



# ADDITIVE FERTIGUNG

Lösungen für die Komplexität von AM

**PARSON**  
TECHNOLOGIES



Additive Fertigung  
>>> 2019 AMbitious powered by toolcraft

Robotik

Zerspanung

Spritzguss + Formenbau

# Additive Fertigung

Die additive Fertigung hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt und wird zunehmend auch in zulassungspflichtigen Industrien eingesetzt. Nutzen auch Sie das enorme Potenzial von AM – und entdecken Sie, wie diese Technologie Ihre Produktion nachhaltig transformieren kann.

## Anwendungsfelder und Vorteile von AM



Leichtbau



Reparatur



Komplexität



Hybride Fertigung



Beschichtung



Materialorganisation



Schablonen und Vorrichtungen



Individualisierung



Poröse Strukturen



Funktionsintegration



Fügeprozesse



Ersatzteilmanagement

# AMbitious powered by toolcraft

Seit 2011 setzt die toolcraft AG auf additive Fertigungsverfahren zur Herstellung von High-End-Präzisionsbauteilen. Der Geschäftsbereich **AMbitious** bündelt dieses fundierte Praxiswissen. Egal, wo Sie gerade stehen – wir begleiten Sie auf Ihrem Weg zum AM-Experten – und das weltweit.



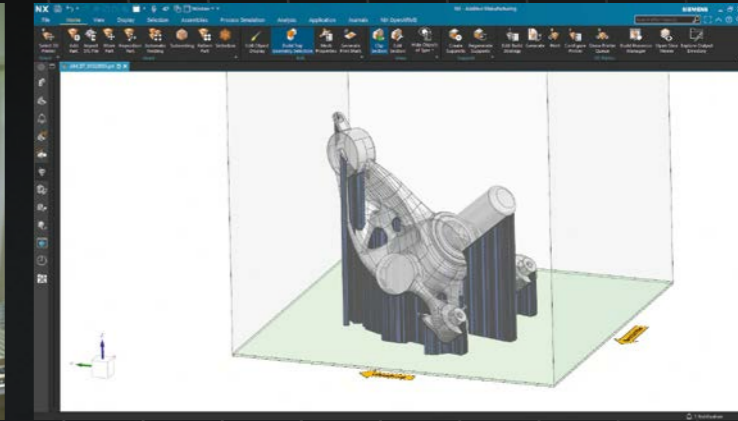
## Unser Portfolio

Professionelle Beratung & Schulung



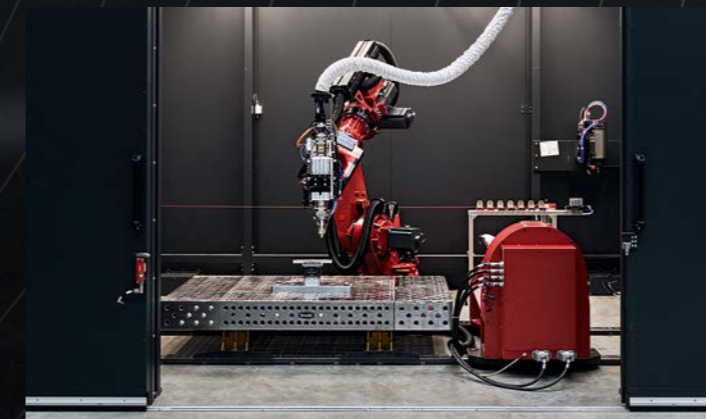
>>> Seite 6

Siemens NX



>>> Seite 10

Maschinen & Peripherien



>>> Seite 14

VR-Plattform VIA



>>> Seite 26

# Beratung & Schulung

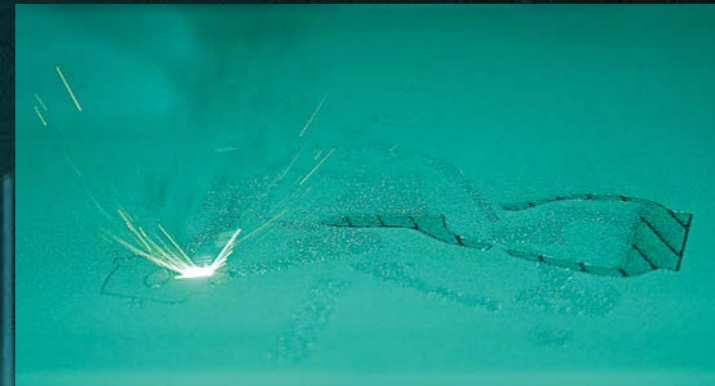
AMbitious bietet Know-how-Transfer – schnell, erfolgreich und kosteneffizient. Egal, wo Sie gerade stehen – wählen Sie Ihren individuellen Einstieg & Weg zum AM-Experten.



Maschinenpark



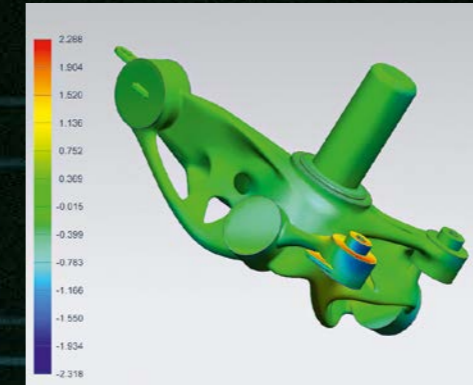
Arbeitssicherheit



Parameterentwicklung



Design for AM



Simulation



Post-Prozess



Zertifizierung

AM-gerechte Hallenplanung



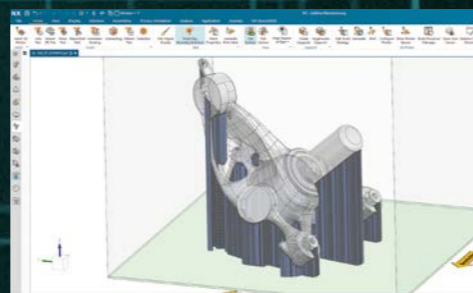
Personalqualifizierung



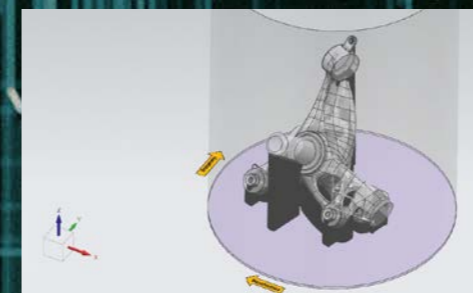
Pulver- und Prozessqualifizierung



Software



Baujobaufbereitung



Anlagenbedienung



Qualitätssicherung



# Referenzen

„Die Schulung vermittelte sehr praxisnah ein vollständiges Bild rund um das Thema AM.“

