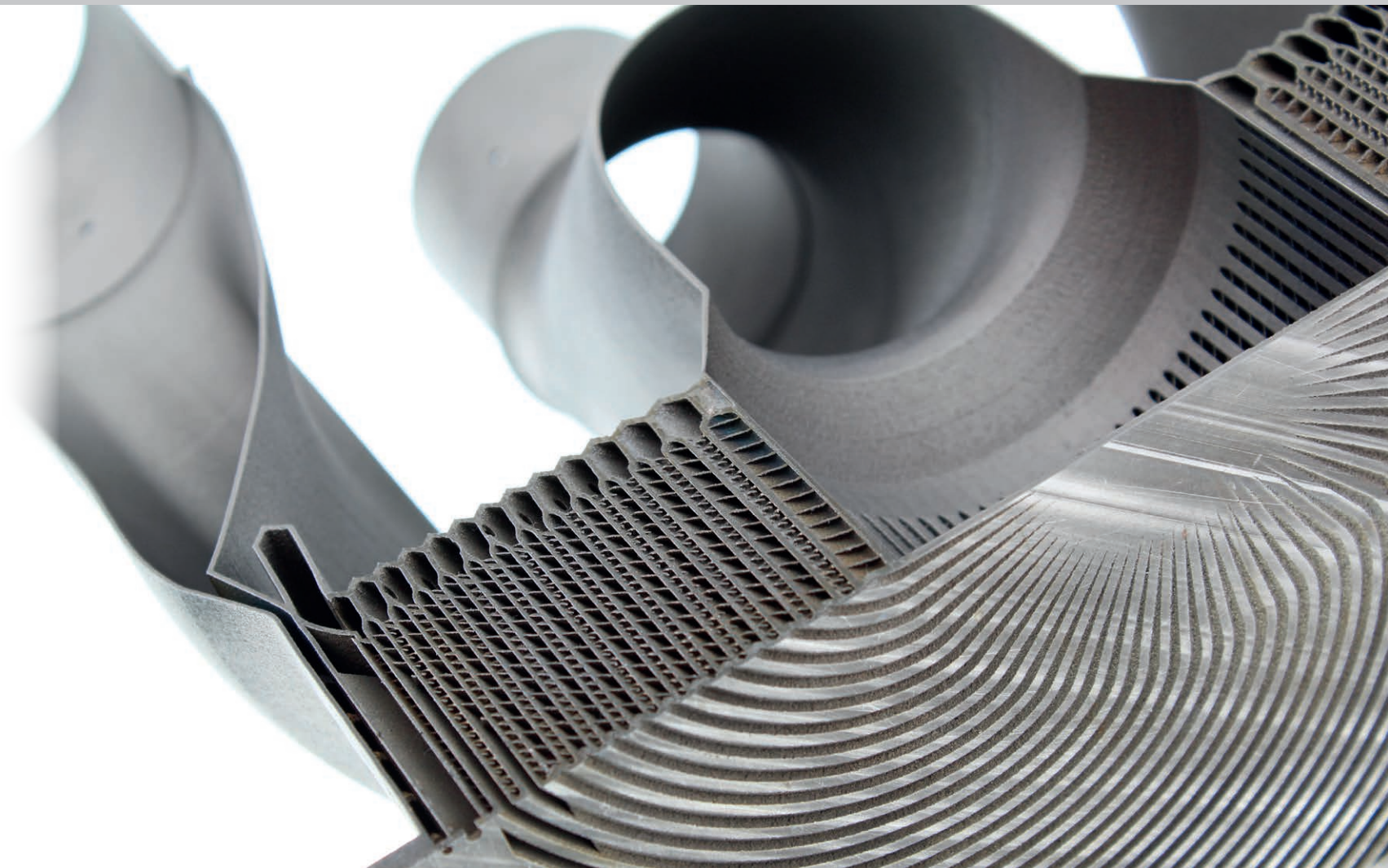
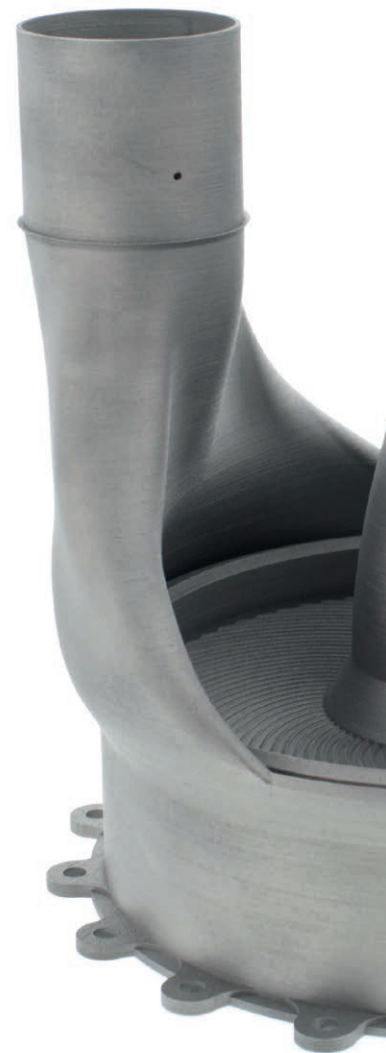


Additive Fertigung auf Metallbasis







Inhaltsverzeichnis

Einführung in die additive Fertigung auf Metallbasis	4
Highlights der additiven Fertigungstechnologie auf Metallbasis	5
Die Vorteile der additiven Fertigung auf Metallbasis	6
Der additive Fertigungsprozess auf Metallbasis	7
Warum Renishaw für die additive Fertigung auf Metallbasis?	8
Renishaw Kompetenz in der additiven Fertigung auf Metallbasis	9
Design für die fertigungsgerechte Konstruktion – DfAM	10
Selbst machen statt auslagern	11
Renishaw Solutions Center – machen den Einstieg in die Welt der additiven Fertigung einfacher	12
Werkstoffe	14
Medizintechnik	15
Additive Fertigungssysteme auf Metallbasis	16
Software	17
Renishaw Technik von Anfang bis Ende	18
Partnerschaften aufbauen	19
Weltweiter Support	20
Renishaw Ethos	23

