



Einladung zum Info-Tag der Hirschvogel Tech Solutions

SAVE
THE DATE
20.04.2018

Unter dem Motto „Innovationstreiber und Problemlöser“ stellen wir Ihnen am 20. April 2018 ab 12:00 Uhr in Landsberg das Leistungsspektrum der Hirschvogel Tech Solutions vor. Neben der Vorstellung unserer Leistungen und Projekte finden auch Fachvorträge zu den Bereichen Bauteilentwicklung, Werkstoffe/Schadensanalyse sowie Generative Fertigung statt. Unter den Kontaktdaten in der Fußzeile können Sie sich dazu anmelden oder auch weitere Informationen anfordern.

Gern möchten wir Ihnen darstellen, **WAS** wir anbieten, **WIE** wir arbeiten und **WARUM** wir das machen, d. h. wo der Nutzen für Sie als Kunde zu sehen ist.

WHAT
HOW
WHY

Ganzheitliche Prozesskette zur Nutzung von Potentialen der Additiven Fertigung

Die Möglichkeiten, der Generative Fertigung können nur dann ausgeschöpft werden, wenn die gesamte Prozesskette vom Lastenheft bis zum einbaufertigen Bauteil betrachtet wird (siehe Bild 1). Mit den Mitarbeitern der Hirschvogel Tech Solutions stehen unseren Kunden jeweils ausgewiesene Experten für alle Aspekte entlang der Prozesskette zur Verfügung. In diesem und folgenden Newslettern werden wir auf einzelne Aspekte im Detail eingehen.