*Johannes Pfeiffer, Northrop Grumman LITEF GmbH*

„Vor allem der breite Einblick in die verschiedenen AM Verfahren sowie das AM-gerechte Design von Bauteilen waren für uns von großem Interesse.“

*MBDA Deutschland GmbH*

„Vor allem die Bedeutung der AM-gerechten Konstruktion sowie die Komplexität der vor- und nachgelagerten Prozessschritte wurden in der Schulung deutlich.“

*Toni Zipfel, Faurecia Clean Mobility*

„Obwohl ich schon einige Zeit mit Metallpulver arbeite, hat mir der IHK-Lehrgang geholfen die Hintergründe des Prozesses zu verstehen und besser zu werden. Ich würde den Kurs jedem empfehlen, der Interesse am Metalldruck hat, Vorkenntnisse oder nicht.“

*Tobias Wühr, Siemens AG*

„Meinen Kollegen und mir hat die Schulung sehr gut gefallen. Es wurden Fragen wie bzw. was beeinflusst den Prozess und wo liegen die technologischen Grenzen beantwortet.“

*Dr. Christian Potzernheim-Zenkel, voestalpine Metal Forming GmbH*

„Die Schulung war äußerst praxisnah und hat durch den offenen Austausch mit dem Trainer besonders überzeugt. Man hat deutlich gespürt, wie viel Know-how und Erfahrung hier eingebracht wurde.“

*Florian Rudolph, WITTENSTEIN cyber motor GmbH*

## IHK-ZERTIFIKATSLEHRGANG „Industriefachkraft für Additive Fertigung (IHK)“



## SKZ-ZERTIFIKATSLEHRGANG „Industrietechniker Additive Fertigung (IHK)“



# Siemens NX

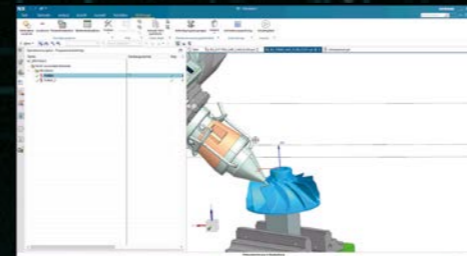
Als Siemens NX Expert Partner kennt AMbitious die Software aus der Praxis bis ins Detail. toolcraft setzt NX seit 2017 in der realen Fertigung ein: vom Design über die additive Herstellung bis zum qualifizierten Endprodukt. **Der Vorteil:** Wir wissen genau, welche Funktionen den Unterschied machen, wie Workflows reibungslos laufen und wo Potenzial für mehr Effizienz steckt.



