PARARE

ADDITIVE TECHNOLOGIES

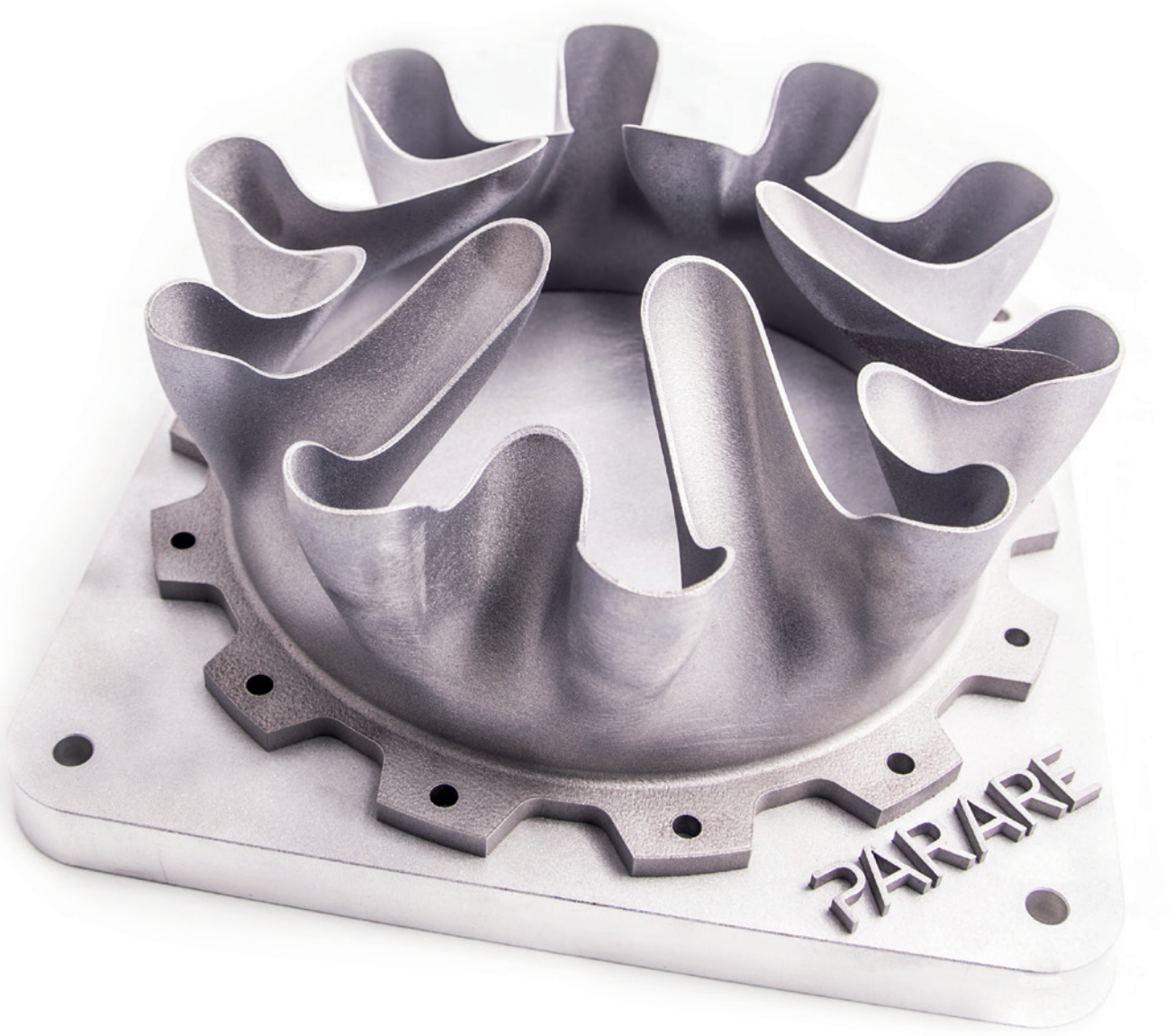
INDUSTRIELLER

3D-Druck

FÜR METALLE & KUNSTSTOFFE

MANUFACTURING
CONSULTING
DEVELOPMENT

WWW.PARARE.DE


PARARE

ÜBER UNS

ADDITIVE FERTIGUNGSVERFAHREN SIND DIE ZEITGEMÄSSE LÖSUNG ZUR HERSTELLUNG KOMPLEXER BAUTEILE IN FLEXIBLEN LOSGRÖSSEN, IN KÜRZESTER ZEIT UND MIT HERVORRAGENDEN MECHANISCHEN EIGENSCHAFTEN.

