

Additive Manufacturing, zu Deutsch additive Fertigung, das einfache Herstellen von seriennahen Bauteilen mittels Selektiven Lasersintern (SLS) und Rapid Prototyping (SLA) in grösseren Stückzahlen, ist und bleibt der Traum von jedem Designer und Konstrukteur. Weg vom Fräsen, weg vom Spritzguss, keine Initialkosten. An der additiven Fertigung kommt heute kein innovativ denkendes Unternehmen vorbei. Das omnipräsente Fachwissen kann jedoch zu überzogenen Erwartungen und daraus resultierenden Enttäuschungen führen.

Versuchen wir, etwas Licht ins Dunkle zu bringen.

VON ALLMEN AG ist seit mehr als 23 Jahren an vorderster Front dabei und stellt mit beiden genannten Verfahren Teile her. Meist handelt es sich um seriennahe Prototypen, die später im Spritzguss hergestellt werden, aber auch um Funktionsteile die in der Praxis Ihren Platz in realen und rauen Umgebungen finden. Wir wissen somit, wo die Grenzen liegen. Und genau darum geht es bei diesem Artikel. Die Grenzen aufzuzeigen. Denn wir verstehen unser Handwerk und beherrschen die Herstellung von Prototypenteilen wie auch Spritzgussteilen. Wir haben unsere Erfahrungen gemacht, wann generative Verfahren wie SLA und SLS Sinn machen und wann der Spritzguss die bessere Wahl ist.

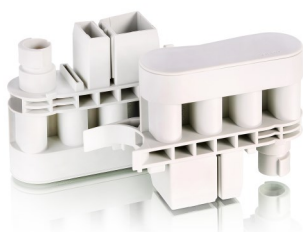
SLS und SLA bieten klar eine Chance, um an vorderster Front dabei zu sein. Ein Projekt kommt schneller voran, die benötigte Zeit für die Markteinführung und den Verkauf eines neuen Produktes hat sich mit diesen Verfahren um das Ziffache verkürzt. Seriennahe Prototypen oder kleinere Serien können sehr schnell und kostengünstig hergestellt werden, bevor es dann in die Serie geht. Mittels dem SLA-Verfahren lassen sich perfekte Urmodelle für z.B den Vakuumguss herstellen. Das Selektive Lasersinterverfahren (SLS) hingegen bietet eine Möglichkeit, hochwertige Funktionsmuster zu bauen. Doch beide Verfahren sind materialgebunden. Thermoplaste können (bis auf wenige Materialien) lediglich simuliert werden.

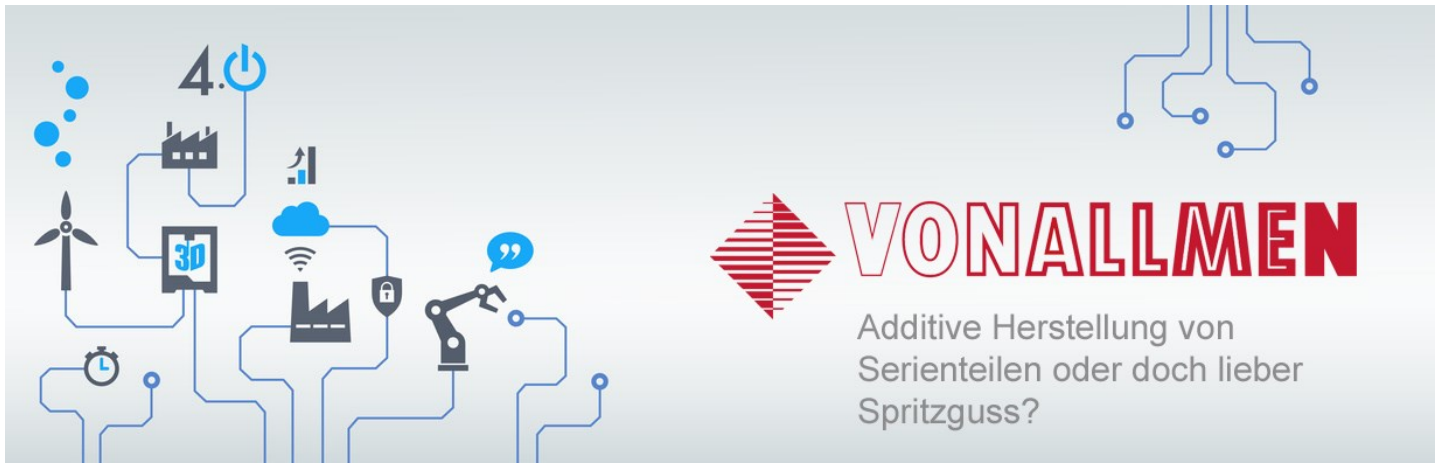
Verschiedenste Materialien, von weich bis hart, ermöglichen unseren Kunden, die Serienreife ihres Produktes auf Herz und Nieren zu testen.



