



Industrieller 3D Druck für Luftfahrtanwendungen

Vorteile und Anwendungsbeispiele der Additiven Fertigung für KMU

Flugplan

1. Relevanz der additiven Fertigung
2. Zertifizierung ohne DOA/P
3. Ökosystem & Partnerstruktur
4. Zusammenarbeit mit der EASA
5. Projektbeispiele & Nutzen
6. Materialien & Anwendungen
7. Unsere Kompetenzen

Warum ist 3D-Druck für die Luftfahrtentwicklungen relevant?

- Bis zu 80 % geringere Prototypkosten
- 50 % schnellere Entwicklungszeiten
- Sicherheit in der Entwicklungs- und Testphase
- Serien, Werkzeuge & Ersatzteile aus: Composite Werkstoffen – mit Endlosrovings
Metalle
Acryl und
Silikon
sowie vieles mehr...

Ist es möglich – und macht es Sinn –
Komponenten zu entwickeln und zu zertifizieren,
ohne selbst über eine DOA oder POA zu
verfügen?

ABSOLUT

Speziell wenn es sich dabei
3D-Druck ins Spiel kommt

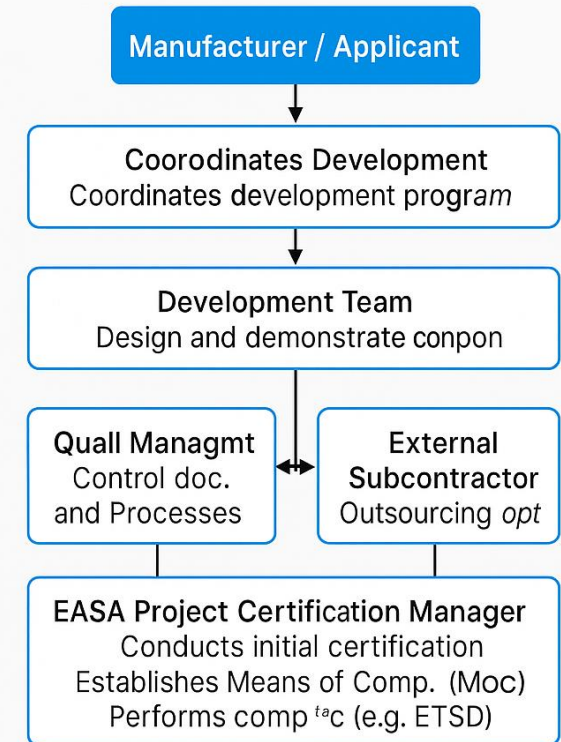
Ein kluger Schritt mit Wirkung:

- mehr Wissen
- mehr Innovation
- geringere Kosten
- und eine stärkere Positionierung für die Zukunft
- Werde selbst zum Hersteller

Schauen wir uns an,
wie das funktioniert..

Die Struktur Ihrer Aufgaben und Ihrer wichtigsten Partner

Bereich	Eigene Verantwortlichkeit	Zertifizierter Partner
Konstruktion und Entwicklung	Konzept, Design und Kalkulation	Die DOA übernimmt Validierung und Einreichung.
Zertifizierung	Unterstützung bei der Dokumentation	DOA oder direkter ADOA-Prozess mit der EASA
Produktion	Optional: Übergabe des Designs	Die POA ist für die Produktion und die Ausstellung des Formblatts 1 zuständig.



Die Zusammenarbeit mit der EASA

- Mit guter Vorbereitung wird er effizient und zielgerichtet.
- Technische Kompetenz schafft Vertrauen bei der EASA.
- Klare Kommunikation und eine solide Dokumentation sind entscheidend.
- Fachkräfte werden geschätzt – die Zusammenarbeit wird produktiv und angenehm.

Document List			
Certification Program			
Drawing Schiebbestück			
Manufacturing Proposal			
Materials Datasheet			
	V-78-MA-004	00	01/04/2025
Testprogram Schiebbestück	V-78-TP-005	01	01/04/2025
Solo Anforderungen	V-78-SA-006	01	01/04/2025
AMMS Schiebbestück	V-78-AMMS-007	01	01/04/2025

Aber das Erreichen des Ziels ist ein großartiger Erfolg.

Wir haben unser STC für eine additiv gefertigte
Motorkomponente aus Inconel für SOLO

am 07. April 2025 erhalten.