Software-Schulungen

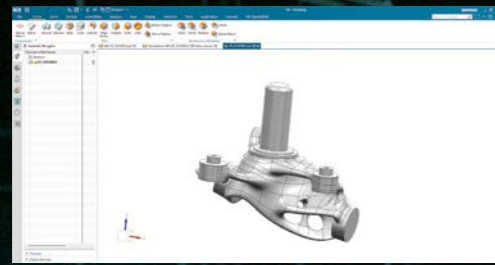


Software-Reseller

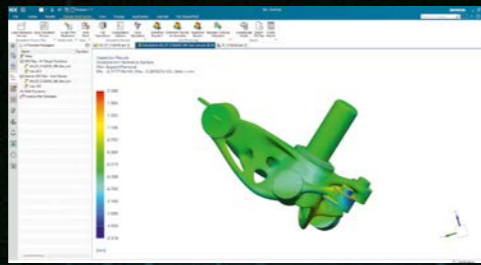


AM: LMD/DED – Achs- und Robotergeführt

## NX in AM



CAD

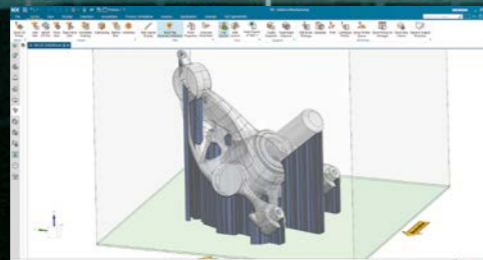


Simulation

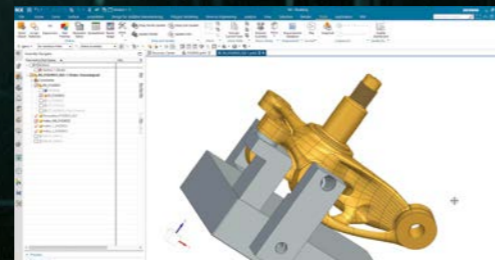
## Topologieoptimierung



## AM: Pulverbett



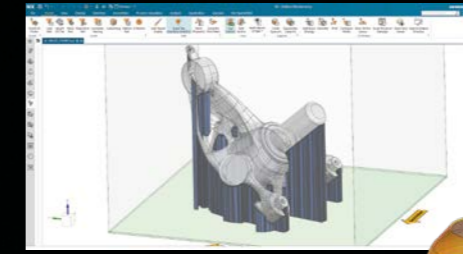
## CAM



## Pulverbettverfahren

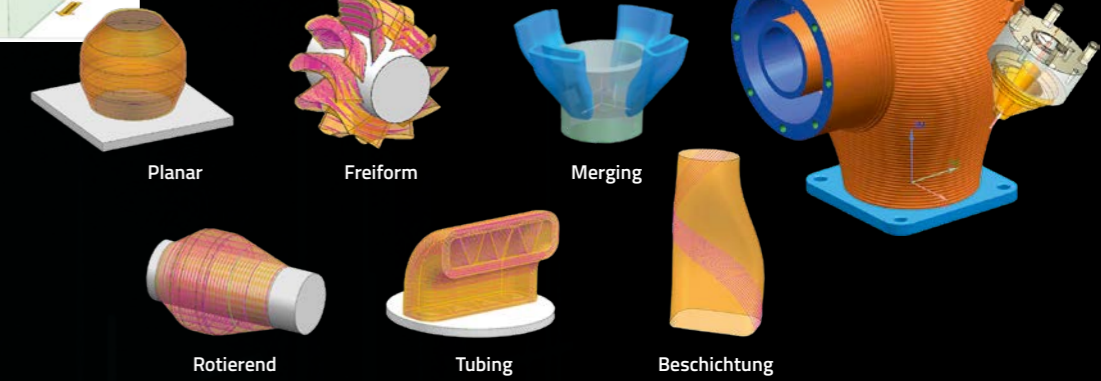
Der Baustein „Fixed Plane Advanced“ ist für die Fertigung auf einer festen Ebene (z.B. Pulverbett, Jetting usw.) geeignet. Er vereint grundlegend notwendige CAD-Funktionen mit den Erweiterungen für die Additive Fertigung.

- + Orientierung im Bauraum
- + Supportgenerierung
- + Slicen der Daten an die AM-Anlage
- + Volumenmodellierung
- + 3D-Nesting
- + Grundlegende Freiform-Modellierung
- + Baugruppenmodellierung
- + Facettenbearbeitung



## Multi-Axis Deposition

Der Multi-Axis Deposition Baustein bietet AM-spezifische Mehr-Achsen-Operationen, die sowohl achsen- als auch robotergeführt sein können.

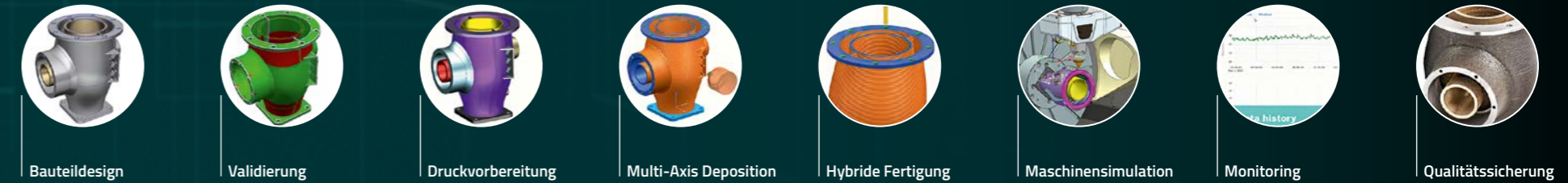


Bilder: Siemens AG

Mit Siemens NX können Sie die gesamte Prozesskette (CAD, CAE und CAM) abbilden:



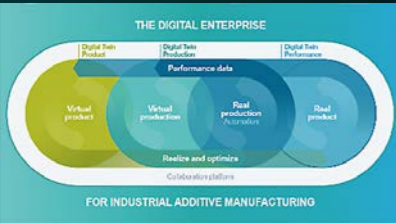
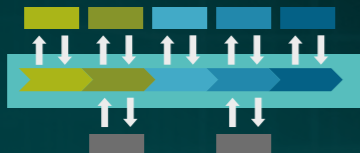




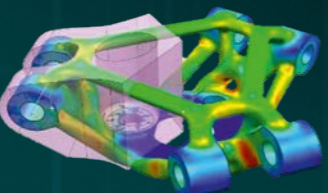

Siemens NX bietet auch im Bereich der auftragenden Verfahren die komplette Prozesskette:



# Siemens NX

Mit Siemens NX lösen Sie nicht nur die Schnittstellen-Problematik, sondern können auch erheblich Zeit und Kosten sparen. Im gesamten Fertigungsprozess lassen sich mit der durchgängigen Softwarelösung bis zu 25% und mehr einsparen. Bei nachträglichen Änderungen im Produktentstehungsprozess kann der Mehraufwand sogar um bis zu 90% reduziert werden.

## Vorteile von Siemens NX

<p><b>DIGITALER ZWILLING</b></p> 	<p><b>DURCHGÄNGIGE PROZESSKETTE MODULAR, OFFEN &amp; INTEGRIERT</b></p> 	<p><b>„END-TO-END“-LÖSUNG</b></p> 	<p><b>100% WENIGER SCHNITTSTELLEN</b></p> 
<p><b>ASSOZIATIVE KONSTRUKTIONS-ÄNDERUNGEN</b></p> 	<p><b>MULTIDISZIPLINÄRES UND GENERATIVES ENGINEERING</b></p> 	<p><b>SIMULATIONSGETRIEBENE KONSTRUKTION UND FERTIGUNG</b></p> 	<p><b>&gt; 25% ZEITERSPARNIS &amp; PERSONALEFFIZIENZ</b></p> 

# Referenzen

„Am besten hat uns gefallen, dass der komplette Workflow demonstriert und an unsere Bedürfnisse angepasst wurde.“

*Gregor Stichel, KOBRA Formen GmbH*

„Die Inhalte der Siemens NX Schulung wurden verständlich und kompetent vermittelt.“

*Steffen Schlothauer, MTU Aero Engines*

„Die Schulung zum Siemens NX Multi-Axis-Deposition Baustein gab mir wertvolle Hinweise und Tipps zur Nutzung der unterschiedlichen Operationen für bestimmte Werkzeugwege sowie Postprozessoren.“

*Daniela Haubold, Reintjes GmbH*

„Die Schulungen zu Siemens NX waren eine sehr gute Mischung aus Theorie und Praxis.“

*Thomas Sedlmaier, OHB System AG*

„AMbitious bietet uns Zusammenarbeit auf Augenhöhe, Praxisnähe, schnelle Reaktionszeiten und individuelle Schulungen.“

*Jörg Willmann, Additive Willmann*

# Maschinen & Peripherien

AM ist ein komplexer Prozess. Und komplexe Prozesse erfordern perfekt abgestimmte Lösungen. Seit 2011 sammelt toolcraft wertvolle Erfahrungen im täglichen Einsatz und hat dabei Produkte entwickelt, die sich in der Praxis bewähren. Maschinen und Peripherie sind bei uns Tag für Tag erfolgreich im Einsatz – und stehen auch Ihnen zur Verfügung. So meistern Sie Ihre individuellen Herausforderungen mit Lösungen, die den Unterschied machen.