Die PARARE GmbH ist ein Dienstleister mit eigener Fertigung und Beratung im Bereich der additiven Metall- und Kunststoffverarbeitung. Mit unserer langjährigen Erfahrung und neuesten Mehrlaseranlagen fertigen wir tagtäglich Prototypen, Kleinserien, Werkzeuge und Ersatzteile für die unterschiedlichsten Branchen.

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, die Prozesse bis ins Detail zu verstehen, um auf dieser Grundlage absolut sichere Produktionsprozesse umzusetzen und unsere Kunden zum optimalen Einsatz additiver Fertigungsverfahren zu beraten. Wir unterstützen von der Potential- und Produktanalysen, über Entwicklung und Design bis hin zur Schulung von Konstrukteuren, Produktmanagern und Führungskräften.

Die Nachbearbeitung Ihrer Produkte erledigen wir mit allerhöchster Qualität und hoher Flexibilität. Dies erfolgt in-house oder zusammen mit einem engen Lieferantennetzwerk führender Experten in den jeweiligen Prozessen.

LEISTUNGEN

METALLE & KUNSTSTOFFE

FERTIGUNG

WORKSHOP, SCHULUNG, BAUTEILOPTIMIERUNG UVM.

BERATUNG & ENTWICKLUNG

ZERSPANUNG, BESCHICHTEN, VEREDELN UVM.

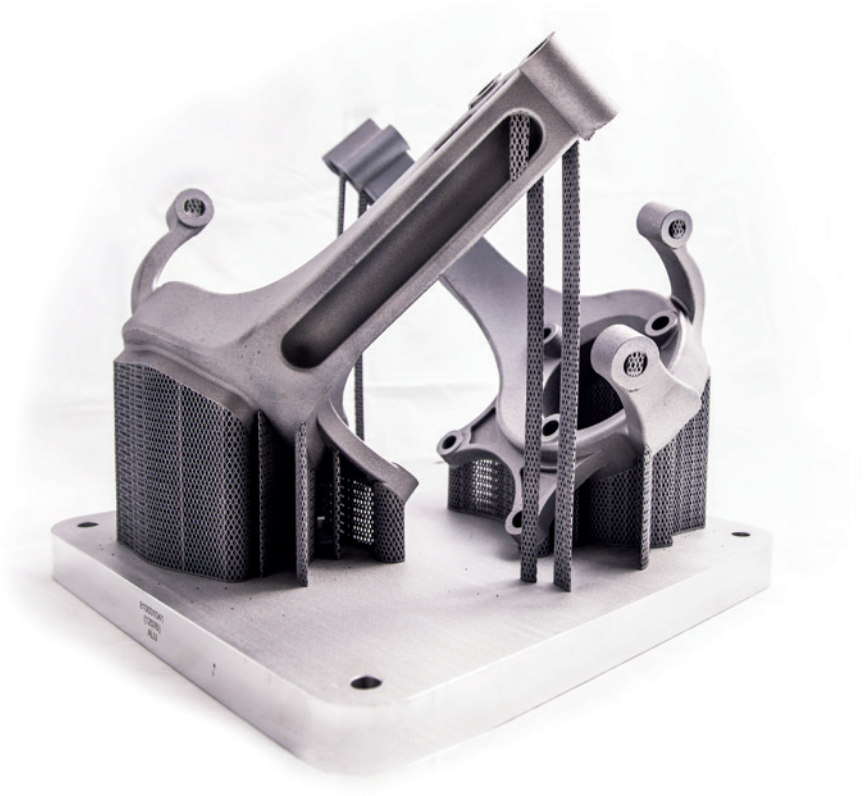
NACHGELAGERTE PROZESSE

3D-SCAN, ADDITIVE DESIGN, ERSATZTEILE UVM.