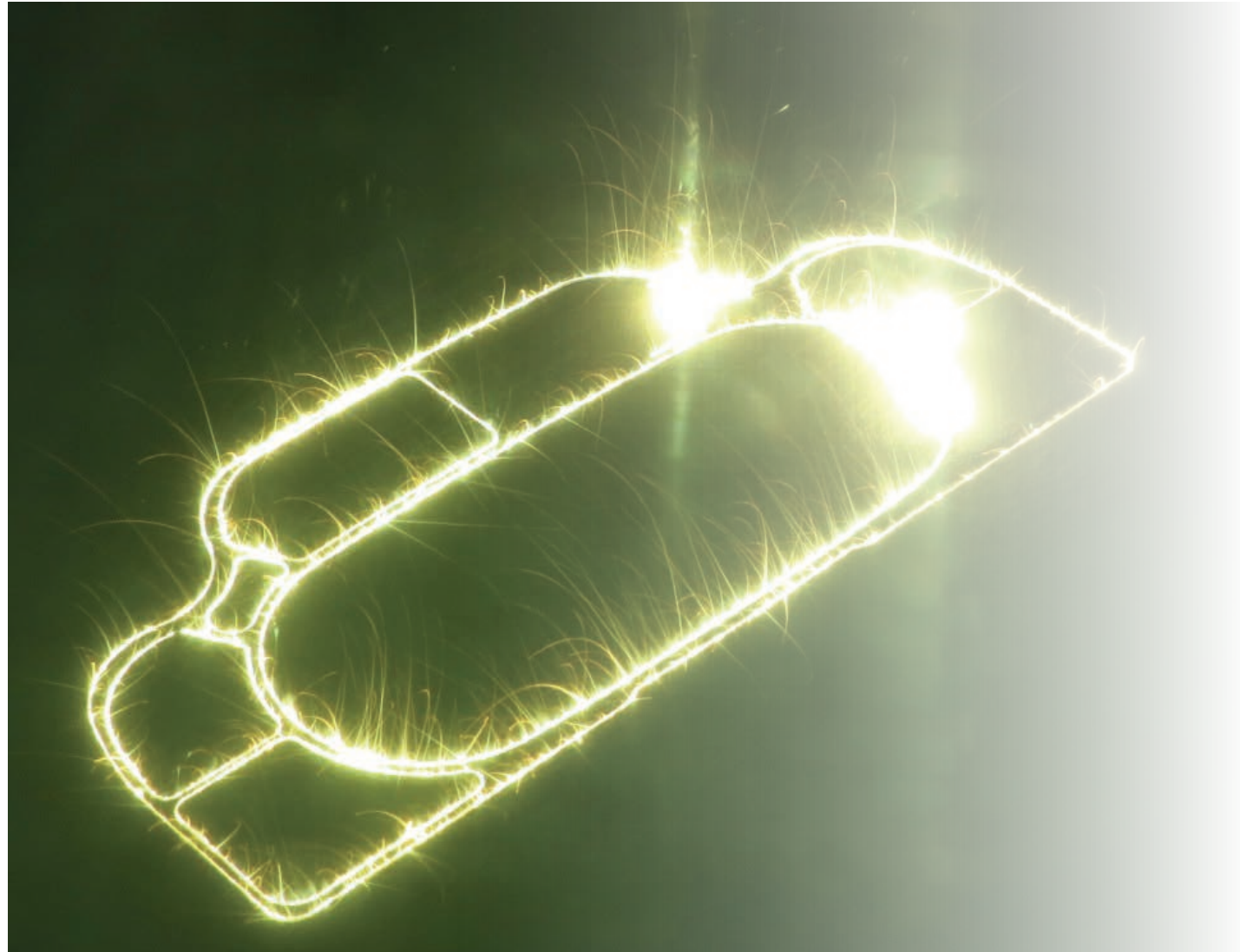
Einführung in die additive Fertigung auf Metallbasis



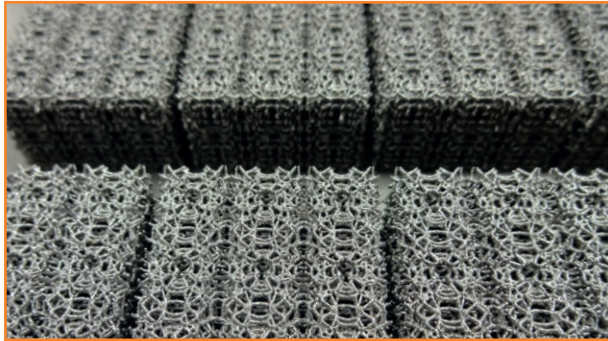
Die additive Fertigung (Additive Manufacturing – AM) auf Metallbasis ist ein Verfahren, um 3D-Objekte aus CAD-Modellen durch den Aufbau mehrerer Lagen dünner Metallschichten zu erstellen.

Mit dieser Technologie können komplexe Formen hergestellt werden, die mit herkömmlichen Gießverfahren oder subtraktiven Verfahren, wie Spanen oder Funkenerodieren, nicht möglich sind.

Renishaw entwickelt und produziert additive Fertigungssysteme zur Herstellung von Werkstücken aus verschiedenen Metallen. Dazu wird ein Prozess genutzt, der als laserbasierte Pulverbettsschmelztechnologie bezeichnet wird.



Highlights der additiven Fertigungstechnologie auf Metallbasis



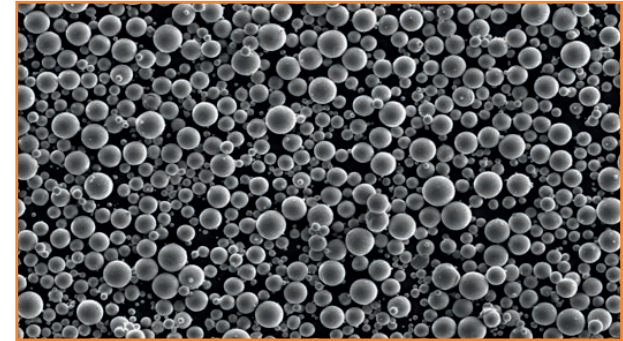
Vorteile der additiven Fertigung auf Metallbasis

Konstruktion komplexer Metallkomponenten direkt aus 3D CAD-Modellen.



Renishaw Solutions Center

Vereinfachen den Einstieg von Unternehmen in die Welt der additiven Fertigung auf Metallbasis.



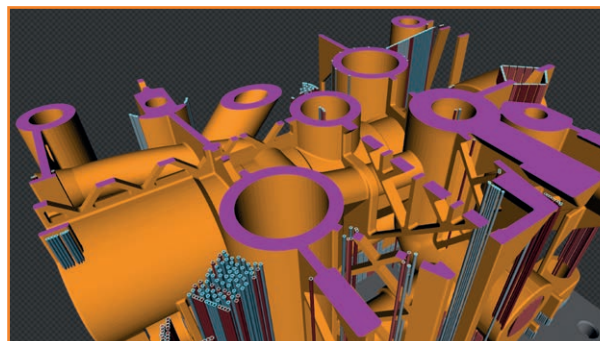
Werkstoffe

Renishaw bietet eine umfassende Auswahl an hochwertigen Metallpulvern an, die umfassend erforscht und geprüft wurden.



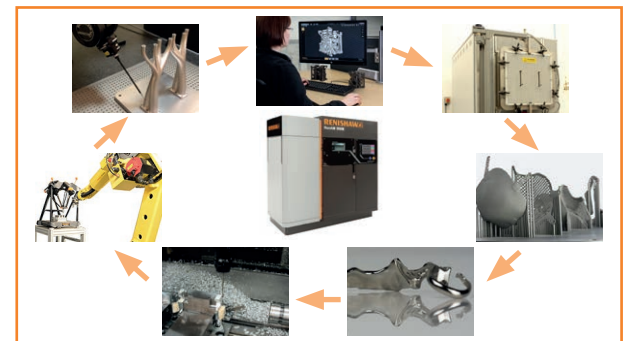
Systeme

Eine Auswahl additiver Fertigungssysteme auf Metallbasis genau für Ihren Bedarf.



Software

Renishaw Software für die Bauvorbereitung – Modelle vor dem Metallaufbau ausrichten, abstützen, anordnen und überprüfen.