## Unser Portfolio



Bauplattentransport



Rüsten

Pulverprobenentnahme



Sichtprüfung



SUPPORTBLASTER 320-HA



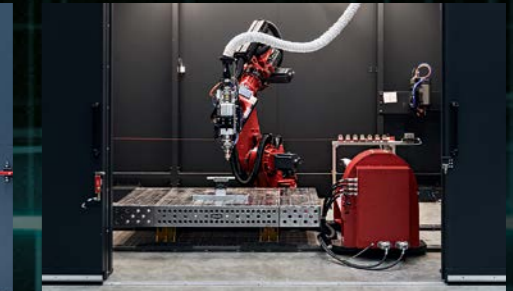
Spannmittelkonzept

>>> Seite 20



Roboterzellen

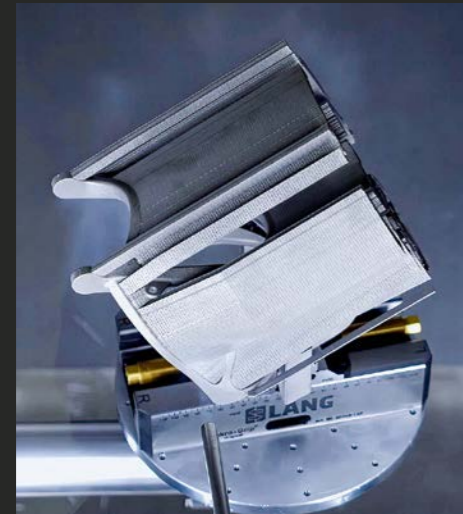
>>> Seite 22



# SUPPORTBLASTER 320-HA

Mit unserem innovativen Strahlprozess auf Trockeneis-Basis werden Supportstrukturen bei additiv gefertigten Bauteilen aus Metall schnell, sicher und effizient entfernt. Damit werden Ihre Abläufe optimiert und neue Maßstäbe in der Qualität und Geschwindigkeit der Weiterbearbeitung gesetzt.

- + wiederholgenaue + schnellere + sicherere + ergonomischere Supportentfernung
- + keine Bottlenecks + Skalierbarkeit + kürzere Durchlaufzeiten/Lieferzeiten



Aufspannung



Strahlprozess



Fertig gestrahltes Bauteil

## Technische Daten SupportBlaster 320-HA

- + Maximaler Schwenkbereich in Z-Höhe: 320 mm
- + Aufspannfläche:  $\varnothing$  280 mm (variabel anpassbar)
- + Drehtisch: endlos dreh- und schwenkbar, höhenverstellbar, Tragfähigkeit ~20 kg
- + optional mit Pelletierer und Training

## Flexible Einzel- & Serienfertigung

- + Intuitive Bedienoberfläche
- + Teach-In-Funktion zur Prozessautomatisierung
- + Automation durch Roboterintegration möglich

## Arbeitssicherheit & Ergonomie

- + Ergonomische Bedienung
- + Geschlossener Arbeitsraum mit Absaugung
- + Deutlich geringere körperliche Belastung im Vergleich zu herkömmlichen Methoden

Strahleinheit



Tiefe: 2.000 mm

Absaugung

Bearbeitungszelle

Höhe: 3.500 mm

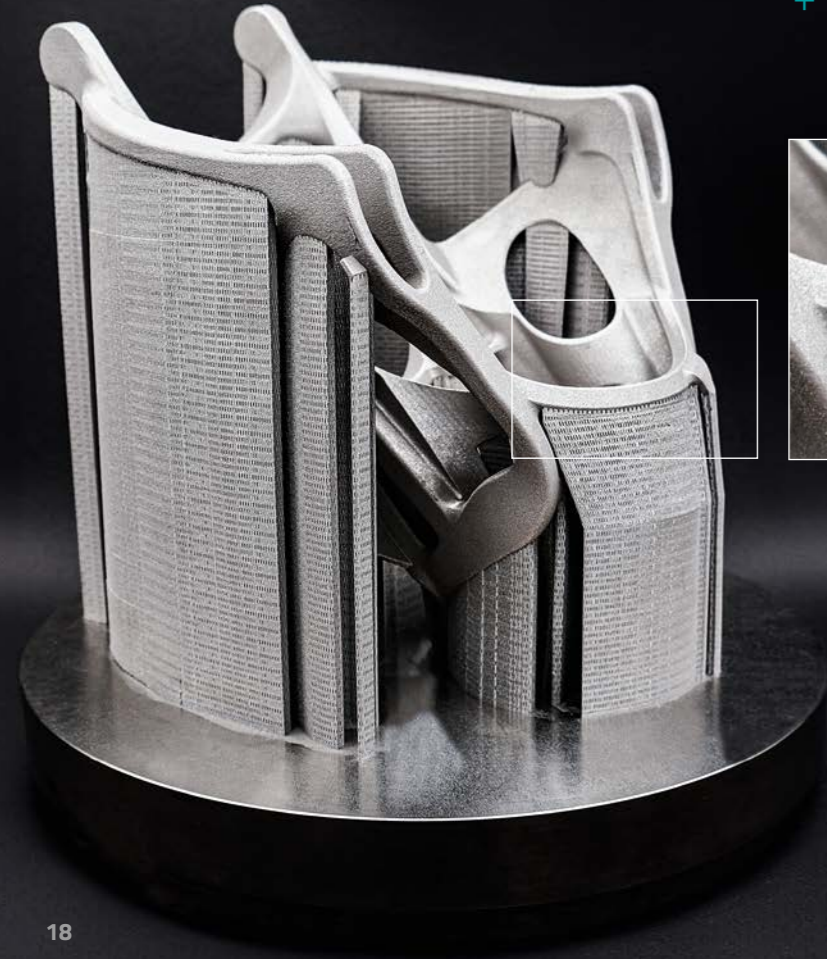
Breite: 1.500 mm

\* Die hier angegebenen Werte sind Standardabmessungen und individuell erweiterbar.