Die Freiheit in der Komplexität bei allen generativen Verfahren ist verlockend. Zudem kostet ein weniger komplexes Bauteil gleich viel wie eines, das komplexer ausfällt. Also grundsätzlich gegensätzlich zur zerspannenden Fertigung, wo die treibenden Kosten in der Anzahl von Aufspannungen und dem Volumen eines Bauteils liegen.

Die Hürden, ein gedrucktes Teil in Serie einzusetzen, sind vielfältig. Die Palette der verfügbaren Materialien ist wie erwähnt beschränkt. Die zu erreichenden Toleranzen sind abhängig von Baulage und Dimension eines Bauteils, liegen aber generell bei + /- 0.2mm. Toleranzkritische Masse müssen mechanisch nachbearbeitet werden. Im Spritzguss können engere Toleranzen eingehalten werden. Die Oberflächenbeschaffenheit von Teilen aus generativen Verfahren kann nur mit manuellen Nacharbeiten verbessert werden. Zudem ist das Finish der Teile nach wie vor Handarbeit. Resultieren daraus gibt es auch keine generellen Designregeln und Berechnungsmethoden sowie Normen für diese Verfahren.



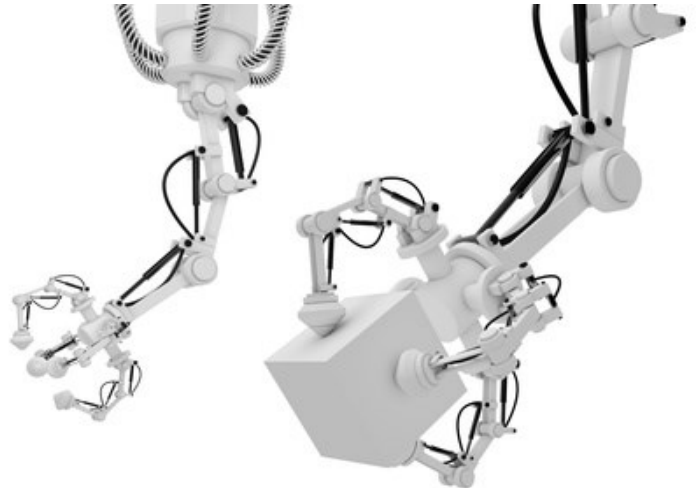


Die zentrale Frage lautet somit, um die Entscheidungsfindung einfacher zu machen, wie viele Teile müssen wie schnell und wie oft in gleichbleibender Qualität hergestellt werden? Die additive Herstellung kommt dann zum Einsatz, wenn zum Beispiele schnell ein neues zukünftiges Spritzgussteile oder Anschauungsmuster zur Verfügung stehen muss. Für grössere Stückzahlen wird der Spritzguss immer die effizientere Lösung sein, auch wenn damit Initialkosten für ein Spritzgusswerkzeug verbunden sind.

Ein paar praxisbezogene Beispiele, um die Fakten zu verdeutlichen:

Praxisbeispiel 1

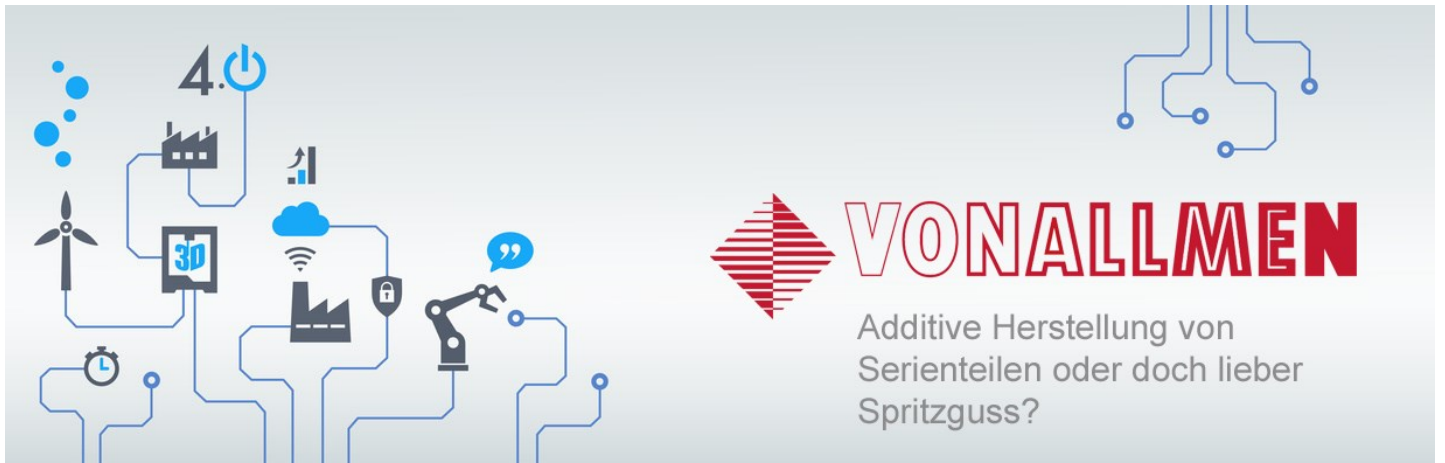
Ein Kunde benötigt Greifer für eine Automatisations-Anlage. Die Stückzahl beschränkt sich auf rund 80 Stück. Die Bauteile sind komplex und weisen sehr viele Hinterschnidungen auf. Dimension: 40 x 20 x 10 mm. Die mechanischen Anforderungen und die Oberflächenbeschaffenheit der Teile sind gering. Das heisst, die Greifer sollten so hergestellt sein, dass sie für eine gewisse Zeit Teile in einem Produktionsprozess entnehmen können, ohne zu brechen. Die Kosten sollten niedrig gehalten werden. Ein typischer Fall für das **Selektive Lasersintern**, da sich die Geometrie je nach Anforderungen auch ändern könnte. Zudem erfüllen die verfügbaren Materialien Anforderungen wie USP Class VI oder sind gar mit Karbon gefüllt.



Praxisbeispiel 2

Ein Kunde benötigt seriennahe Teile, welche später in ABS hergestellt werden. Die Stückzahlen liegen bei 2 Stück. Die Oberflächen sollten möglichst fein sein, die Genauigkeit der Teile sollten dem Serienteil entsprechen. Es werden zudem Gewindeeinlagen in den Dimensionen von M3 gefordert. Die Abmessungen liegen bei 26x70x185 mm. Um die Marketingabteilung von der definierten Farbgebung zu überzeugen, wünscht der Kunde das Bauteil in einer definierten RAL-Farbe. Wir verarbeiten im SLA-Bereich Materialien, die ein ABS simulieren. Die Oberflächen eines **SLA**-Bauteils weist gute Eigenschaften auf, um anschliessend lackiert zu werden. Gewindeeinlagen können zudem eingeklebt werden. Das Resultat ist ein funktionstüchtiger Prototyp mit einem nahezu serienidentischen Look.