REVERSE ENGINEERING

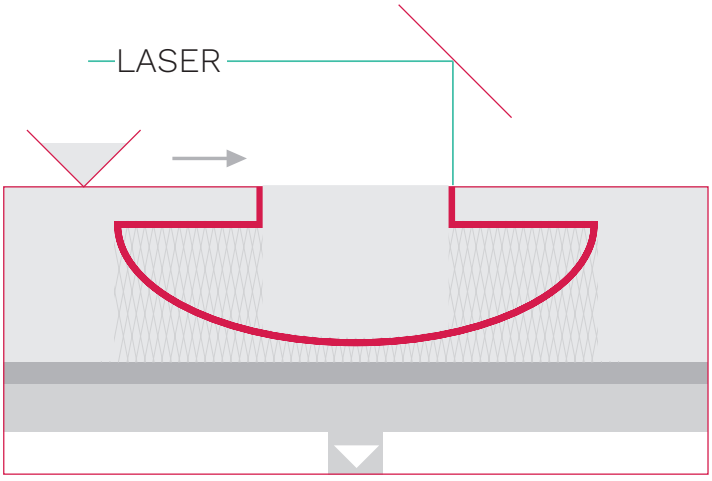
INDUSTRIELLER 3D-DRUCK

SELEKTIVES LASERSCHMELZEN



METALL 3D-DRUCK IM DETAIL

Das Selektive Laserschmelzen (SLM) ist ein additives Fertigungsverfahren, bei dem die Erzeugung von Metallbauteilen durch das schichtweise Verschmelzen pulverförmiger Metalle mittels eines Laserstrahls geschieht. Im ersten Schritt wird eine 20 – 100 µm hohe Pulverschicht auf die sog. Substratplatte aufgetragen. Mithilfe eines Laserstrahls wird dann eine definierte Bauteilschicht aufgeschmolzen und mit der darunterliegenden Schicht verschweißt.
Die Substratplatte senkt sich um die Höhe der Schichtstärke ab und eine neue Pulverschicht wird aufgetragen. Dieser Zyklus wiederholt sich so lange, bis alle Bauteilschichten miteinander verschweißt sind. Als Metallpulver kommen verschiedenste Materialien in Frage, die sich zum selektiven Laserschmelzen eignen – z.B. Aluminium, Edelstahl, Inconel, Titan und Werkzeugstahl. Die additiv hergestellten Bauteile sind mechanisch voll belastbar. Die Fertigung der Bauteile erfolgt auf Basis der CAD-Daten. Dadurch ist die form- und werkzeuglose Herstellung von komplexen Bauteilen aus Serienmaterial und innerhalb kürzester Zeit möglich.



ALLGEMEINE DATEN

Wanddicken ab 0,3 mm
Schichtdicke 20 µm – 100 µm
Oberflächenrauheit RZ 15 – 50 µm
Härte bis 53 HRC (Härteprozess)
Bauraumgröße: 500 × 280 × 350 mm

INDUSTRIELLER 3D-DRUCK

SELEKTIVES LASERSINTERN

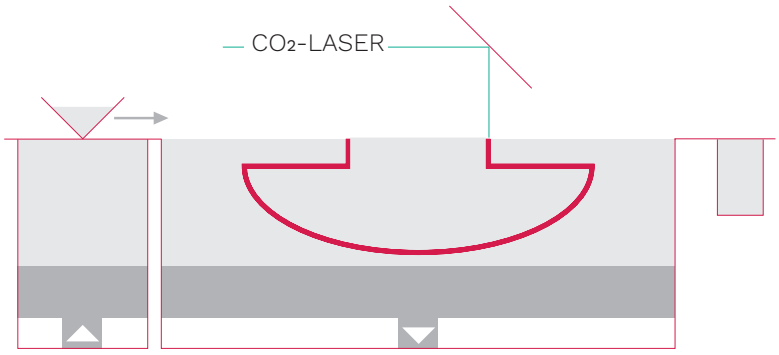


KUNSTSTOFF 3D-DRUCK IM DETAIL

Das Selektive Lasersintern (SLS) ist ein pulverbett-basiertes 3D-Druck Verfahren, welches einen leistungsstarken Infrarotlaser zur Verschmelzung kleiner Partikel aus Polymerpulver einsetzt.

Der SLS Prozess eignet sich ideal für komplexe Strukturen, den Aufbau von Objekten mit Innenräumen, dünnen Wandstärken und funktionsoptimierten Designs. Die mechanischen Eigenschaften eines SLS-Druck Bauteils sind ausgezeichnet – in ihrer Stabilität und Beständigkeit gegen Chemikalien sind sie vergleichbar mit Spritzgussteilen.

Darüber hinaus können beim SLS die mechanischen Eigenschaften gezielt beeinflusst werden. Die Herstellung erfolgt auf Basis der CAD-Daten. Somit ist eine werkzeug- und formenlose Herstellung in kürzester Zeit möglich. In Bereichen wie dem Prototypenbau und der Kleinserienfertigung hat sich das SLS Verfahren bereits etabliert. Nach der Markteinführung kann ein Produkt jederzeit problemlos geändert werden. Und selbst nicht mehr produzierte Ersatzteile lassen sich kostengünstig nachbauen. Die Bauteile können durch Beschichtungen, farbliche Infiltrierung oder Glätten veredelt werden.



