht, wird nun vor der Belichtung bis kurz unter die Schmelzgrenze erhitzt. Danach trifft ein CO₂-Laser auf die Oberfläche und fährt die zu verfestigende Bauteilkontur ab. Das Polyamidpulver wird dadurch lokal verschmolzen. Ist der Belichtungsvorgang für diese Schnittkontur abgeschlossen, wird die Bauplattform um 0.1mm abgesenkt. Der Prozess startet wieder von vorne, bis schliesslich das komplette Bauteil erstellt ist. Laser-Sinterteile können durch eine Nachbehandlung (Infiltration mit Epoxydharz) gegen die meisten Medien abgedichtet werden und finden so auch Ihre Anwendungen in Industriezweigen bei denen die Dichtheit eine bedeutende Rolle spielt. Das Grundmaterial PA-Duraform entspricht den Anforderungen nach USP Class VI, ist somit auch einsetzbar im Bereich der Medizinaltechnik.

Selektives Lasersintern eignet sich für:

- Komplexe, dünnwandige Luftführungsanlagen für Motorsport, Luft- und Raumfahrt
- Gehäuse und Verkleidungen
- Laufräder und Verbindungsstücke
- Sportartikel
- Armaturenbretter und Kühlergrills für Fahrzeuge
- Bauteile mit Schnappverschlüssen
- Funktionelle Prototypen, deren Eigenschaften dem Endprodukt entsprechen sollen
- Für Rapid Manufacturing bei niedrigem bis mittlerem Produktionsvolumen
- Anwendungen im medizinischen Bereich, erfüllt die Anforderungen nach USP Class VI und ist biokompatibel
- Bauteile, die maschinell bearbeitet oder durch Klebstoffe verbunden werden sollen
- Komplexe Geometrien und Prototypen aus Kunststoff
- Form-, Pass- und Funktionstests

Was beeinflusst die Kosten von Rapidprototyping?

Da wir zwei verschiedenen Verfahren anbieten und uns über 5 Materialien zur Verfügung stehen, ist diese Frage hier schwer zu beantworten. Grundsätzlich generiert sich der Preis aus der Bauzeit eines Teils. Je grösser und höher ein Bauteil, desto umfangreicher die Herstellung. Jedoch versuchen wir immer, Ihr Bauteil in optimaler Baulage herzustellen.

Gerne machen wir Ihnen aber aufgrund Ihrer CAD Daten ein kurzfristiges Angebot. In der Regel erhalten Sie dieses nach 4-5 Stunden nach Eingang. Erfolgt eine Anfrage, nehmen wir immer Kontakt auf mit unseren Kunden, um den Einsatz Ihres Bauteils zu besprechen. Gerne beraten wir Sie. Rufen Sie uns an!

Braucht es in jedem Fall CAD-Daten für die Herstellung von Bauteilen?

CAD-Daten sind Voraussetzung um Urmodelle mittels SLA+SLS herzustellen. Falls Sie nicht in der Lage sind uns diese anzuliefern, machen wir Ihnen gerne ein Angebot für die Herstellung von Volumendaten mittels unserem modernen CAD-System SolidWorks. Wir sind es uns gewohnt, CAD Daten aufgrund von Skizzen, Designstudien etc. herzustellen.

Welche 3D-Daten verarbeitet von Allmen AG?

Grundsätzlich können wir fast alle gängigen Hersteller unabhängigen CAD Daten verarbeiten. Wie z.B STEP, IGES, Parasolid, CATIA, Rhino etc. Für die Herstellung von Rapidprototyping Bauteilen, konvertieren wir Ihre CAD-Daten in das STL Format. Selber arbeiten wir mit einer der modernsten CAD Software nämlich SolidWorks.

Welche Tolleranzen sind zu erreichen?