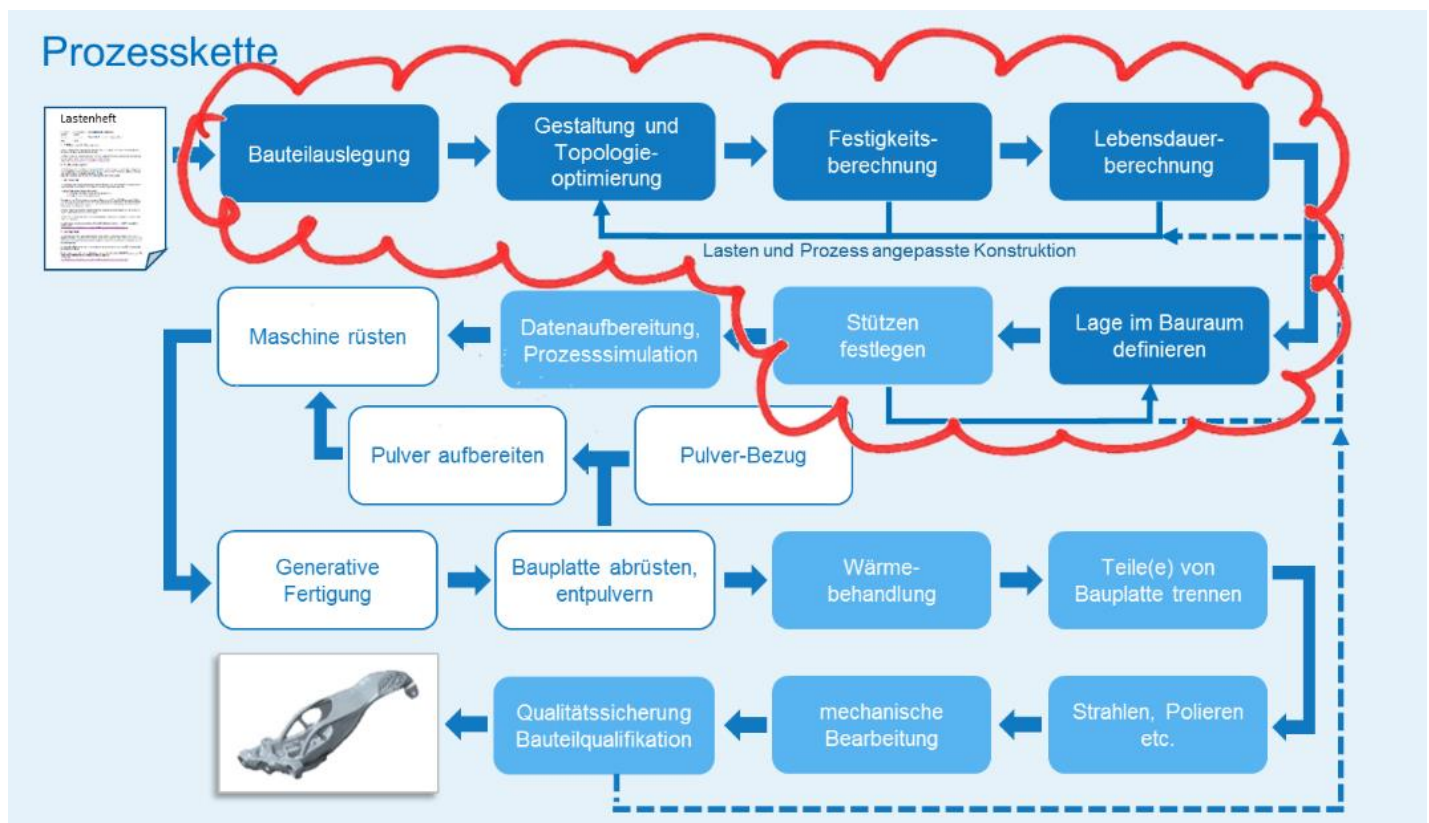


Bild 1: Prozesskette der Generativen Fertigung





Steht bei der Bauteilgestaltung und -auslegung heute vielfach der Aspekt der Fertigbarkeit im Vordergrund, so eröffnet bei der Generativen Fertigung die Orientierung an der Funktion ganz neue Lösungsansätze.

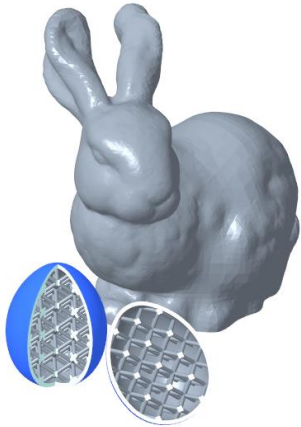


Bild 2: Ei mit inneren Strukturen

So lassen sich insbesondere innere Strukturen von Bauteilen in einem großen Freiheitsgrad gestalten. Diese Möglichkeit kann sowohl zu Gewichtseinsparung als auch für die Realisierung von Funktionen eingesetzt werden (z. B. fluidführende Strukturen). Dabei ist die Übertragung von Phänomenen aus der Natur auf die Technik (sog. Bionik) möglich, wodurch der Erfahrungsschatz der Evolution aus Jahrtausenden nutzbar wird. Natürlich ist das im Bild 2 dargestellte Beispiel nur ein an Ostern angepasster „Eye-Catcher“. Diese und ähnliche Strukturen (siehe Bild 3) können über entsprechende konstruktionsunterstützende Systeme auch in Ihren Bauteilen realisiert werden.



Bild 3: Greifer mit inneren Strukturen

Insbesondere wenn es gelingt, die Möglichkeiten der Generativen Fertigung so umzusetzen, dass für die Verwendung/Nutzung eines Bauteils Vorteile entstehen oder das ganze Baugruppen durch ein Bauteil ersetzt werden können, kann die Generative Fertigung ihre Vorteile auch in der Serie ausspielen. Ansonsten ist das Verfahren prädestiniert für Prototypen und geringe Stückzahlen und deshalb dort bereits etabliert.

Ist der Gestaltungsfreiraum der Generativen Fertigung zunächst faszinierend, so gilt es jedoch auch dort, fertigungsbedingte Restriktionen zu berücksichtigen. Hirschvogel Tech Solutions hat mittlerweile nicht nur mehrjährige Erfahrung in der Auslegung von generativ gefertigten Bauteilen, sondern kann auch aufgrund seiner Erfahrung bestehende Restriktionen (z. B. durch geschickte Gestaltung von Bauteilen) umgehen.

Modellierung von Schädigung und Materialversagen

Produktinnovationen können bei komplexen Bauteilen treffsicherer und schneller realisiert werden, wenn Simulationsmethoden und -modelle zur Anwendung kommen, die dem jeweiligen Fertigungsverfahren adäquat gerecht werden. Die Hirschvogel Automotive Group hat sich zusammen mit Forschungspartnern (z. B. Fraunhofer IWM Freiburg) in den letzten Jahren intensiv mit der Verbesserung der rechnergestützten Auslegung von Kaltumformprozessen durch eine praxisnahe Materialmodellierung zur Simulation der Schädigungsentwicklung und des Versagens beschäftigt.