Renishaw Technik von Anfang bis Ende

Über 40 Jahre der Konstruktionserfahrung, einschließlich Bearbeitung, Prüfung, Messung und Endbearbeitung.

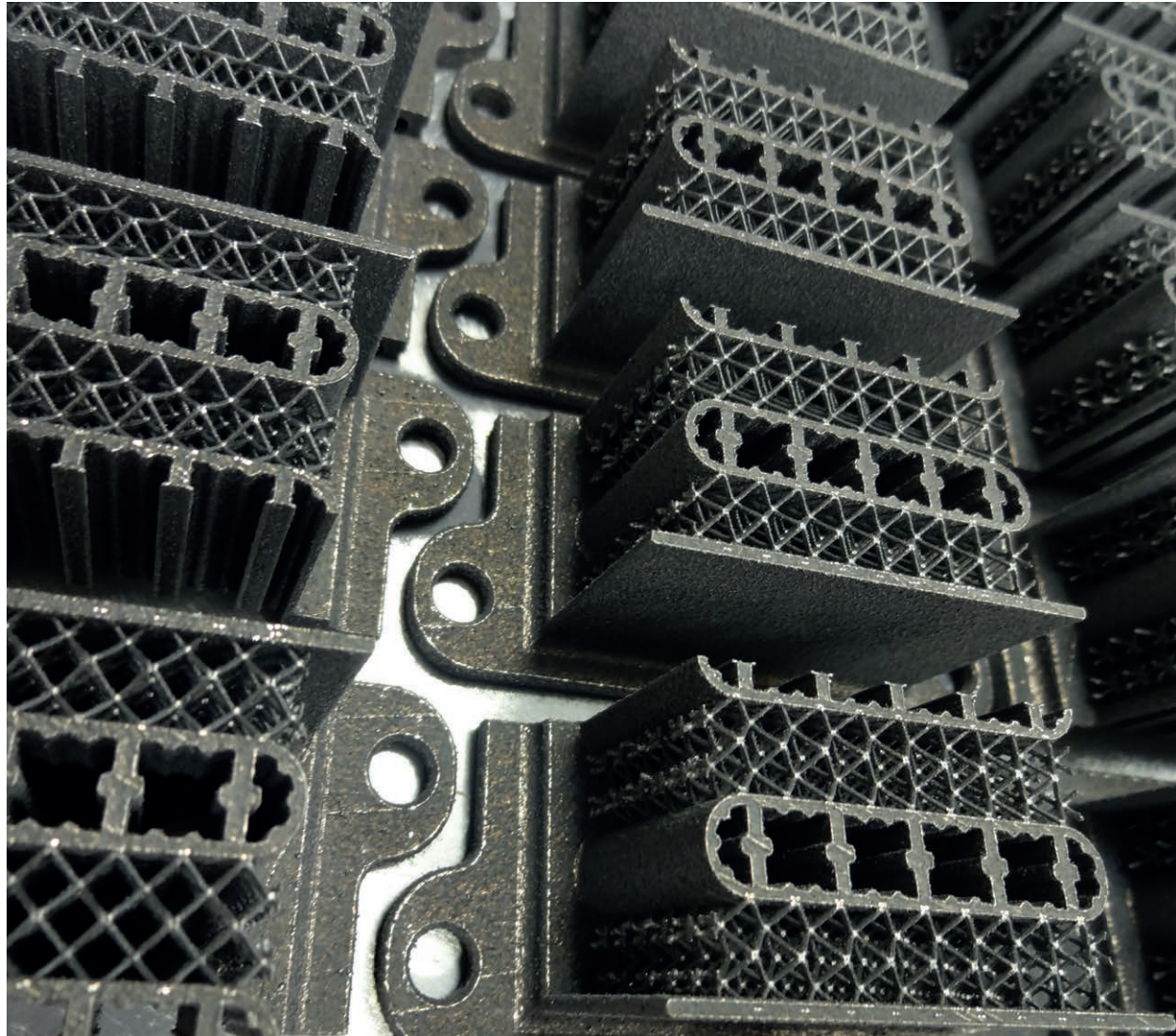
Die Vorteile der additiven Fertigung auf Metallbasis



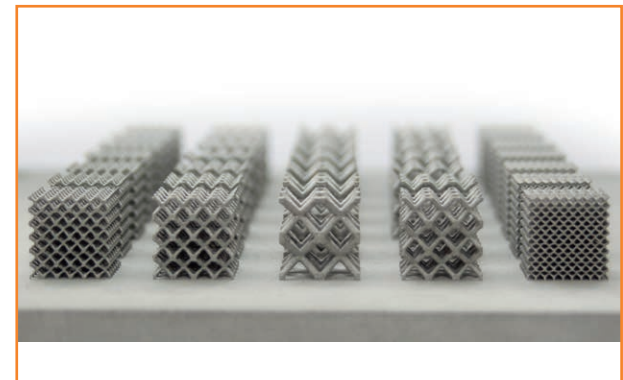
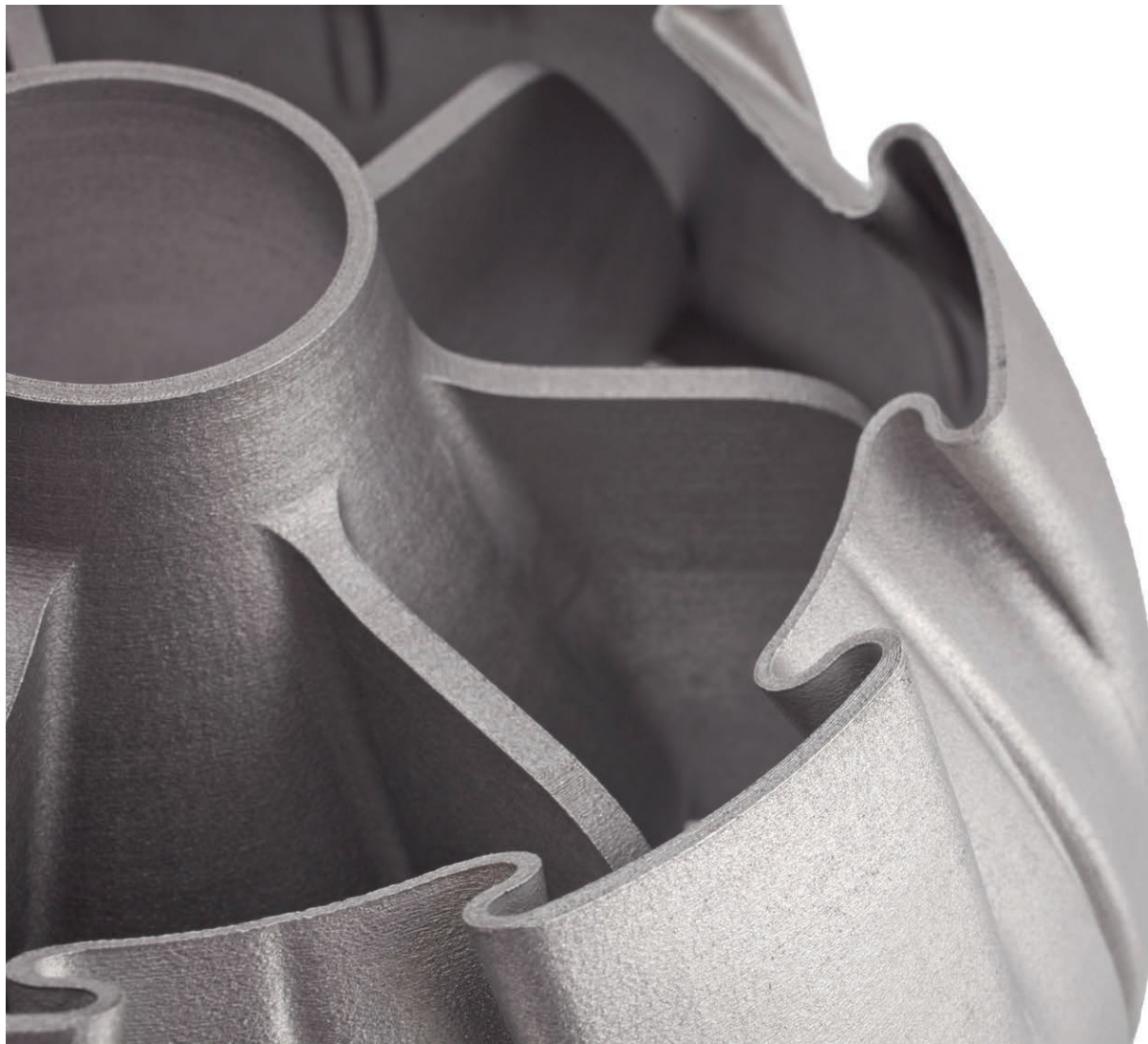
Die additive Fertigungstechnik auf Metallbasis ermöglicht die Herstellung sehr komplexer Geometrien aufgrund der Tatsache, dass sie nicht an dieselben Fertigungsrichtlinien gebunden ist wie subtraktive Verfahren und andere traditionelle Fertigungstechniken.