Die engsten Tolleranzen erreicht man mit Stereolithographie. Die Schichthöhen variieren zwischen 0.1 und 0.05mm. Die zu erreichenden Tolleranzen liegen bei ca. +/- 0.15mm. Partien die genauer dargestellt werden sollen, werden mechanisch nachbearbeitet.

Welche Vorteile hat das Rapidprototypingverfahren?

Die Entscheidenden Faktoren sind der Einsatz des Modells. Steht die Funktion oder das Design im Vordergrund? Für Toleranz enge Urmodelle, empfehlen wir das Stereolithographieverfahren. Soll im Verhältnis ein günstiges Modell gebaut werden, steht Ihnen das Lasersintern zur Verfügung. Gerne beraten wir Sie aber spezifisch für Ihre Anwendung. Denn auch unsere zur Verfügung stehenden Materialien sind Matchentscheidend. Rapidprototyping ist grundsätzlich die kostengünstigste Herstellungsmethode von Urmodellen.

Sind Rapid Prototyping Bauteile geeignet für Versuche und Test's?

Unsere Bauteile erlauben Funktionstest's und Belastungstest's. Dies ist auch der Grund warum wir einige Firmen im Bereich Luftfahrt und Motorsport zu unserer Kundschaft zählen. Denn dort werden Bauteile auf Herz und Nieren getestet. Mit speziellen Materialien und Oberflächenbehandlungen bauen wir sogar sehr hochtemperaturbeständige Teile.

Mit für was einer Lieferzeit muss ich Rechnen?

In der Regel liefern wir Ihre Teile, ob in SLA oder SLS gebaut, ab Bestellung innert 1-3 Arbeitstagen aus. Sämtliche Lieferzeiten basieren auf der aktuellen Auslastung. Wir finden aber immer einen Weg, Ihr Bauteil zu Ihrem Wunschtermin zu fertigen. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf, wir finden eine Möglichkeit Ihrem Wunschtermin gerecht zu werden

Kann ich in dringenden Fällen ein Prototypen früher erhalten?

Ja das können Sie! Es liegt in unserem Interesse, Ihr Wunschtermin möglichst zu realisieren, so dass Sie Fit sind für das nächste Meeting. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf. Seite 4/7

Ist es möglich SLA und SLS Kleinserien herzustellen?

Eine Vervielfältigung von Bauteilen mittels Stereolithographie oder Rapid Prototyping nennt man Rapidmanufacturing. Die Abformung erfolgt über ein Urmodell. Nicht in jedem Fall lohnt es sich für Kleinserien aufgrund der Anforderungen den Weg von SLA und SLS einzuschlagen. Denn man muss bedenken, dass jedes Teil gefinisht werden muss um so den gewünschten Look und Masshaltigkeit zu erlangen.

Es kann aber keine generelle Aussage gemacht werden. Gerne beraten wir Sie. Denn für Kleinstserien und Kleinserien stehen uns zwei weitere interessante Verfahren zur Verfügung.

Auf der einen Seite ist es das Vakuumgiessverfahren für Serien bis 30Stk. Auf der anderen Seite für Serien bis zu 400Stk. das Niederdruckgiessen in Kunstharzformen.

Begriffserklärung / Fachglossar Rapid Prototyping

Abformen

Werden mehr als nur ein Bauteil benötigt, fertigt man meist ein Urmodell mittels konventionellen Herstellungsverfahren oder Rapidprototyping. Die Vervielfältigung erfolgt nachträglich durch Verfahren wie z.B Vakuumgiessen oder Niederdruckgiessen. Die Giessformen entstehen immer durch das gleiche Prinzip. Das Urmodell wird in einer selbstaushärtenden Formmasse abgenommen. In dem entstandenen Hohlraum, kann nun eine Giesmasse eingegossen werden.

CAD

CAD ist eine Abkürzung und steht für Computer Aided Design (Computerunterstütztes Konstruieren). Von Allmen AG hat sich vor Jahren für Solid Works entschieden, eines der modernsten CAD Systemen, zugeschnitten auf unsere Bedürfnisse.