ALLGEMEINE DATEN

Wanddicken ab 0,6 mm
Schichtdicke 100 µm
Oberflächenrauheit RZ 15 – 50 µm
Bauraumgröße: 320 × 320 × 600 mm

FORTSCHRITT DURCH TECHNOLOGIE

VORTEILE DES INDUSTRIELLEN 3D-DRUCKS

Es gibt Produkte, die mit konventionellen Fertigungsverfahren unschlagbar schnell und effizient produziert werden können. Für alle Anderen liefert Ihnen Parare eine ganz neue Performance-Dimension.
Gerade bei zunehmender Bauteilkomplexität ergibt sich bei konventionellen Produktionsverfahren ein starker Anstieg von Herstellungsdauer und -Kosten. Beim selektiven Laserschmelzen (SLM) gibt es Komplexität gratis. Zudem können bisher unmögliche Geometrien konstruiert und in Form eines leichten, stabilen Bauteils realisiert werden. Sowohl lange Vorlaufprozesse in der Produktentwicklung als auch Transportwege und Arbeitsschritte können abgekürzt werden – und vieles mehr.



SCHNELL

Die direkte Fertigung auf CAD-Daten Basis ermöglicht Lieferzeiten ab 24 h.



VOLLWERTIG

Die Bauteile zeichnen sich durch hervorragende mechanische Eigenschaften aus.



SERIENMATERIAL

Wir verarbeiten Aluminium, Edelstahl, Inconel, Polyamid, Titan und Werkzeugstahl.



FLEXIBEL

Die Anwendungsgebiete reichen von Prototypen über Kleinserien bis zu Baugruppen und Ersatzteilen.



WIRTSCHAFTLICH

Top Preis-Leistung bei komplexen Bauteilen in kleineren Losgrößen.



NEUE MÖGLICHKEITEN

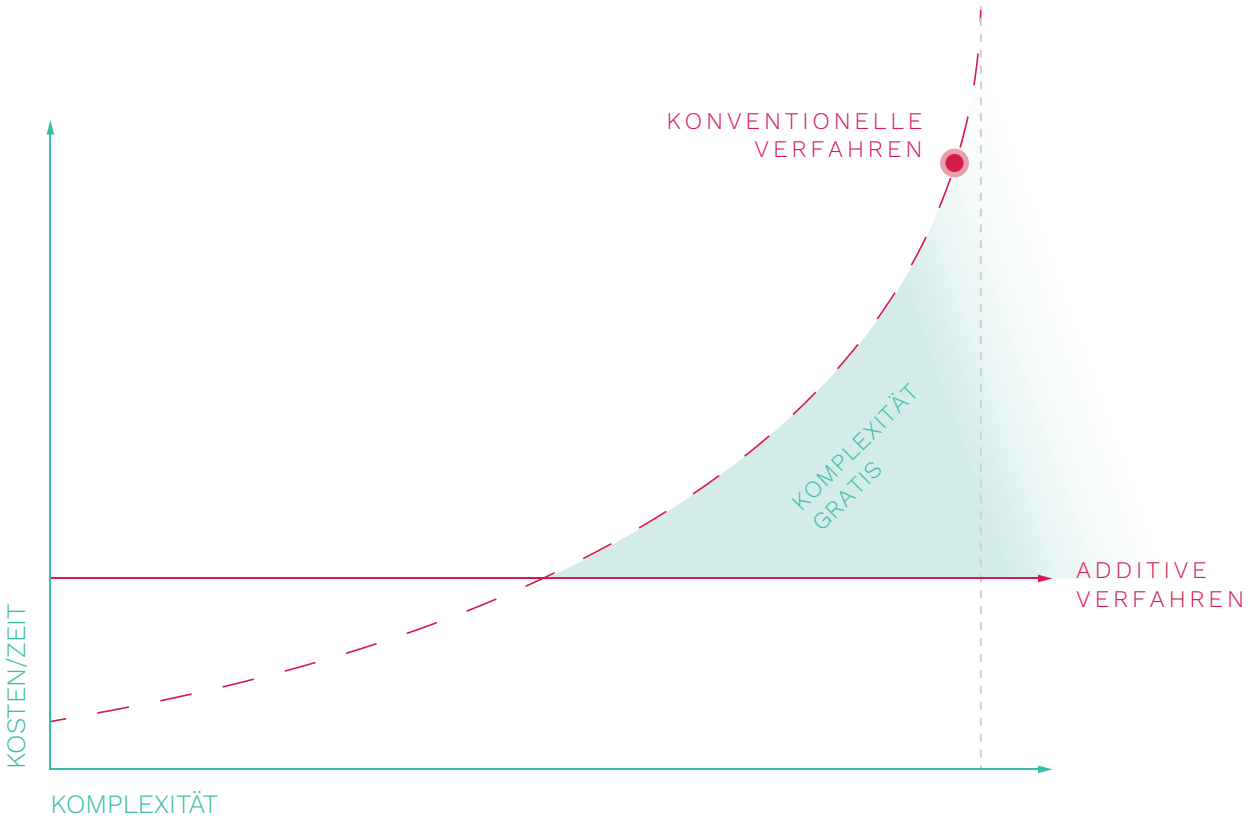
Simultane Fertigung unterschiedlicher Varianten.