# SUPPORTBLASTER 320-HA

Unser einzigartiges Verfahren zur Supportentfernung setzt auf stark beschleunigtes Trockeneis in Pelletform. Die Supportstrukturen werden durch den Impact direkt an der Anbindungsstelle gelöst.

+ ohne Oberflächenabtrag + ohne Rückstände



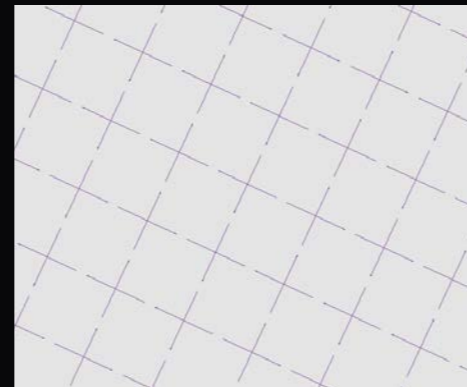
## Einflussfaktoren für Entfernbarkeit

- + Anbindung Support/Bauteil
- + Supportparameter
- + Material

## Verarbeitbare Materialien:

- + Aluminium
- + Titan
- + Edelstahl
- + Nickelbasislegierungen

Weitere Materialien auf Anfrage



Ausgangsmaterial:  
Trockeneis in Pelletform.  
Beziehbar über Zulieferer  
oder durch Selbstproduktion.

# AM CLAMP PRO

Aufgrund filigraner und komplexer Geometrien sowie prozessbedingter Verzüge lassen sich additiv gefertigte Bauteile in der Regel nicht mit herkömmlichen Vorrichtungen spannen. Die Eigenfertigung von Sondervorrichtungen ist zudem zeit- und kostenintensiv. Mit **AM CLAMP PRO** setzen Sie auf eine Lösung, die Präzision, Flexibilität und Effizienz vereint. Unsere Experten begleiten Sie bei den ersten Aufspannungen, bewerten Strategien und unterstützen bei der Optimierung für eine reibungslose Integration in Ihre Fertigung.

## Flexibel & Modular

Mit der Spannmittel-Grundausstattung aus modular aufgebauten Vorrichtungen und einer CAD-Datenbibliothek lassen sich Bauteile unterschiedlichster Geometrien optimal aufspannen.



Spannmittel- Grundausstattung Teil 1 und 2

## Präzise & Spannungsfrei

Feste Spannungspunkte kombiniert mit flexiblen Ausgleichselementen sorgen für maximale Genauigkeit ohne ungewollte Verformungen.

## Strategisch & Geschult

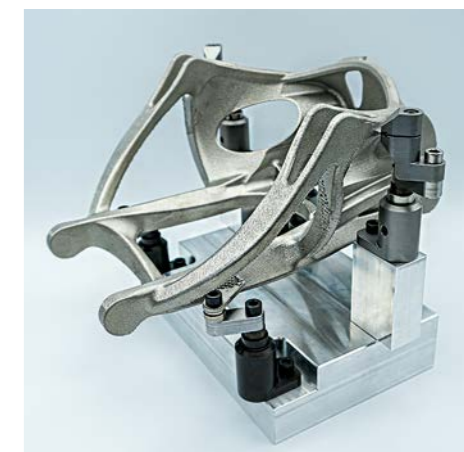
Gezielte Trainings zur Aufspannung additiv gefertigter Bauteile – inklusive Strategien, wie die spätere Aufspannung bereits in der Konstruktion berücksichtigt werden kann.