EASA
European Union Aviation Safety Agency

SUPPLEMENTAL TYPE CERTIFICATE

10086856

This Certificate/Approval is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EU) 2018/1139 on behalf of the European Union, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 129 of that Regulation and in accordance with Commission Regulation (EU) No. 748/2012 to

VOCUS GMBH
AM TECHNOLOGIEZENTRUM
86159 AUGSBURG
GERMANY

and certifies that the change in the type design for the product listed below with the limitations and conditions specified meets the applicable Type Certification Basis and, if applicable, environmental protection requirements when operated within the conditions and limitations specified below:

Type Certificate Number: EASA.A.532
Type Certificate Holder: SCHEMPF HIRTH FLUGZEUGBAU
Type: Arcus
Model: ARCUS M

Description of Design Change:
Installation of an alternative exhaust muffler coupling.

EASA Certification Basis:
The Type and OSD Certification Bases (CB) for the original product remains applicable to this certificate/ approval.
The requirements for environmental protection and the associated certified noise and/ or emissions levels of the product are unchanged and remain applicable to this certificate/approval without any impact on the noise database.

Associated Technical Documentation:
Installation of an alternative exhaust muffler coupling i.a.w. Vocus GmbH document# V-78-CP-001 at revision 4, dated April 1, 2025;
Document List# V-78-DL-000 at revision 1, dated April 1, 2025;
Aircraft Maintenance Supplement document# V-78-AMMS-007 at revision 0, dated March 31, 2025;
or later revisions of the above listed document(s) approved/accepted under the EASA system.

See Continuation Sheet(s)

For the European Union Aviation Safety Agency
Cologne, Germany, 07 April 2025

Marco CAPACCIO
Section Manager
Small Aircraft, Balloons & Airships

Task Number: 60073902
VOCUS GMBH - 310439
TE CERT 00001-005 © European Union Aviation Safety Agency. All rights reserved. ISO9001 Certified. Page 1 of 2

Beispiele / Projekte / Teile

1: Batterie Module / Zellhalter LFZ

AdvanTec GmbH: SafeBatt2Fly

Material: PA6 CFK FRA

- ConnVerbindungsmodul
- Endmodul
- Zellhalter
- Elektronik Einhausung
- **Kostensparnis: > € 75,000**
- **Zeitersparnis: > 1.5 / 4 years**



Vorteile:

- Gewichtsreduktion
- Kosteneffizienz bei Kleinserien
- Schnelle Prototypenentwicklung
- Gestaltungsfreiheit
- Funktionsintegration