Die Vorteile auf einen Blick:

- Herstellung komplexer Geometrien wie Gitterstrukturen und konforme Kühlkanäle, um mehr Leistung zu erzielen
- Vereinigung mehrerer Teile zu einem Einzelteil oder wenigen Komponenten, um die Zuverlässigkeit zu steigern und um den Lagerbestand zu reduzieren
- Komplementäre Technik – kann in laufende Fertigungsprozesse integriert werden, um Arbeitsschritte, Vorlaufzeiten und Kosten zu reduzieren
- Erstellung von maßgeschneiderten Komponenten komplett nach Kundenvorgaben, um mehr Leistung zu erzielen
- Leichtbauweise – Werkstoff nur da, wo er notwendig ist, d. h. weniger Abfallprodukte
- Kosteneinsparungen bei der Werkzeugherstellung – Teile können ohne Werkzeugaufwand direkt produziert werden
- Schnelle Designiterationen bis zur Fertigung



Der additive Fertigungsprozess auf Metallbasis



Additive Fertigungssysteme von Renishaw nutzen die laserbasierte Pulverbettsschmelztechnologie, um massive Metallteile aus feinen Metallpulvern aufzubauen.

Der additive, metallbasierte Fertigungsprozess auf einen Blick:

- Das vorliegende 3D CAD-Modell der Teilekonstruktion wird mithilfe der speziell von Renishaw entwickelten Software QuantAM in 2D-Schichten, die normalerweise zwischen 30 µm und 100 µm dick sind, zerlegt
- Eine dünne Pulverschicht wird gleichmäßig auf einer Bauplatte verteilt und ein Laser schmilzt selektiv Pulverbereiche, wie durch eines der 2D-Schnittbilder aus den CAD-Daten des Werkstücks vorgegeben
- Die Bauplatte wird nach unten bewegt, eine weitere Pulverschicht wird über der ersten Schicht verteilt und der Prozess solange wiederholt, bis das 3D-Metallteil vollständig aufgebaut ist
- Die Komponente wird wie erforderlich nachbearbeitet, beispielsweise durch Perlstrahlen, Wärmebehandlung, Trommelschleifen und mechanische Bearbeitung kritischer Merkmale

Warum Renishaw für die additive Fertigung auf Metallbasis?

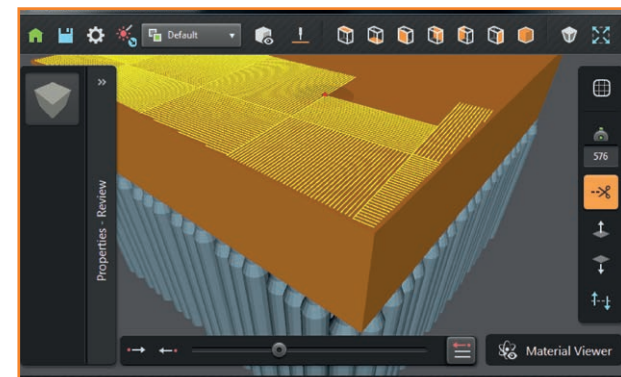


Wir bieten eine komplette Lösung für die additive Fertigung, von additiven Fertigungssystemen, Metallpulvern, Zusatzausrüstung und Software bis hin zu Fachberatung und Support-Service und Solutions Centern.

Fortschrittliche additive Fertigungssysteme auf Metallbasis werden von Renishaw entwickelt, gebaut und optimiert und eignen sich für industrielle Anwendungen, bei denen Lebensdauer, angepasste Teile und Präzision besonders wichtig sind.

Warum Renishaw für die additive Fertigung – Argumente auf einen Blick:

- Über zwölf Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von additiven Fertigungssystemen
- Marktführende Generierung von Schutzgasatmosphäre und minimaler Gasverbrauch
- Große Erfahrung im Bereich der Prozessentwicklung, wie unter anderem durch unsere ISO 13485 zertifizierte Fertigungsstätte für medizintechnische Produkte
- Konzept der „offenen Parameter“ und Software, die dieses Konzept unterstützt und nutzt



Renishaw Kompetenz in der additiven Fertigung auf Metallbasis

Renishaw hat mehr als zwölf Jahre Erfahrung im Bereich der additiven Fertigung auf Metallbasis.

Dank unserer Kompetenz im Bereich der Prozessentwicklung und unseren Erfahrungen bei der Verwendung dieser Technologie in unseren eigenen Fertigungsprozessen, können wir schlüsselfertige und optimierte additive Fertigungslösungen für die verschiedensten Anwendungen, einschließlich industrieller und medizintechnischer Sektoren, bereitstellen.

Sprechen Sie mit uns, um mehr über additive Fertigungssysteme und Dienstleistungen für Ihre Industrie zu erfahren.