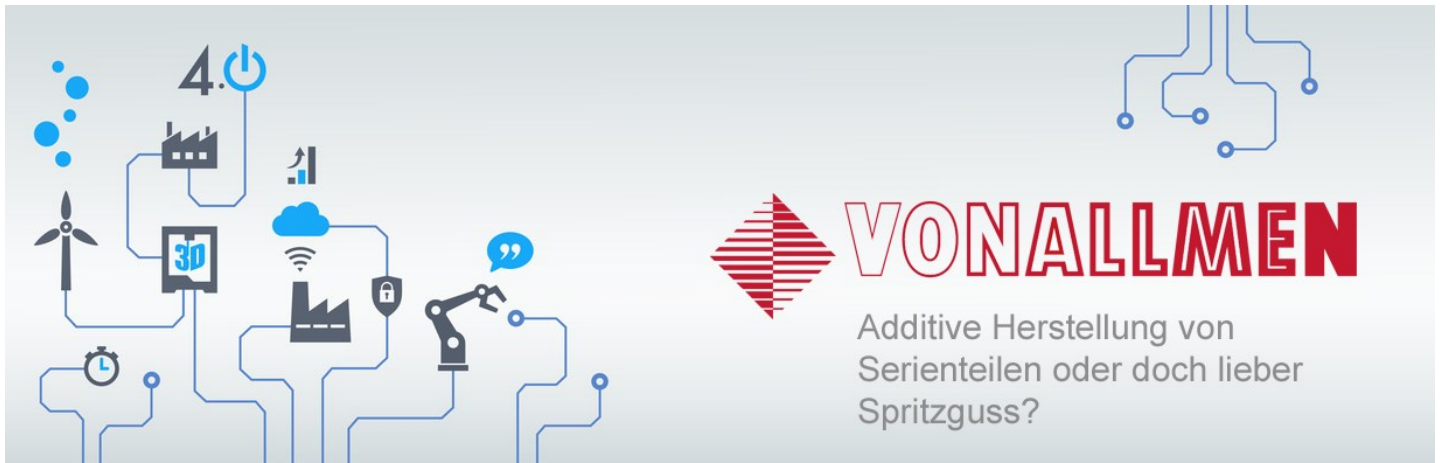
Praxisbeispiel 3

Ein Kunde lanciert ein neues Produkt, in diesem Fall einen neuen Activity Tracker. Das geforderte Material muss elastisch und hautverträglich sein. Die Härte wurde definiert auf Shore 40A. Für einen Feldtest benötigt der Kunde ca. 40 Stück. Leider bietet noch kein generatives Verfahren die Möglichkeit, perfekte Teile, die unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden können, herzustellen. Meist sind Teile aus dem Polyjetverfahren oder SLS-Verfahren brüchig oder das Rückstellvermögen des Materials ist zu gering, so dass es bei einer Deformierung nicht wieder in seinen ursprünglichen Zustand zurückgeht. Die Lösung liegt im Vakuumguss, wobei wir hier meist im SLA-Verfahren einen Prototypen herstellen, der wiederum in Silikon abgeformt wird. Die Abgüsse selber können in verschiedensten Materialien von hart bis weich oder auch kombiniert hergestellt werden. Das Resultat sind seriennahe Teile, die sich bestens eignen für Versuche, Marketingzwecke, Funktionstests etc.



Praxisbeispiel 4

Ein Serienprodukt wie ein Stecker oder Gehäuse, dessen Einsatzbereich in der Automobilbranche oder Medizintechnik seinen Platz findet und dessen Stückzahlen sich im Bereich von 1000 bis 1500 Teilen bewegen, ist ein typischer Fall für den Spritzguss. Die Materialanforderungen wie Brandverhalten, FDA Zertifizierungen etc. erfordern einen Thermoplast oder ein Elastomer, das den einsatztypischen Bedingungen entspricht. Der LifeCycle eines Spritzgussteils liegt meist bei mehreren Jahren. Somit lassen sich die Kosten für ein Spritzgusswerkzeug über die Jahre amortisieren.



FAZIT

Tatsächlich lässt sich mit Additive Manufacturing eine Kostenersparnis erzielen, gerade dann, wenn mehrere Teile aus einer Baugruppe in einem Job hergestellt werden können. Aber auch Prototypen können zu günstigen Konditionen in sehr kurzer Zeit, meist innerhalb von 24 Stunden, hergestellt werden. So lange sich jedoch ein Teil auch konventionell herstellen lässt, die verfügbaren Materialien aus SLS und SLA die Anforderungen nicht abdecken können, ist eine CNC-Bearbeitung auf einer unserer modernen Anlagen meist die kostengünstigere Variante. Wenn darüber hinaus der Artikel über mehrere Jahre produziert werden möchte, ist der Spritzguss unumgänglich und bietet sich als die beste Lösung an.

3D Druck: Selber machen oder auslagern?

Unsere Anlagen, die nach dem neusten Stand komplett umgebaut sind, um die Effizienz und Qualität nochmals zu steigern, liegen beim einem Anschaffungspreis von weit über 300'000 Franken. Die Anschaffungskosten von kleineren 3D-Druckern , die auf dem Markt erhältlich sind, sind deutlich tiefer. Die Kosten lassen sich also in beiden Fällen erst dann rechnen, wenn die Auslastung garantiert werden kann. Wir haben in den letzten 23 Jahren oft die Erfahrung gemacht, dass kleinere und grössere Unternehmen finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt haben, um intern einen kostengünstigen 3D-Drucker anzuschaffen. Doch die Ernüchterung war gross, als die ersten Teile hergestellt wurden und nicht der gewohnten Qualität von SLA und SLS entsprachen. In unserem Fall sind die Investitionen gerechtfertigt, zumal wir qualitativ hochwertige Bauteile herstellen und die Anlagen meist 24 Stunden in Betrieb sind.

Wir bieten mit unseren Verfahren interessierten Unternehmen eine inspirierende Arbeitsweise in einer unvergleichbaren Qualität. Wir sind auch für Sie da, wenn es um die richtige Wahl einer unserer Dienstleistung geht.

Nehmen Sie mit uns Kontakt auf. Wir unterstützen gerne Ihr Vorhaben.

Michael von Allmen

Geschäftsführer
VON ALLMEN AG