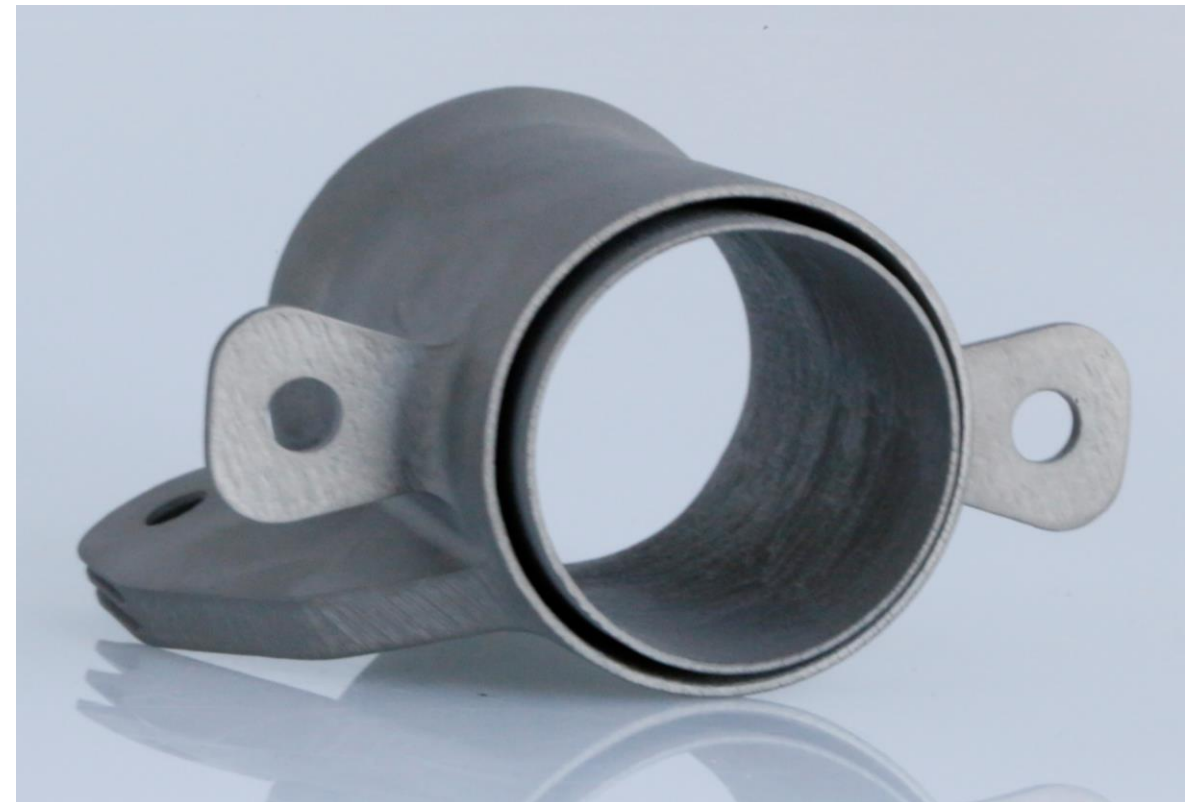
2: Abgasstrang Komponente – LFZ

VOCUS GmbH

SOLO Schiebestück

Material: Inconel

- 10-fache Lebensdauer
- EASA-Zertifizierung 07. April 2025
- Präziser, schneller und kostengünstiger



3: Gurtbeschläge – Aircraft LFZ

Material: Titan

- Carbonbeschichtung
- Kosten vergleichbar mit dem Original
- Mindestbestellmenge: 1 Stück
- EASA-Zertifizierung geplant
- Kleinserien möglich

Bilder: © VOCUS GmbH

Gadringer Gurte GmbH



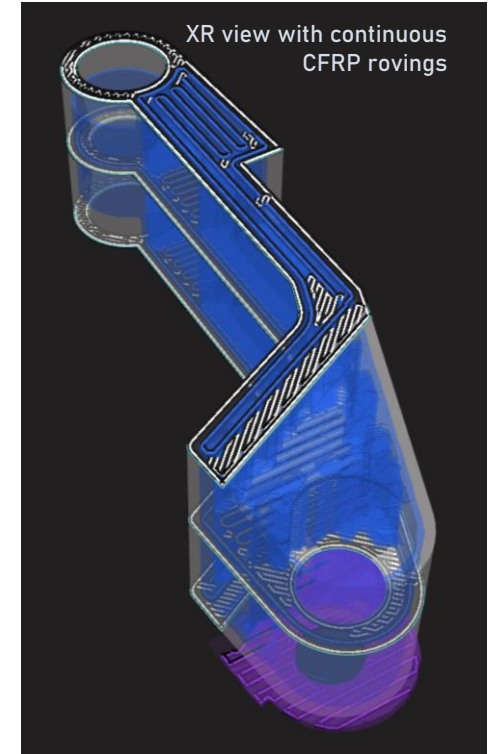
#3: Canopy Hinge A/C

Material: PA6 CFRP

mit Endlos Kohlefaser-Rovings

- Sollbruchstelle definiert
- In Serienproduktion seit 2016
- Präziser, schneller, kosteneffizienter