Renishaw Kompetenz in der additiven Fertigung im Überblick:

- Support für Anwendungstechniker und die Konstruktion
- Support für die fertigungsgerechte Konstruktion
- Entwicklung, Spezifikation und Lieferung von Metallpulvern
- Pulveranalyse- und Metallographielabor im eigenen Hause
- Forschung, Entwurf, Entwicklung und Bau von Systemen
- Durchgehende Fertigungsprozesskette
- Software



Design für die fertigungsgerechte Konstruktion – DfAM

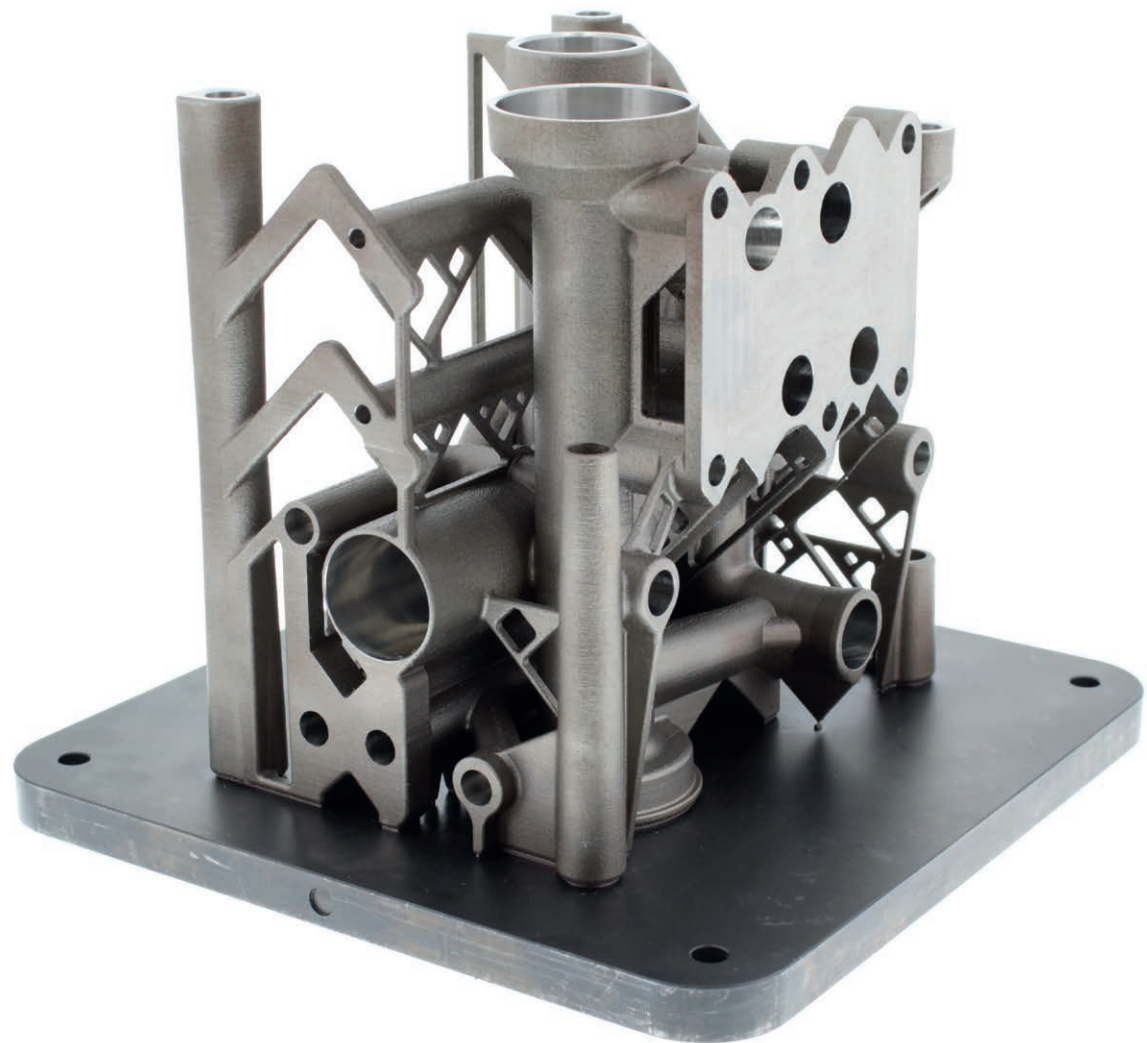


Um die besten Ergebnisse mit einem Fertigungsprozess zu erreichen, müssen Konstrukteure ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen den Anforderungen einer Anwendung und den Grenzen des Prozesses finden. Bei der additiven Fertigung (auch „AM-Konzept“ genannt) verhält es sich nicht anders. Obgleich das laserbasierte Pulverbettsschmelzverfahren eine deutlich größere Gestaltungsfreiheit bietet, ist diese Freiheit nicht grenzenlos.

DfAM ist eine Unterkategorie eines breiter gefassten Qualitätsansatzes der fertigungsgerechten Konstruktion (DFM), die darauf ausgerichtet ist, Entwicklungszeiten, Werkstoffverbrauch und die Designiterationen, die erforderlich sind, um ein Produkt zur Marktreife zu bringen, zu reduzieren. Die Fähigkeit der additiven Fertigung, auf Anhieb Fertigteile, die kaum einer Nachbearbeitung bedürfen, zu produzieren, bedeutet, dass sich der Werkzeugbau und sonstige Fertigungsanforderungen weitgehend erübrigen – somit beschleunigen sich die Entwicklungszyklen. Allerdings sind weiterhin nachgelagerte Prozesse, wie Wärmebehandlung, maschinelle Bearbeitung, Oberflächenbearbeitung, Anodisieren etc., einzuplanen.

Produkte, die für die additive Fertigung entwickelt wurden:

- haben eine Bauausrichtung, die bereits im frühen Konstruktionsstadium berücksichtigt wurde
- haben kaum überstehende Flächen, die weiterer Abstützung bedürfen
- berücksichtigen nachgelagerte Prozesse
- bieten erhebliche Vorteile gegenüber Konstruktionen, die unter Verwendung anderer Fertigungsverfahren produziert werden



Selbst machen statt auslagern



Forschung und Entwicklung standen immer im Mittelpunkt der Renishaw-Geschäftsphilosophie. Üblicherweise investieren wir 13 % bis 18 % unseres Umsatzes in die Forschung, Entwicklung und Konstruktion und halten damit unsere marktführende Position.

Auf einen Blick:

- Technologie – additive Fertigungssysteme, die komplett von Renishaw in Großbritannien entwickelt und gebaut werden
- Menschen – großartige Programme für Auszubildende und Hochschulabsolventen, mit jährlich steigenden Einstellungszahlen
- Innovation – langfristige Verpflichtung, viel Geld in die Forschung und Entwicklung zu investieren, um innovative neue Produkte anbieten zu können
- Partnerschaften – sehr gute Beziehungen zu Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen verschiedener Universitäten und Forschungsinstitute

Renishaw Solutions Center – machen den Einstieg in die Welt der additiven Fertigung einfacher



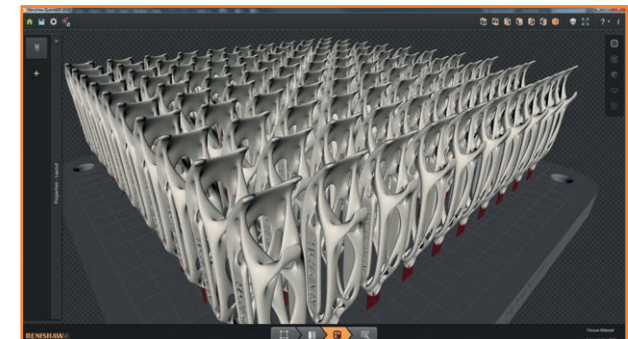
Renishaw Solutions Center wurden eingerichtet, um die Hürden für den Einstieg in die Welt der additiven Fertigung zu senken. Sie stellen eine sichere Entwicklungsumgebung zum Wissens- und Vertrauensaufbau bei der Verwendung von AM-Technologie bereit.