ANWENDUNGEN IDENTIFIZIEREN

ADDITIVE FERTIGUNGSVERFAHREN STELLEN EINE WEITREICHENDE ERGÄNZUNG ZU DEN KONVENTIONELLEN TECHNOLOGIEN DAR. DIE ANWENDUNGSGEBIETE LASSEN SICH SYSTEMATISCH IDENTIFIZIEREN. WIR UNTERSTÜTZEN SIE DABEI DIE MEHRWERTE DIESER TECHNOLOGIE ZU VERSTEHEN UND DIESE ZIELGERICHTET FÜR IHRE PRODUKTE EINZUSETZEN.

Im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren sind die produktionsbezogenen Kosten- und Zeitaufwände bei additiven Fertigungsverfahren nahezu unabhängig von der Bauteilkomplexität. Die Produktionskosten hängen in erster Linie vom Bauteilvolumen und der Bauteilhöhe ab. Für die Herstellung der Bauteile werden keine aufwendigen Programme, Werkzeuge oder Formen benötigt. Vor allem bei kleinen und mittleren Losgrößen fallen hohe Einmalkosten somit nicht mehr ins Gewicht. Diese Besonderheit führt zu dem Schluss, dass sich vor allem komplexe Bauteile in kleineren Losgrößen für den industriellen 3D-Druck eignen. Neben den Produkten selbst, können auch weitere Anforderungen die Komplexität eines Projektes erhöhen. Hierzu zählen u.a.

- Kurze Beschaffungszeiten
- Herstellung und Erprobung verschiedener Varianten
- Herstellung kleiner und mittlerer Losgrößen
- Individualisierung
- Schwer zerspanbare Materialien



WIR BEI PARARE PRODUZIEREN MITTELS NEUSTER INDUSTRIELLER 3D-DRUCK TECHNOLOGIEN KOMPLEXE METALL- UND KUNSTSTOFFBAUTEILE AUF CAD-DATEN BASIS UND OHNE DEN EINSATZ VON WERKZEUGEN UND FORMEN. SO ERMÖGLICHEN WIR UNSEREN KUNDEN, MECHANISCH VOLL BELASTBARE PRODUKTE IN KÜRZESTER ZEIT UND IN FLEXIBLEN LOSGRÖSSEN ZU BESCHAFFEN.

BEKANNTES NEU EINGESETZT

MATERIAL-DATEN



Im Bereich des industriellen 3D-Drucks werden klassische Standardlegierungen in Pulverform verarbeitet.
Die Bauteile weisen eine Dichte von >99,5% auf. Somit sind die mechanischen Eigenschaften additiv hergestellter Produkte absolut vollwertig.

Weitere Informationen und detaillierte Materialdatenblätter finden Sie auf www.parare.de

METALLE

Material	Zugfestigkeit Rm [MPa]	Dehngrenze Rp0,2 [MPa]	Bruchdehnung A [%]
Aluminium - AlSi10Mg	+/- 397	+/- 227	+/- 6
Aluminium - AlSi9Cu3	+/- 385	+/- 200	+/- 25
Edelstahl - 1.4404	+/- 633	+/- 519	+/- 30
Edelstahl - 1.4828	+/- 630	+/- 480	+/- 35
Inconel 625	+/- 890	+/- 623	+/- 28
Inconel 718	+/- 995	+/- 702	+/- 24
Werkzeugstahl - 1.2709	+/- 1010	+/- 837	+/- 7
Titan - TiAl6V4	+/- 1250	+/- 1120	+/- 3

KUNSTSTOFFE

Material	Zugfestigkeit Rm [MPa]	Dehngrenze Rp0,2 [MPa]	Bruchdehnung A [%]
Polyamid 12	+/- 51	+/- 65	+/- 22,00
Polyamid 12 Carbonfaser-verstärkt	+/- 85	+/- 132	+/- 3,20

ANWENDUNGSBEISPIEL 1

PROTOTYPEN UND EINZELTEILE



Beim Selektiven Laserschmelzen (SLM / Metall 3D-Druck) werden Bauteile durch das verschweißen einzelner Pulverschichten aus Standardlegierungen hergestellt. Die Bauteile zeichnen sich durch eine Gefügedichte >99,5% und vollwertige mechanische Eigenschaften aus.