In der industriellen Praxis kommen häufig mehrstufige Kaltumformprozesse zum Einsatz, um die oft komplexen Bauteilformen zu realisieren. Zur Auslegung und Optimierung von Kaltumformprozessen werden kommerzielle Finite-Elemente-Programme eingesetzt. Im Bereich der Umformsimulation wird die Plastizität von metallischen

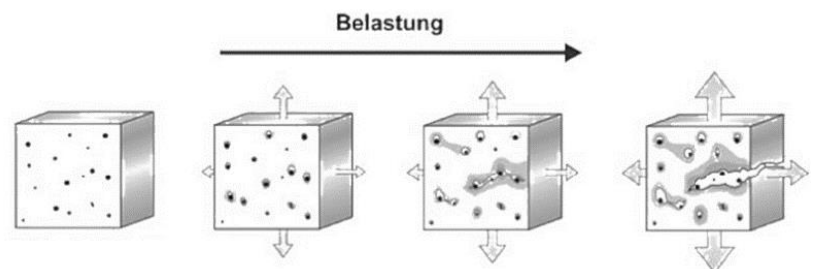


Bild 4: Schematische Darstellung der duktilen Schädigung [Quelle: Fraunhofer IWM Freiburg]



Werkstoffen im Allgemeinen mit phänomenologischen Modellen beschrieben. Dabei wird der Beginn des plastischen Fließens üblicherweise mit einer Fließfunktion im Spannungsraum modelliert. Die Richtung und der Betrag des plastischen Fließens wird über eine Fließregel dargestellt. Das Verfestigungsverhalten wird über Verfestigungsfunktionen bzw. Evolutionsgleichungen für innere Variablen, wie beispielweise die isotrope Verfestigung, einbezogen. Die bekanntesten und heute noch überwiegend verwendeten isotropen Fließfunktionen sind die nach Tresca und nach von Mises. Die bekannteste anisotrope Formulierung wurde von Hill eingeführt.

Die duktile Schädigung in Stählen wird auf die Bildung, das Wachstum und den Zusammenschluss von Poren zurückgeführt (siehe Bild 4). Das Ausgangsgefüge kann dabei bereits Poren aufweisen (Anfangsporosität), und mit zunehmender plastischer Deformation bilden sich weitere Poren an Einschlussteilchen und Korngrenzen (Porennukleation), während das Volumen der bestehenden Poren anwächst. Die Bildung von Makroporen, Mikrorissen und letztlich die Entstehung eines Makrorisses wird durch den Zusammenschluss der Poren initiiert.

Makromechanische Modelle können als zeitunabhängige oder zeitabhängige Kriterien formuliert sein. Zeitunabhängige makromechanische Schädigungskriterien hängen meist nur vom aktuellen Spannungs- oder

Cockcroft & Latham normalisiert	$C = \int_0^{\bar{\epsilon}_{lc}^p} \frac{\sigma_I}{\bar{\sigma}} d\bar{\epsilon}^p$	Verzerrungszustand ab (z. B. Belastungsgrenzkurven). Zeitabhängige makromechanische Schädigungskriterien berücksichtigen auch die Umformgeschichte durch Integration ausgewählter Zustandsgrößen (siehe Bild 5). Die oben skizzierten Überlegungen schaffen eine Basis dafür, dass mittels simulationsgestützter Prozessauslegung die Serienreife deutlich schneller erreicht werden kann und kostenintensive und sich zeitaufwändige Erprobungszyklen vermeiden lassen.
Brozzo	$C = \int_0^{\bar{\epsilon}_{lc}^p} \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_I}{\sigma_I - \sigma_m} d\bar{\epsilon}^p$	
Ayada	$C = \int_0^{\bar{\epsilon}_{lc}^p} \frac{\sigma_m}{\bar{\sigma}} d\bar{\epsilon}^p$	

Bild 5: Makromechanische, zeitabhängige Schädigungsparameter
[Quelle: Fraunhofer IWM Freiburg]

Hirschvogel Tech Solutions - Messeauftritte 2018

 <small>International Trade Show + Conference for Additive Manufacturing</small>		
RAPID.TECH + FABCON 3.D vom 05.06. bis 07.06.2018 in Erfurt	EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING vom 25.09. bis 27.09.2018 in Augsburg	formnext vom 13.11. bis 16.11.2018 in Frankfurt am Main
Im Fokus der RAPID.TECH + FABCON 3.D stehen die neuesten Entwicklungen der additiven Fertigung sowie die Fertigung von Endprodukten und der Weg der Technologie zur Serienfertigung.	Die EXPERIENCE ADDITIVE MANUFACTURING ist eine neue, innovative Fachmesse über Anwendungen und Technologieentwicklungen der additiven Fertigung.	Die „formnext 2018“ ist eine der Leitmesse für Generative Fertigung. Sie fokussiert sich vom Design bis zur Herstellung von neuen Produktideen.