Ausgestattet mit den neuesten AM-Systemen auf Metallbasis und unter Anleitung erfahrener, sachkundiger Techniker bietet Ihnen ein Solution Center die Möglichkeit, diese vielversprechende neue Technologie schnell und zugänglich in Ihrem Unternehmen einzuführen.

Ihr Weg zu innovativen AM-Produkten:

- Das Konzept der fertigungsgerechten Konstruktion (DfAM) – verkörpert die Vorteile der additiven Fertigung
- Nachweis für das Konzept – Benchmark-Teile zeigen greifbare Vorteile
- Prozessvalidierung – Optimieren des Prozesses und Verifizieren der Teile
- Prozessfähigkeit– Nachweisen der Prozessstabilität
- Produktionseinsatz – additive Fertigung und Endbearbeitungsprozesse für verkaufsfähige Produkte

Unsere Broschüre finden Sie unter www.renishaw.de/solutionscentres



Renishaw Solutions Center – machen den Einstieg in die Welt der additiven Fertigung einfacher

Renishaw unterstützt Sie vollständig bei der Untersuchung und Entwicklung eines Business Case - bei der Optimierung Ihres Designs, beim Aufbau Ihres Vertrauens in den AM-Prozess auf Metallbasis und beim Zusammenbringen der erforderlichen Nachweise für Investmententscheidungen.

Solutions Center bieten Ihnen:

- Fachwissen zu AM-Systemen
- Fachwissen zur Anwendungstechnik
- Endbearbeitung, einschließlich Wärmebehandlung, Bearbeitung und Inspektion (Werkstückmessung)
- Produktionszelle
- Private Büros
- Materiallabor
- Pulverhandling
- Vorproduktion
- Prozessentwicklung
- Dedizierte Maschinenbediener



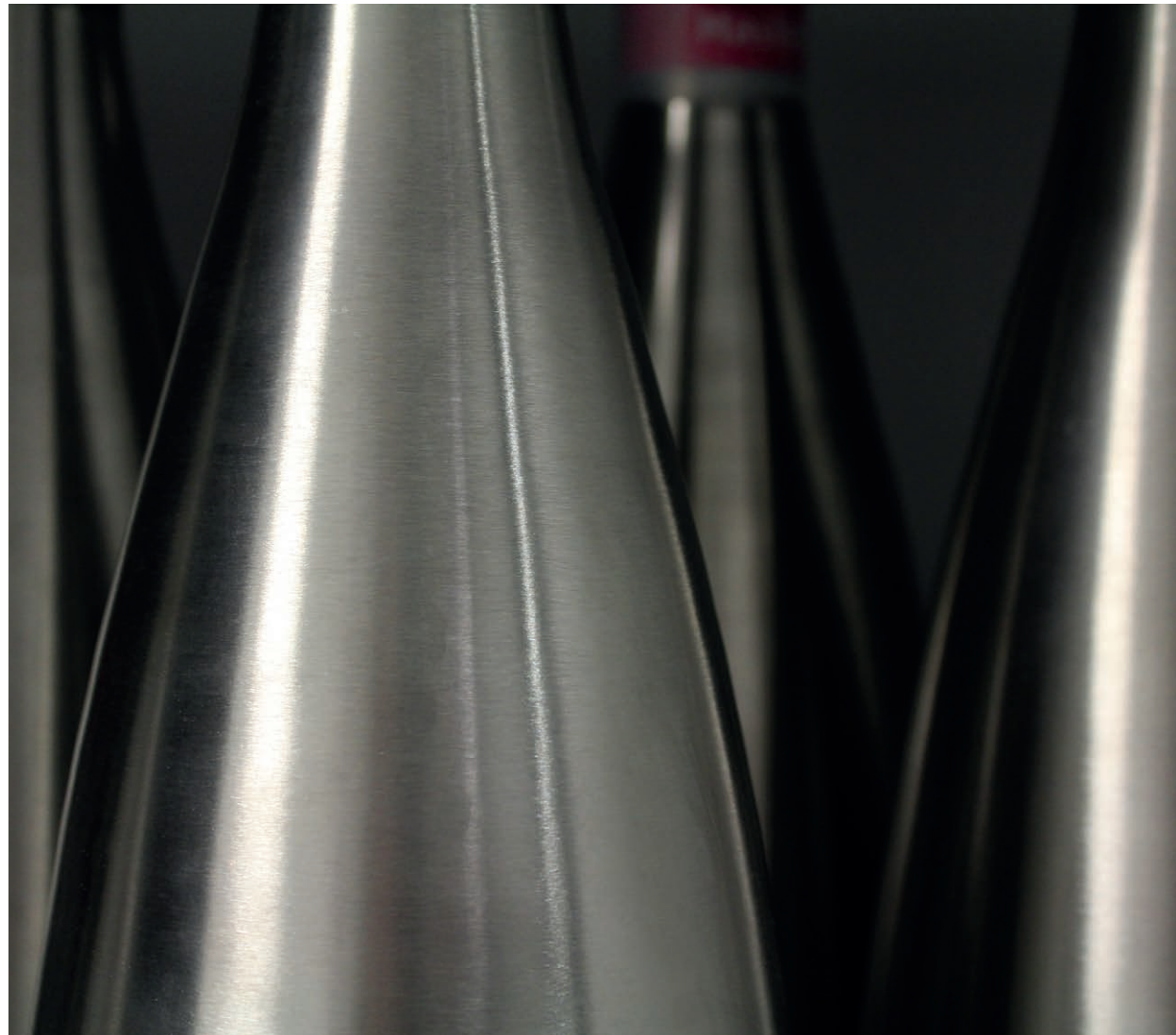
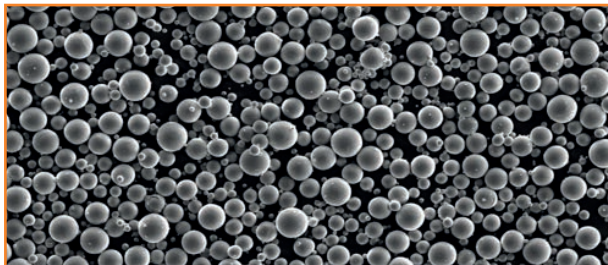
Werkstoffe

Für eine optimale Leistung seiner additiven Fertigungssysteme auf Metallbasis empfiehlt Renishaw die Verwendung seiner umfassend erforschten und geprüften Metallpulver, unter anderem Pulver aus:

- Aluminiumlegierung – AlSi10Mg
- Kobaltchrom
- Werkzeugstahl
- Nickellegierung – INCONEL® 625-2 und 718-6
- Edelstahl – 316L
- Titan-Aluminium – Ti6Al4V

Die Pulvereigenschaften sind von großer Bedeutung für den Erfolg des laserbasierten Pulverbettsschmelzverfahrens. Renishaw stellt sicher, dass nur Pulver höchster Qualität für seine additiven Fertigungssysteme geliefert werden. Eine gute Fließfähigkeit, geringe Packungsdichte und sphärische Partikelform sind wichtige Merkmale für eine gleichmäßige und kalkulierbare Pulverdosierung und -schmelze. Die laserbasierten Pulverbettsschmelzsysteme von Renishaw verwenden Metallpulver mit Partikelgrößen zwischen 15 und 45 Mikrometern.