Komplexe Geometrie



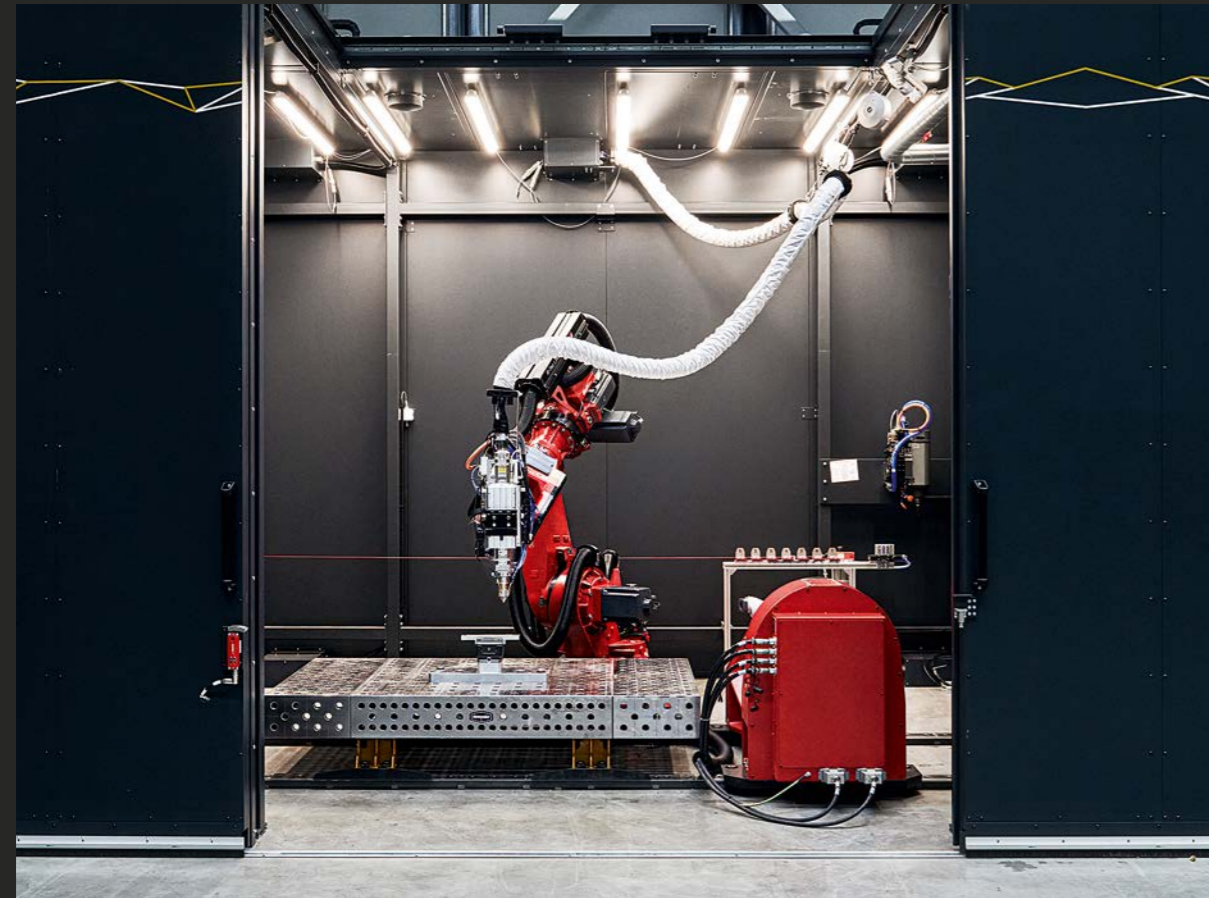
Individuelles Aufspannkonzept aus modularen Einzelementen



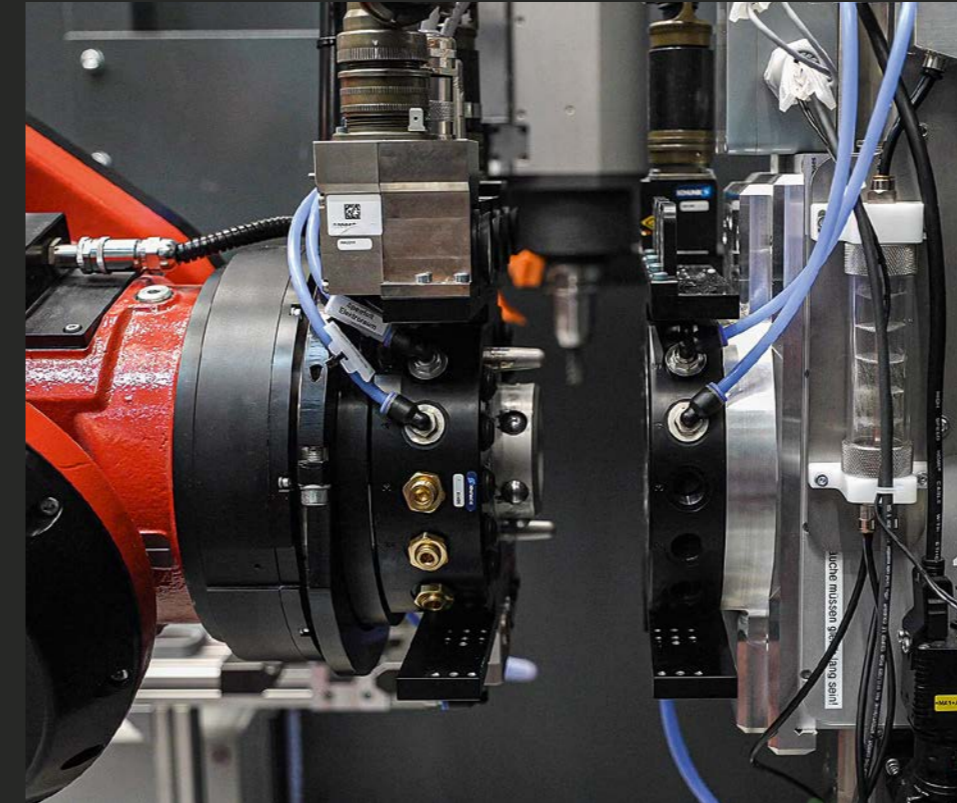
Aufgespanntes Bauteil für die Weiterbearbeitung

# Roboterzellen

Ganz gleich, welche Anwendung Sie planen – wir entwickeln die passende Roboterzelle für Sie. Ob DED mit Pulver oder Draht, ob Laser- oder Lichtbogenprozesse bis hin zu Fräsanwendungen: Wir begleiten Sie von der ersten Idee bis hin zur CE-konformen, schlüsselfertigen Anlage.

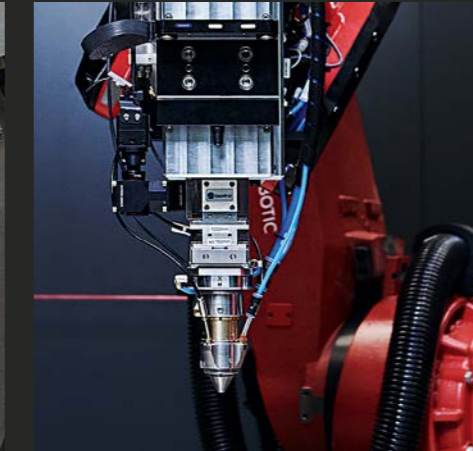


# Automation trifft Innovation

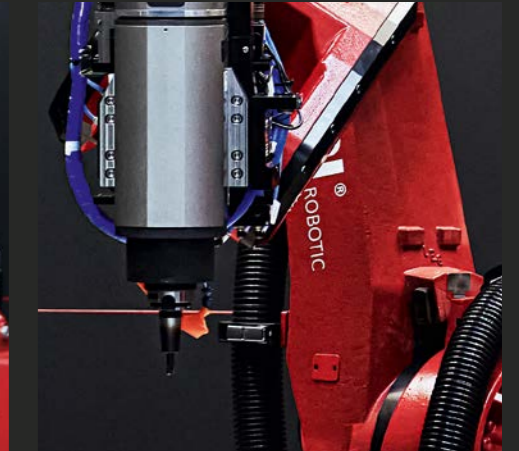


- + Komplexe Anwendungen – Additive Fertigung, Zerspanung oder Automation
- + Ganzheitliche Lösungen für Anlage und Prozess – alles aus einer Hand
- + Nahtlos integriert und optimal abgestimmt