DURCH DIE WERKZEUG- UND FORMENLOSE HERSTELLUNG VON BAUTEILEN AUF BASIS DER CAD-DATEN WERDEN KOMPLEXE PROTOTYPEN UND EINZELTEILEN SCHNELLER UND WIRTSCHAFTLICHER PRODUZIERT.

Die Beschaffung von Prototypen und Einzelteilen ist ein elementarer, oft zeitkritischer Aspekt in den Entwicklungsphasen nahezu aller Branchen. Mechanisch voll belastbare Bauteile innerhalb weniger Stunden bis Tage zu erhalten und erproben zu können stellt einen immensen Wettbewerbsvorteil für Unternehmen dar. Durch die CAD-Daten basierte Fertigung können verschiedene Varianten rein durch die Anpassung der Modelle produziert werden. Durch die erhöhte Flexibilität und Effizienz kann die Agilität in der Produktentwicklung signifikant erhöht werden.

ANWENDUNGSBEISPIEL

Das Anwendungsbeispiel zeigt einen Teilesatz unterschiedlicher Prototypen. In einem Baujob wurden je 3 Stück simultan aus der Aluminiumlegierung AlSi10Mg hergestellt.

Die Bauteile sind ohne Einschränkungen einsetzbar und können unter realen Bedingungen eingesetzt werden. Die mechanischen Eigenschaften stehen konventionell gefertigten Bauteilen in Nichts nach. Durch die Variation der Schichtstärke und der Parameter können die Eigenschaften gezielt geändert und beispielsweise denen von Aluminium Druckgussteilen angepasst werden. Je nach Anwendung folgen nach dem Metall Laserschmelzen Nachbearbeitungsschnitte wie Fräsen, Drehen oder Polieren.

BRANCHEN BEI PARARE

- Automotive / Nutzfahrzeuge
- Landmaschinen/-geräte
- Anlagen-/Maschinenbau
- Motorsport
- (Elektro-)Werkzeuge
- Lifestyle

KEY FACTS

Bezeichnung: Teilesatz Prototypen
Material: Aluminium AlSi10Mg
Stückzahl: je 3 Stück
Lieferzeit: 4 Arbeitstage inkl. Nachbearbeitung

Vorteile:

- Kurze Lieferzeiten
- Keine Kosten für Werkzeuge und Formen
- Simultane Herstellung verschiedener Varianten
- Agile Produktentwicklung

ANWENDUNGSBEISPIEL 2

KLEINSERIEN



Beim Selektiven Laserschmelzen (SLM / Metall 3D-Druck) werden Bauteile durch das verschweißen einzelner Pulverschichten aus Standardlegierungen hergestellt. Die Bauteile zeichnen sich durch eine Gefügedichte >99,5% und vollwertige mechanische Eigenschaften aus.

EINE VIELZAHL VON KOMPLEXEN BAUTEILEN LASSEN SICH DURCH DIE ADDITIVE FERTIGUNG AUCH IN KLEINEN UND MITTLEREN LOSGRÖSSEN SCHNELLER UND WIRTSCHAFTLICHER HERSTELLEN. DIE ALTERNATIVEN KOSTEN FÜR WERKZEUGE UND FORMEN LOHNEN SICH OFT ERST BEI STÜCKZAHLEN > 1000.

Der Skaleneffekt bei additiven Fertigungsverfahren ergibt sich aus der simultanen Herstellung mehrerer Bauteile. Je mehr Teile sich im Bauraum einer SLM- oder SLS-Maschine platzieren lassen, desto niedriger werden die Stückkosten. Dabei spielt es bei einer sinnvoll gewählten Losgröße keine Rolle, ob die Teile auf einmal oder auf ein Jahr verteilt abgenommen werden. Im Vergleich zu konventionellen Verfahren fallen hier keine Kosten für Programmierung, Vorrichtungen, Werkzeuge und Formen an. Somit können geeignete Bauteile auch in größeren Stückzahlen wirtschaftlich, schnell und vollfunktionsfähig hergestellt werden. Variantenvielfalt und Individualisierung lassen sich rein über die Anpassung der CAD-Daten kostengünstig umsetzen.