Renishaw unterstützt offene Systeme und Pulverspezifikationen, die auf Anfrage geliefert werden können. So können Sie Ihre eigenen Systemparameter für die Anwendung, die Sie gerade entwickeln, gestalten. Darüber hinaus kann Renishaw Sie bei der Entwicklung Ihrer eigenen Materiallieferkette unterstützen.



Medizintechnik



Um die Einführung der additiven Fertigung in der Medizintechnik zu unterstützen, setzt Renishaw aktiv AM-Systeme in der Produktion von medizintechnischen Produkten in einer nach ISO 13485 zertifizierten Umgebung ein. Dabei erfahren wir immer mehr über die Probleme und Anforderungen einer Fertigungsumgebung.

Die Fähigkeit der additiven Fertigung, komplexe Merkmale und präzise Teile zu produzieren, macht sie besonders geeignet für spezifische Komponenten der Medizin und Zahnheilkunde.

Orthopädie und Zahnheilkunde sind nur einige der Bereiche, in denen die additive Fertigung zum Einsatz kommt; viele weitere Anwendungen sind möglich.

Merkmale auf einen Blick:

- Biokompatible Werkstoffe
- Komplexe Geometrien
- Kundenspezifische, angepasste Komponenten
- Patientenspezifische Bohrschablonen
- Spezielle Oberflächeneigenschaften für eine bessere Knocheneinheilung



Additive Fertigungssysteme auf Metallbasis



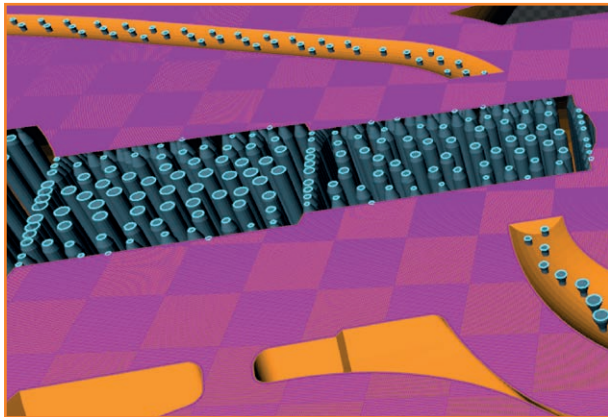
Renishaw bietet umfassende Lösungen für die additive Fertigung auf Metallbasis, einschließlich Software, Hardware, Peripheriegeräten und Dienstleistungen.

Additive Fertigungssysteme von Renishaw zeichnen sich aus durch: in dieser Klasse ungewöhnlich niedrigen Argonverbrauch, geringen Platzbedarf, Pulverhandling unter Schutzgasatmosphäre, Konzept der offenen Parameter, über vierzig Jahre Konstruktionserfahrung und einen weltweiten Service und Support – über 70 Niederlassungen in 35 Ländern.

Systeme auf einen Blick:

- Additive Fertigungssysteme auf Metallbasis
- Zusatzausrüstung
- Fachliche Beratung
- Weltweiter Support
- Metallpulver-Lieferung
- Systemsoftware
- Schulung

Software



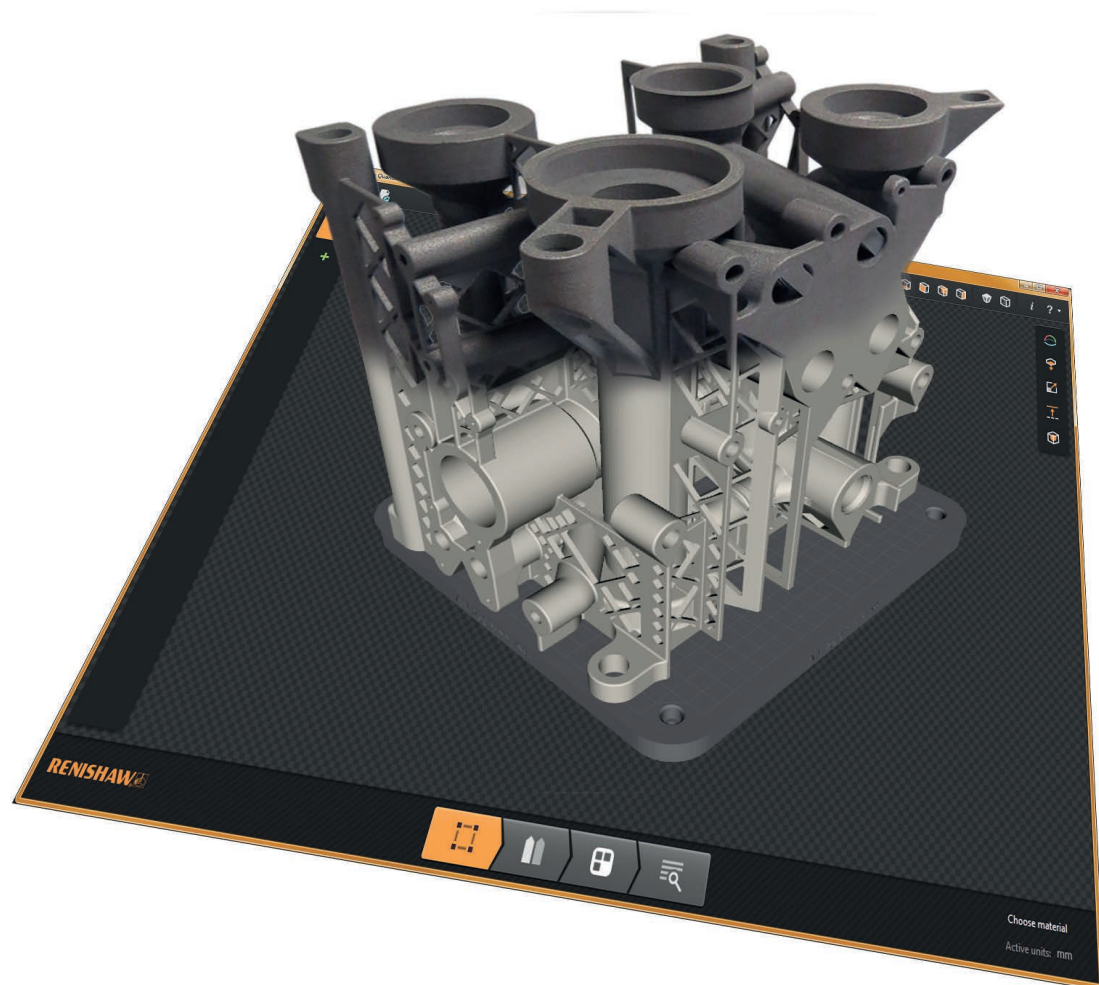
Renishaws Dateivorbereitungs-Software QuantAM ermöglicht die schnelle und einfache Vorbereitung von CAD-Modellen für den Metallbau.