Designmodell

Ein Designmodell ist äusserlich nicht von einem Serienteile zu unterscheiden. Der Finish der Oberflächen erfolgt durch verschiedenen Oberflächentechniken. Solche Techniken sind z.B Lackieren, Metallisieren, Beflocken, Bedrucken etc. Ein Designmodell hat den Vorteile, Entscheidungen über die Konstruktionsmethoden und deren Fertigung voranzutreiben. Zudem ist ein Designmodell eine sehr gute Möglichkeit frühzeitig das Urteil von Drittpersonen einzuholen. Z.B von Designern, Kunden und Vertrieb.

Seite 5/7

Ergonomiemodelle

Ergonomiemodelle unterstützen einen schnellen Entscheid über die Durchführbarkeit. Ein Ergonomiemodell zeigt zudem frühzeitig auf wo die Ansprüche der Bedien- und Benutzerfreundlichkeit eingestuft werden können. Wichtige Details kommen so zum Vorschein und können beurteilt werden. Teilfunktionen die noch nicht ausgereift sind, können so optimiert werden. Der Detaillierungsgrad von Ergonomiemodellen beschränkt sich aus Erfahrung nur auf das Äussere. Motorik, Elektronik etc. werden weggelassen.

Formschrägen

Formschrägen sind so genannte Ausformschrägen die bei der Entformung von Urdmodellen und Abgüssen benötigt wird. Teile die im Vakuumgiessverfahren hergestellt werden brauchen keine solchen Formschrägen. Kunstharzformen, also „harte“ Formen setzten Formschrägen voraus. Alle stehenden, in der Ausformrichtung gehaltenen Flächen, müssen mit einem Formanzug versehen werden. Wir haben das Know How, welcher Formanzug für Ihr Bauteil der richtige ist.

Layerdicke

Layerdicken bei der Stereolithographie sowie dem Selektiven Lasersintern, werden auch Schichtdicken genannt. Sie liegen je nach Verfahren zwischen 0.1 und 0.05mm.

NCS-Farbtöne

Das Natural Color System (NCS) ist ein Standardfarbtonsystem, welches auf Farbempfindungen basiert. Das NCS-Farbtonsystem umfasst mehr Farbtöne als das RAL-System

Photopolymer

Das Epoxydharz dass wir für unsere Stereolithographieanlagen verwenden wird auch Photopolymer genannt. Es handelt sich hierbei um einen lichtaushärtenden Kunststoff. Er wird von einem Laser in dünnen Schichtdicken (Layerdicken) ausgehärtet.

Prototyp

Ein Urmodell oder Prototyp, entspricht weitgehendem einem Serienmuster, gegeben falls sogar vollständig. Ein Prototyp basiert auf konstruierten CAD-Daten die auch für die Serienherstellung verbindlich sind. Der Prototyp unterscheidet sich zum Serienprodukt nur durch das Herstellungsverfahren. Von Allmen AG bietet nebst konventionellen Methoden das Rapid Prototyping Verfahren an. Der Prototypenbau ermöglicht die frühzeitige Überprüfung von einzelnen oder mehreren Produkteigenschaften.

Rapid Tooling

Der Begriff Rapid Tooling ist der Oberbegriff für die schnelle Herstellung von Formen für Vorserien und Kleinserien. Von Allmen AG bietet verschiedenen Verfahren, so genannte Rapid Tooling Verfahren an. Es sind: Vakuumgiessverfahren, Niederdruckgiessverfahren sowie die Spritzgussteilherstellung mittels Aluminium-Spritzgusswerkzeugen.

Ein Aluminium-Spritzgusswerkzeug hat eine Standzeit von bis zu 30'000Schuss pro Kavität. Diese Mengenangaben sind erprobt und basieren auf Tests mit ungefülltem Rohmaterial.