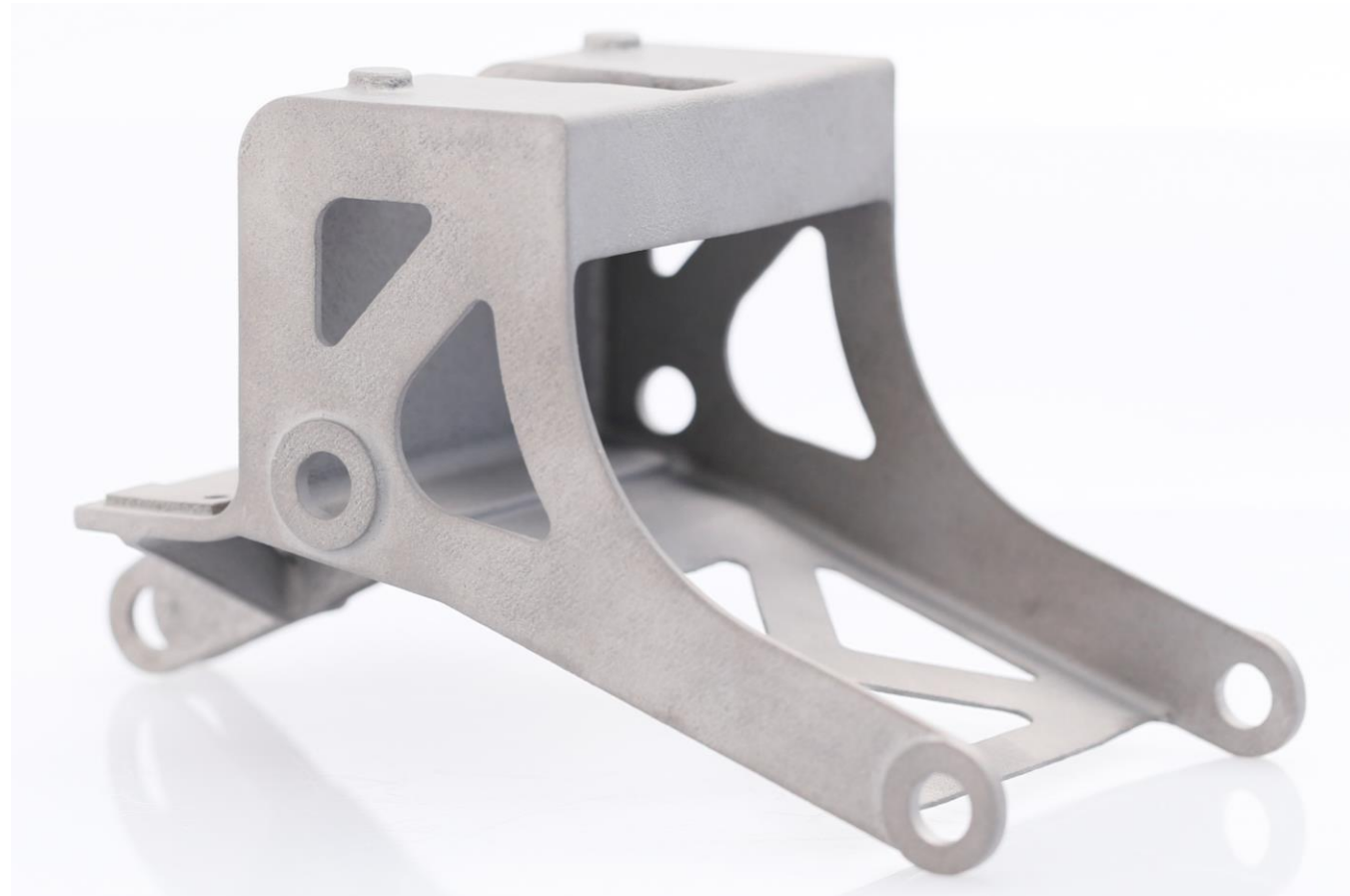
Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH



Baldachin Halter LFZ

Material: Titan

- 60% leichter!
- Wie aus einem Stück gefertigt.



Schlauchdurchführung LFZ

Material: PA6 CFK

- 40% günstiger als das Original
- Serienproduktion seit 2020



Original



Produktion VOCUS

WLAN Box LFZ

Material: PA6 CFK FRA

- Entwicklung für 3D- und konventioneller Produktion.
- Konventionelle Serienproduktion erst ab 700 Stk. günstiger.



Produktion VOCUS GmbH

Verschleißteil Produktion

Material: PA6 CFK

Konventionelle Fertigung

- Aluminium, Stahl
- 3-4 Wochen Produktionszeit
- Kosten € 450,-/Stück

Additive Fertigung

- PA6 CFK
- 1,5 Stunden Produktionszeit
- Kosten € 3,50
- Bedarf 45 Stück/Jahr Ersparnis ca. € 20.000,-