QuantAM verfügt außerdem über leistungsfähige Funktionen für die Prozessentwicklung und ist eng in die Systemsteuerungs-Software eingebunden, sodass Prozessdaten einfach zugänglich sind.

Die QuantAM Software führt Sie durch die vier Schritte der Bauvorbereitung, um Konstruktionsdateien im maschinenlesbaren Format für additive Fertigungssysteme zu erstellen. Sie sind die Grundlage für die Produktion von Komponenten aus verschiedenen Metallen.

Bauprozessvorbereitung auf einen Blick:

- Ausrichtung – Winkel der Komponenten relativ zur Bauplatte festlegen
- Stützen – Verbrauchsmaterial zum Abstützen der Komponente auf der Bauplatte anbringen
- Anordnung – Komponenten schnell auf der Bauplatte anordnen, um Platz zu sparen
- Schichten – Maschinencode generieren und Scanpfade sowie Belichtungsdaten direkt ansehen



Renishaw Technik von Anfang bis Ende

Hersteller in vielen Branchen nutzen die weltweit führenden Messsysteme von Renishaw zur Verifizierung und Kontrolle ihrer Prozesse.

Als erfahrener Hersteller, verfügt Renishaw über die Fachkompetenz in Bezug auf Präzisionsbearbeitung, Endbearbeitung und Behandlungsprozesse - eine wichtige Ergänzung der additiven Fertigung.

Wir arbeiten mit Ihnen zusammen, um einen End-to-End-Prozess zu entwickeln, der Leistung und Kosten Ihres innovativen neuen Produkts optimiert.

End-to-End Konstruktion auf einen Blick:

- Präzise Messung und Prozesssteuerung
- Positions- und Bewegungssteuerung
- 3D-Laserscannen und -messung
- Medizintechnik
- Wissenschaft
- Additive Fertigung
- Prototypenbau



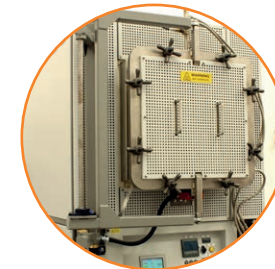
Design für Prozess-Knowhow



Prüfung durch
Koordinatenmessgeräte



Wärmebehandlung



Additive Fertigung auf
Metallbasis



Automatisiertes
Messen



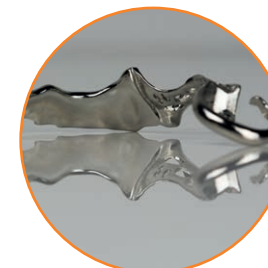
Entfernen von
Stützen



Fertigungsauftrag



Polieren



Partnerschaften aufbauen



Renishaw hat eingehend mit zahlreichen Organisationen unterschiedlichster Branchen zusammengearbeitet, um ihr Verständnis dafür zu wecken, welche Verbesserung die additive Fertigungstechnologie für ihre Produkte bedeutet.

Renishaw arbeitet außerdem, entweder in leitender oder begleitender Funktion, mit Partnerunternehmen in geförderten oder gemeinschaftlichen Projekten, um zu zeigen, welche Vorteile die additive Fertigung bringen kann.

Beteiligte Branchen, Projekte und Projektträger:

- Luft- und Raumfahrt – WINDY – Airbus
- Luft- und Raumfahrt – Horizon (AM) – GKN
- Automobilsektor – FLAC - HiETA Technologies Ltd
- Medizintechnik – ADEPT – PDR
- Wissenschaft – Accelerated Metallurgy – Sintef
- Metallurgie – AMAZE – MTC (Manufacturing Technology Centre)



Weltweiter Support



Renishaw ist der Überzeugung, dass die Servicequalität für Sie genauso wichtig ist wie die Qualität des von Ihnen erworbenen Produkts. Renishaw steht seinen Kunden weltweit über ein weitreichendes Netz an eigenen Niederlassungen und Händlern in allen Fragen zur Seite – in 70 Niederlassungen in 33 Ländern.

Renishaw kann Sie bei Ihrer Investition in Ihr erstes additives Fertigungssystem oder bei einer Nachrüstung auf die neueste Technologie gerne unterstützen. Wir haben alle Elemente unserer eigenen Fertigungsprozesse, einschließlich der additiven Fertigung, selbst entwickelt und sind daher in der Lage, einen hervorragenden technischen Service und Support anzubieten.

Unsere Kundenbetreuer und Service-Techniker unterstützen Sie vor und nach dem Kauf eines Renishaw-Produkts. Der Kauf einer neuen Anlage kann eine größere Investition bedeuten und ihr reibungsloser Betrieb ist häufig entscheidend für die Profitabilität eines Geschäfts. Deshalb unterstützt Renishaw Sie mit schnellen Reaktionszeiten.

Für weitere Informationen oder wenn Sie ein Support-Paket für Ihre individuellen Anforderungen wünschen, wenden Sie sich bitte an das Renishaw Team. Dort erfahren Sie mehr über die verfügbaren Optionen.

Weltweite Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/weltweit.







Renishaw Ethos



// Der Erfolg von Renishaw wird durch patentierte, innovative Produkte und Prozesse, eine exzellente Fertigung sowie die Fähigkeit, unsere Kunden weltweit direkt vor Ort in ihren Märkten zu unterstützen, sichergestellt.

//
Sir David McMurtry
Chairman und Chief Executive

Über Renishaw

Renishaw ist ein weltweit marktführendes Unternehmen im Bereich Fertigungstechnologie und steht für Innovationen in Produktentwicklung und -fertigung. Seit der Gründung im Jahre 1973 liefert Renishaw Spitzenprodukte zur Steigerung der Prozessproduktivität und Erhöhung der Produktqualität und bietet kostengünstige Automatisierungslösungen an.

Ein weltweites Netzwerk an Tochtergesellschaften und Vertretungen bietet den Kunden vor Ort einen schnellen und kompetenten Service.

Produkte:

- Generative Fertigung und Vakuumgießen für Entwicklung, Prototypenbau und Kleinserienproduktion
- CAD/CAM und Scanner für die Dentaltechnik
- Mess-Systeme für hochgenaue Weg-, Winkel- und rotatorische Positionsbestimmung
- Aufspannsysteme für Koordinatenmessmaschinen und Prüfgeräte
- Fertigungsnahe Prüfgeräte für Serienteile
- Hochgeschwindigkeits-Lasermessungen und Überwachungssysteme für den Einsatz in rauen Umgebungen
- Laserinterferometer und Kreisformmesssysteme zur Prüfung der Genauigkeit von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten
- Roboter für neurochirurgische Anwendungen
- Messtastersysteme und Software zum automatischen Einrichten, Überwachen und Messen auf CNC-Werkzeugmaschinen
- Raman-Spektroskopie-Systeme für zerstörungsfreie Materialanalyse
- Sensoren-Systeme und Software für Messungen auf KMGs
- Tastereinsätze für Messanwendungen auf KMGs und Werkzeugmaschinen



Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2017 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.

RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken oder registrierte Schutzmarken bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.



H - 5800 - 3682 - 01

Artikel-Nr.: H-5800-3682-01-C

Veröffentlicht: 04.2017