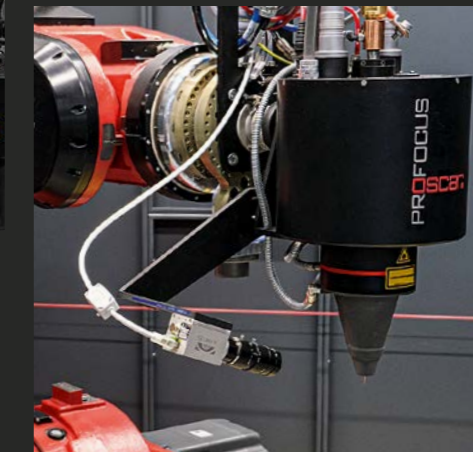
**DED-p**  
(Auftragschweißen mit Pulver)



**Fräsanwendungen**  
(viele weitere Anwendungen denkbar)



**DED-w**  
(Auftragschweißen mit Draht)



**WAAM**  
(mit Draht und Lichtbogen)



# Projekt: Hybride Roboterzelle DED-w + Milling

Kombination von additiven und subtraktiven Prozessen



## Roboter

- + 6 Achs-Roboter mit 2,25 m Reichweite
- + 100 kg Traglast

## Adaptive Spindel

- + Spindelaufnahme: HSK63
- + Spindeldrehzahl: 16.000 U/min
- + Max. Drehmoment 59 N

## Adaptiver Laserkopf

- + 2kW Infrarotlaserquelle Direktioden
- + Metalldraht (Aluminium, Stahl, Edelstahl, Titan)
- + Erweiterung auf Metallpulver möglich
- + Auftragsrate bis zu ca. 2 kg/Stunde

## Drehkipptisch

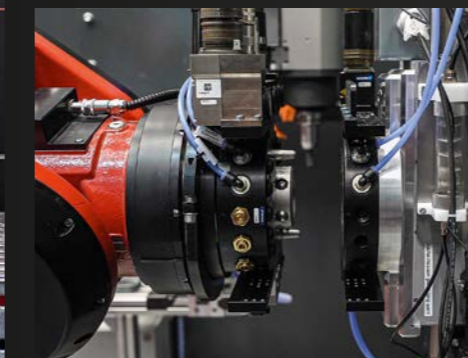
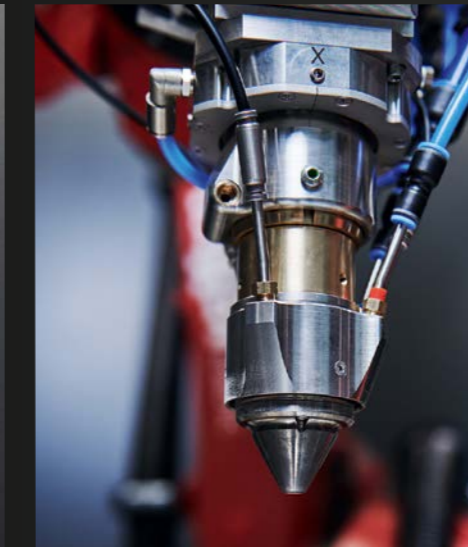
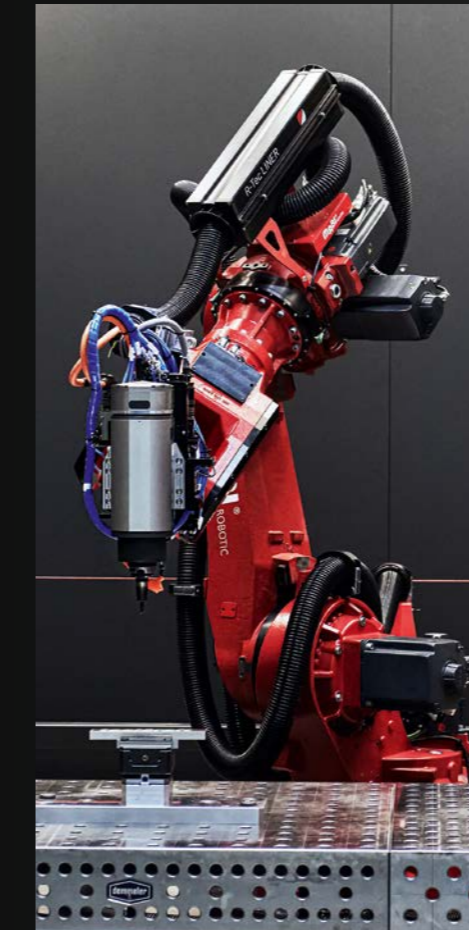
- + Traglast 500 kg
- + Aufnahmedurchmesser  $\varnothing$  600 mm

## Gesamtanlage

- + Automatischer Schnellwechsler für Spindel und Schweißkopf
- + 8 Achsen simultan im Einsatz
- + Lasersichere Anlagenumhausung
- + Integrierte Absauganlage für Schweißrauch
- + Werkzeugwechsler für Frässpindel
- + Bearbeitungsraum 1.000 x 1.000 x 1.000 mm

# Weitere Anwendungen

## Konsistenz: Hybride Roboterzelle DED-p + Milling



## Schruppen von Aluminiumrohmaterial



## Fräsen von Schaumstoffen

- + Automatisierte Serienfertigung
- + 7-achsiges Simultanfräsen
- + Effizienter Prozess mit konstanter Qualität

# VR-Plattform VIA

VIA (kurz für „Virtual Innovation Area“) ist eine digitale Lösung, mit der die Welt der Additiven Fertigung sowie smarte Industrieprozesse erlebbar werden – digital, interaktiv und als Add-On virtuell per VR-Brille.