Rapid Manufacturing

Rapid Manufacturing stehe für die kostengünstige Herstellung von Kleinserien in sehr kurzer Zeit. Zudem ist diese Herstellungsmethode nicht gebunden an ein aufwändiges Spritzgusswerkzeug oder an andere Verfahren die einen Formenbau voraussetzen. Die Komplexität eines Bauteils spielt dabei keine Rolle. Dennoch sollte beachtet werden, dass nur gewisse Toleranzen erreicht werden können mit Stereolithographie aber auch dem Selektiven Lasersinterverfahren.

Da die Bauteile Verfahrensbedingt nicht 100% sauber aus den Anlagen kommen, braucht jedes Teil einen Finish. Oftmals lohnt es sich also, sich Gedanken zu machen für andere ebenso kostengünstige und effizientere Verfahren wie Vakuumgiessen, Niederdruckgiessen oder Spritzguss in Aluminium Spritzgusswerkzeugen. Gerne beraten wir Sie und suchen gemeinsam mit Ihnen einen kostengünstigen und effizienten Weg.

Silikonabguss / Silikonprototypen

Wir stellen Silikonabgüsse oder Silikonprototypen in einfachen Formen her die wir mittels Rapid Prototyping realisieren. In diese einfachen Formen vergiessen wir so genannte RTV Silikone. Die Vulkanisierung dieser Silikone geschieht bei Umgebungstemperatur oder in Öfen. Um Lufteinschlüsse zu verhindern, wenden wir verschiedenen Vakuumiertechniken an. Typische Anwendungen sind: Dichtungen, Babyartikel, „Nuggis“, Softtouchpartien bei Elektrogeräten, Tastaturen etc.

Slicen

Slicen umschreibt das Erzeugen von Schichtinformationen für Rapid Prototyping. Das CAD Volumenmodell wird mathematisch in Schichten zerlegt aus denen dann im Selektiv Lasersintern oder der Stereolithographie das Bauteil erzeugt wird.

Stützkonstruktion / Support

Beim Selektiven Lasersintern ist die Stützgeometrie das unberührte Feinpolyamidpulver. Die Stereolithographie dagegen muss mit einem so genannten Support gestützt werden. Dies ist Verfahrensbedingt. Überhängende Partien werden durch den Support einerseits gestützt auf der anderen Seite auf der Bauplattform festgehalten. So wird ein „wegschwimmen“ des Bauteils verhindert. Der Support bei der Stereolithographie wird immer als erstes gebaut. Er besteht aus einer Wabenartigen Struktur. Der Support ist beim Stereolithographieverfahren der einzige, verfahrensbedingte Abfall. Die Entfernung des Supports ist bei uns inbegriffen, sprich die Anbindungspunkte am Bauteil sind nach dem Finish nicht mehr ersichtlich.

Urmodell

Ein Urdmodell wird dazu verwendet eine Form abzunehmen. Dies kann eine Vakuumgiessform oder eine Niederdruckgiessform sein. Typischerweise wird ein Urmodell mittels Rapid Prototyping hergestellt. Da das Stereolithographieverfahren die feineren Oberflächen mit sich bringt bevorzugen wir dieses Verfahren. Das Urmodell wird nach dem Finishing in die Giessmasse (RTV Silikon oder Kunstharz) eingegossen. Nach der Aushärtung der Giessmasse wird das Urmodell wieder entfernt. In dem entstanden Hohlraum kann nun ein 2-Komponenten PUR eingegossen werden. Die Herstellung von Urmodellen setzt CAD Daten voraus. Entweder liefert uns der Kunde diese an oder von Allmen AG erstellt diese als Dienstleistung.

Sie haben noch Fragen die wir Ihnen in diesem Rapid Prototyping Wiki/Fachglossar nicht beantworten konnten?

Rufen Sie uns an, wir sind jederzeit für Sie da und beraten Sie gerne.

Ihr von Allmen AG Team