Bilder: © Mark3D

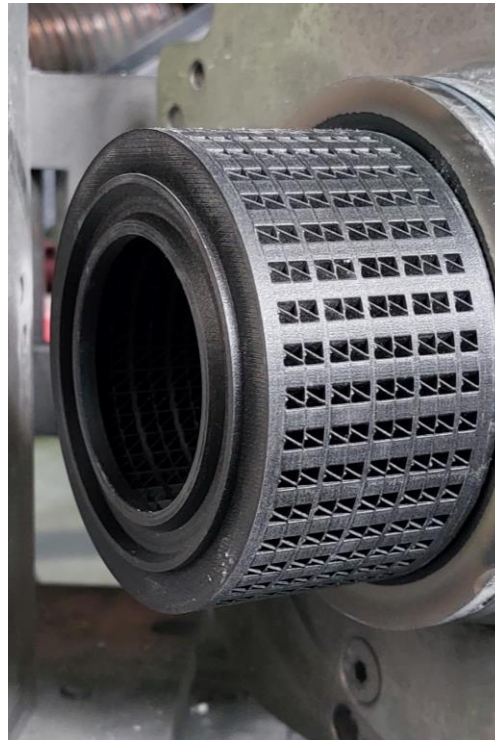


Ersatzteile Produktion

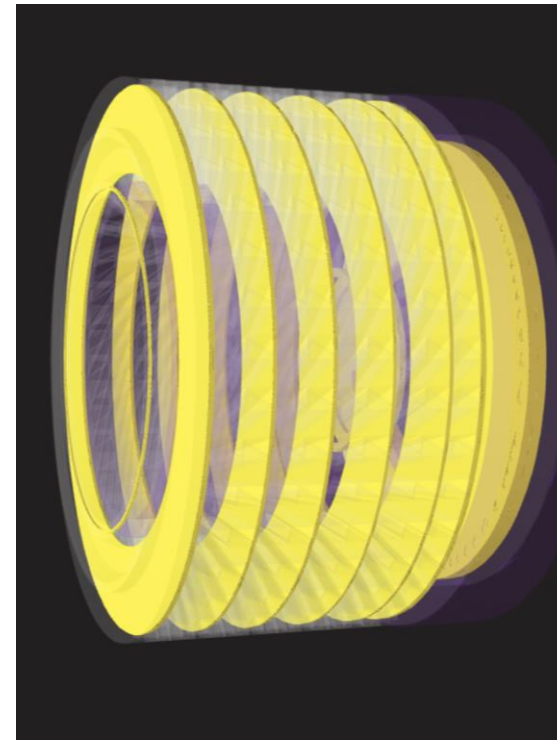
Sichterrad Industriemühle

Material: PA6 CFK Composite-Druck
mit endlos Kevlarfaser

- Sichere Last 64m/s 14,500 U/Min.
(Bruchlast noch nicht ermittelt > 16,500 U/Min.)
- Kosten 80% günstiger als das Original.



Sichterrad vor dem Test



Innerer Aufbau der Endlos Kevlar Faserlagen



Nach dem Test, zu feuchtes
Sichtgut haftet an.

Material PA6 CFK

- Festigkeit 81 MPa, mit endlos CFK-Rovings >280 MPa, vergleichbar mit Aluminium.
- Formstabil bis 145° Celsius.
- Verschiedene Materialien, FR, FRA, ESD, etc. möglich.
- Sehr robust gegen mechanische und chemische Einflüsse.
- Geeignet für Nachbearbeitungen wie z.B. Zerspanung und Lackierung möglich.
- Geeignet für nachträgliche Einbringung von Metallinserts.

Silicon

- Schichtdicken von 30 µm
- min. Wandstärke 0,3 mm
- Elektrische Leitfähigkeit gleich 0
- Hitzebeständig bis zu 200 °C

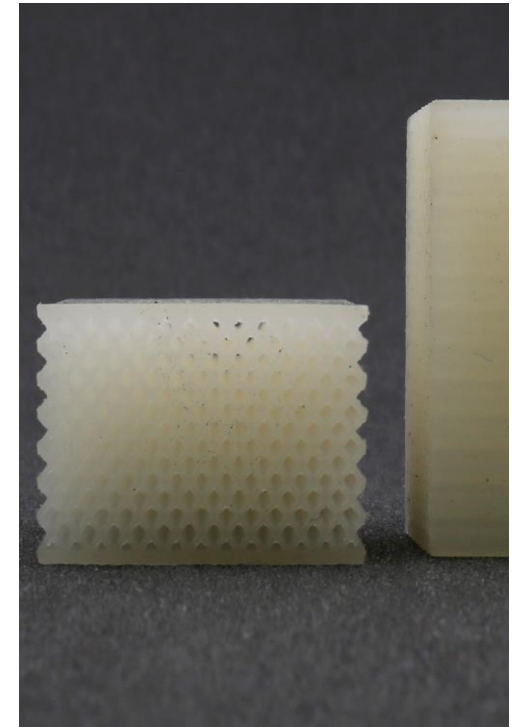
Sehr dünnwandige und elastische Modelle ermöglichen erste Funktions- und Designprüfungen mit hoher Präzision.