Die App lässt sich sowohl als Marketing- und Vertriebstool (VIA Industry) als auch für die Aus- und Weiterbildung (VIA Academy) einsetzen.

## Was kann die VIA Plattform leisten?

### Modularität & Skalierbarkeit

+ Inhalte lassen sich leicht anpassen, erweitern und neu konfigurieren

### Mehrsprachigkeit & Cloud

+ Inhalte, User-Lizenzen und Updates sind zentral verwaltbar

### VR-Erlebnis

+ Immersive, interaktive Simulationen sind in VR erlebbar

### Desktop-Variante

+ Inhalte sind auch ohne VR-Hardware auf dem Desktop verfügbar

### Begeisterung

+ Bleiben Sie nachhaltig in Erinnerung

### Infrastruktur

+ Die App-Infrastruktur und Basiselemente sind bereits vorhanden, Ihre Inhalte setzen bequem darauf auf

**VIA** Industry

**VIA** Academy



Interaktiver digitaler Zwilling  
der hybriden Roboterzelle  
DED-p + Milling

# VIA Industry

Ihre Systeme sind zu groß für die Messe?  
Oder Ihr komplexer Prozess ist erklärungsbedürftig?  
Mit VIA Industry wird Unsichtbares sichtbar. Visualisieren Sie Ihre Produkte oder Applikationen digital. Ideal für Vertrieb, Marketing und Kundenpräsentationen.

## Ihre Vorteile

- + Eindrucksvolle Präsentationen Ihrer Anlagen und Prozesse
- + Keine Logistik für Großanlagen auf Messen nötig
- + Co-Marketing in VIA Academy für freigegebene Inhalte
- + Kombinierbar mit realen Vorführungen – als digitaler Verstärker
- + Optional als VR-Erlebnis – für maximale Faszination



## Anlagenvisualisierung



## Prozesssimulation & Co-Marketing



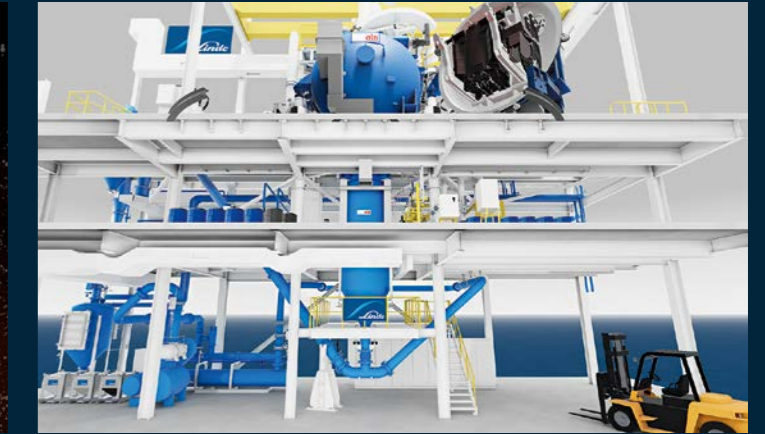
## VR-Erlebnis



# Referenzen



Linde AMT GmbH



„Metallpulver selbst ist kein spektakuläres Produkt, doch die Technologie hinter seiner Herstellung beeindruckt umso mehr. Mit VIA können wir diesen anspruchsvollen Prozess visualisieren und virtuell erlebbar machen – ein Highlight, das Aufmerksamkeit schafft und zum fachlichen Austausch einlädt.“

Sandy Sirotic  
Linde AMT GmbH



# VIA Academy

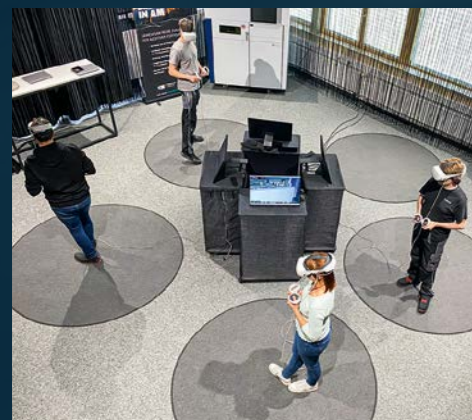
Ob Technische Universität, Hochschule, Berufsschule oder OEM-Lehrwerkstatt – VIA Academy bietet didaktisch aufgebaute Lerneinheiten entlang der gesamten operativen Prozesskette in AM.

## Ihre Vorteile

- + Interaktive Inhalte für modernes Lernen
- + Unkomplizierter Einsatz im Unterricht
- + Motivation & Begeisterung durch Gamification-Ansätze
- + Orts- und zeitunabhängiges Lernen – auch im Selbststudium möglich
- + Immer aktuell – Inhalte lassen sich flexibel erweitern
- + Optional: Virtuelle Lernumgebung für realitätsnahe Erfahrungen



## Modernes Lernen



## Interaktive Inhalte



## Verschiedene Lernmodule



# Referenzen



TH Rosenheim



„Ein besonderes Anliegen ist mir die praxisnahe und zukunftsorientierte Ausbildung unserer Studierenden. VR ist für mich nicht Spielerei, sondern ein zukunftsfähiges Werkzeug für eine moderne Ingenieurausbildung. VIA ist eine wertvolle Ergänzung zu unserer praktischen Lehre. Damit können wir komplexe Abläufe demonstrieren, individuelle Fehler erkennen, gezielt Feedback geben und gleichzeitig den Ressourceneinsatz in den Laboren effizienter gestalten.“

*Prof. Dr.-Ing. Fabian Rib, Fakultät für Ingenieurwissenschaften der TH Rosenheim, Schwerpunkt Leichtbau und Additive Fertigung*