BRANCHEN BEI PARARE

- Automotive / Nutzfahrzeuge
- Landmaschinen/ -geräte
- Anlagen-/Maschinenbau
- Motorsport
- (Elektro-)Werkzeuge
- Lifestyle

ANWENDUNGSBEISPIEL

Dieses Anwendungsbeispiel zeigt einen geschwungenen Halter aus Edelstahl, der im Anlagen- und Maschinenbau eingesetzt wird. Aufgrund der Bauteilgröße lassen sich hiervon 250 Stück auf einem Standardbauraum der Größe 280 x 280 x 350 mm simultan herstellen.

Die Teile werden nach dem Metall 3D-Druck per Drahtschneiden von der Bauplattform getrennt und gestrahlt. Durch die flexiblen Abrufe des Jahresbedarfs, von 3000 Stück, entstehen dem Kunden keine Kosten für die Lagerhaltung. Die Individualisierung der Bauteile, in Form einer anlagenspezifischen Beschriftung der Halter, gibt es beim Metall-Laserschmelzen durch die einfache Anpassung der CAD-Daten als kostenlosen Mehrwert dazu.

KEY FACTS

Bezeichnung: Halter

Material: Edelstahl 1.4404

Stückzahl: 3000 Stück p.a., in Losgrößen von 250 Stück

Lieferzeit: Abruf innerhalb von 5-7 Arbeitstagen

Vorteile:

- Keine Kosten für Werkzeuge und Formen
- Just-in-Time Lieferung
- Individualisierung

ANWENDUNGSBEISPIEL 3

NEUE DESIGNFREIHEIT



Beim Selektiven Laserschmelzen (SLM / Metall 3D-Druck) werden Bauteile durch das verschweißen einzelner Pulverschichten aus Standardlegierungen hergestellt. Die Bauteile zeichnen sich durch eine Gefügedichte >99,5% und vollwertige mechanische Eigenschaften aus.

DURCH DEN SCHICHTWEISEN AUFBAU DER BAUTEILE LASSEN SICH VÖLLIG NEUE DESIGNS PRODUZIEREN. BEI DER ENTWICKLUNG NEUER PRODUKTE FOLGT DAS DESIGN NAHEZU UNEINGESCHRÄNKT DER FUNKTION. INNENLIEGENDE GEOMETRIEN WIE KÜHLKANÄLE, LEICHTBAUCHSTRUKTUREN, HINTERSCHNEIDUNGEN, UVM.

Bei additiven Fertigungsverfahren wird Schicht für Schicht Material aufgetragen und so dreidimensionale Bauteile erzeugt. Dieses Herstellungsprinzip führt zu völlig neuen Möglichkeiten bei der Entwicklung und dem Design neuer Produkte. Im Vergleich zu konventionellen Verfahren müssen Themen wie Werkzeugzugänglichkeit oder Entformbarkeit nicht berücksichtigt werden. Dadurch lassen sich innenliegende Geometrien wie Kühlkanäle oder Wabenstrukturen zur Funktionsoptimierung realisieren. Oftmals können Baugruppen aus vielen Einzelteilen zu einem Teil zusammengefasst werden. Bei Leichtbauanwendungen können Bauteile perfekt auf ihren Belastungsfall ausgelegt und dann im topologisch optimierten Design hergestellt werden.

BRANCHEN BEI PARARE

- Anlagen-/Maschinenbau
- Motorsport
- Lifestyle
- Automotive / Nutzfahrzeuge
- Landmaschinen/ -geräte

ANWENDUNGSBEISPIEL

Das Anwendungsbeispiel zeigt eine im Metall-Laserschmelzen hergestellte, gewichtsoptimierte Lenkungsanbindung im Bereich des Motorsports. Die Zielsetzung dieses Projektes war es, ein hinsichtlich Steifigkeit und Dauerfestigkeit optimiertes Bauteil mit minimalem Gewicht zu entwickeln.

Alle Lastfälle und Rahmenbedingungen führten zu einem Simulationsergebnis, welches sich mit konventionellen Verfahren nur eingeschränkt herstellen ließ. Im Vergleich zu der vorangegangenen Blechkonstruktion konnte neben der 10-fachen Erhöhung der Steifigkeit, auch das Gewicht entscheidend reduziert werden. Die Lenkungsanbindung ist perfekt auf ihre Anwendung ausgelegt, das Design folgt vollständig der Funktion.