Muffen, Verbinder



Dichtungen

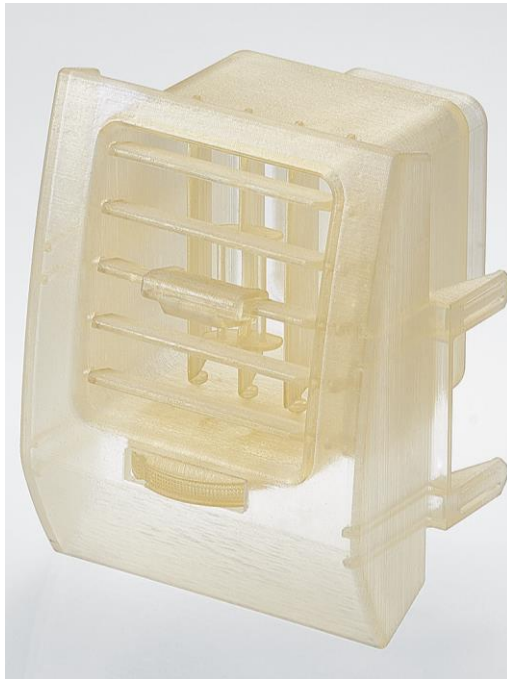


Puffer/Dämpfer

Acryl

- Schichtdicken von 20 μm
- min. Wandstärke 0,8 mm
- Elektrische Leitfähigkeit 0

Sehr dünnwandige Modelle ermöglichen erste Funktions- und Designprüfungen mit hoher Präzision.



Lüftung (mit Funktion)



Elektronik Einhausungen



Stecker

Wenn Sie interessiert sind, warten Sie nicht – machen Sie den ersten Schritt.

- Die Additive Fertigung belohnt die Neugierigen und die Macher.
- Bleiben Sie neugierig!
- Nutzen Sie die Möglichkeiten der Additiven Fertigung!
- ...und verschaffen Sie sich einen Wettbewerbsvorteil!

Additive Fertigung in der Luftfahrt ist kein Trend – sie ist ein Wandel!

- Sie senkt Kosten, beschleunigt die Entwicklung und ermöglicht es kleinen Unternehmen, zertifizierte Hochleistungskomponenten zu fertigen – ganz ohne große Infrastruktur.
- Anhand realer Beispiele haben wir gesehen, wie KMUs mit Branchengrößen mithalten können indem sie schneller, flexibler und intelligenter produzieren.
- Warten Sie nicht auf die Zukunft – fangen Sie an, sie zu gestalten.
- Nutzen Sie Additive Fertigung, um neu zu denken, wie Bauteile entwickelt, gefertigt und zertifiziert werden.

VOCUS

ahead in additive manufacturing

Unsere Kunden

rineck
• Werkzeugtechnik

ALAMO
ENGINEERING

BOEING

ELECTRIC
TAILORED BATTERIES

AIRBUS

GARRECHT
Avionik GmbH



**Gadringer
Gurte GmbH**

WIMMER
clever.composites.

OG
AVIATION

NOLL

SCHEMPP-HIRTH

TAKTOMAT
passion for automation

MACHmotors

LAMINAR AEROTEC

EVO
Mobilität
entsteht im
Kopf

solo
AIRCRAFT ENGINES

CLOUDDANCERS

EVO BAY

3DMT
the measure of quality

SFL

UNA
Universität Augsburg
Medizinische Fakultät

ARCHIMEDES

Technische
Universität
München
TUM

DLR

UNIVERSITÄTSKLINIKUM
AUGSBURG

Kernkompetenzen

- Beratung, Unterstützung und Bauteil-Screening für effiziente AM-Anwendungen
- Additive Fertigung als Dienstleister für Prototypen, Serien, Werkzeuge und Ersatzteile
- Entwicklung und Optimierung von AM-Prozessen

Vertrauen Sie auf unser Fachwissen und unsere langjährige Erfahrung,
um Ihre Projekte effizient und kostengünstig umzusetzen!



Vielen herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihr Interesse!

Nutzen Sie unser Fachwissen für Ihr Unternehmen oder Projekt.

Wir freuen uns auf Ihre Fragen –

kontaktieren Sie uns noch heute, um mehr darüber zu erfahren,
was wir für Sie tun können..

Halle A1 Stand 201

www.VOCUS3.de

scan for contact