KEY FACTS

Bezeichnung: Lenkungsanbindung
Material: Aluminium AlSi10Mg
Stückzahl: 2 Stück
Lieferzeit: 7 Arbeitstage, inkl. spanender Nachbearbeitung

Vorteile:

- Designfreiheit
- Maximaler Leichtbau
- Wirtschaftliche Fertigung kleiner Stückzahlen

ANWENDUNGSBEISPIEL 4

SUPER-LEGIERUNGEN



Beim Selektiven Laserschmelzen (SLM / Metall 3D-Druck) werden Bauteile durch das verschweißen einzelner Pulverschichten aus Standardlegierungen hergestellt. Die Bauteile zeichnen sich durch eine Gefügedichte >99,5% und vollwertige mechanische Eigenschaften aus.

SUPERLEGIERUNGEN, WIE INCONEL 625 UND 718, DIE OFT FÜR HOCHTEMPERATURANWENDUNGEN EINGESETZT WERDEN, SIND SEHR SCHWER ZERSPANBAR UND LASSEN SICH BEI KOMPLEXEN GEOMETRIEN HÄUFIG NUR IN GUSSVERFAHREN VERARBEITEN.

Beim Metall Laserschmelzen lassen sich eine Reihe von Superlegierungen und anderen schwer zerspanbaren Materialien problemlos verarbeiten. Da bei additiven Fertigungsverfahren nur sehr wenig Abfall entsteht, fallen die hohen Materialkosten weniger ins Gewicht. Durch die werkzeug- und formenlose Herstellung lassen sich kleine Stückzahlen wirtschaftlich produzieren. Die Bauteile werden möglichst endkonturnah und mit minimalem Aufmaß an Funktionsflächen hergestellt, um die Kosten für die nachgelagerte Zerspanung so gering wie möglich zu halten. Diese Materialien werden vorwiegend im Motoren-, Turbinen- und Triebwerksbau, sowie der Energietechnik und Luft- und Raumfahrt eingesetzt.

BRANCHEN BEI PARARE

- Öl- / Gasindustrie
- Biogas-/Müllverbrennung
- Nutzfahrzeuge /-geräte
- Anlagen-/Maschinenbau
- Motorsport
- Gießereien
- Schiffsbau
- Offshoreanwendungen

ANWENDUNGSBEISPIEL

Das Anwendungsbeispiel zeigt einen Teil eines Abgasstranges, wie er bei der PARARE GmbH in unterschiedlichsten Formen und Varianten täglich aus den Nickelbasislegierungen Inconel 625 / Inconel 718 mittels industriellem Metall 3D-Druck hergestellt wird.

In der Entwicklung entstehen so keine hohen Kosten, sowie lange Lieferzeiten, für die Beschaffung von Formen. Änderungen können durch die einfache Anpassung der CAD-Daten umgesetzt werden. Bislang konventionell hergestellte Einzelteile der Baugruppe konnten zu einem Teil zusammengefasst werden. Dadurch konnten Zwischenschritte wie Schweißen und die Zerspanung der schwer verarbeitbaren Materialien reduziert werden.

KEY FACTS

Bezeichnung: Abgaskrümmer

Material: Inconel 625

Stückzahl: 12 Stück

Lieferzeit: 10 Arbeitstage, inkl. Wärmebehandlung

Vorteile:

- Keine Kosten für Werkzeuge und Formen
- Kurze Lieferzeiten
- Flexible Herstellung verschiedener Varianten
- Effiziente Zerspanung

„HAND IN HAND MIT UNSEREN KUNDEN UND PARTNERN DIE POTENZIALE DER ADDITIVEN FERTIGUNGSTECHNOLOGIEN AUSZUSCHÖPFEN UND DURCH BISHERIGE FERTIGUNGSTECHNOLOGIE BESTEHENDE GRENZEN ZU VERSCHIEBEN, DAS IST DIE MOTIVATION FÜR DIE PARARE GMBH JEDEN MORGEN AUFS NEUE ALLES ZU GEBEN“

SVEN SKERBIS – GRÜNDER PARARE GMBH



WWW.PARARE.DE

Auflage 09/2018 Technische Änderungen und Farbabweichungen vorbehalten.

SIE HABEN FRAGEN?
ODER WOLLEN UNS
KENNENLERNEN?

PARARE GMBH

MAYBACHSTR. 7
72636 FRICKENHAUSEN
P: +49 7022.20981-0

KONZEPTION & GESTALTUNG - WWW.SKEND.DE | FOTOS - ANJA HILD & STEFFEN HÖSS
© PARARE GMBH | ALLE RECHTE VORBEHALTEN.