



cvcnews|1-20

CVC-Intern

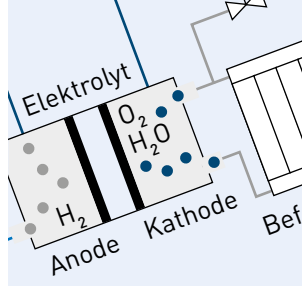


Nutzfahrzeug-
Wissenschafts-
Standort
Kaiserslautern

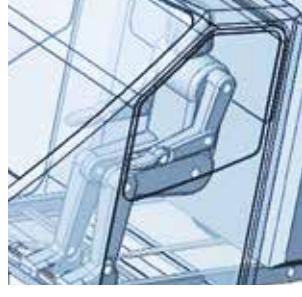
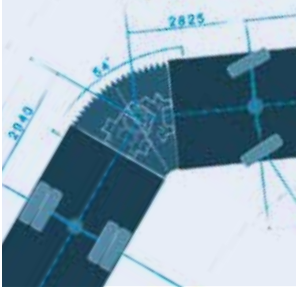


Neue Produkte –
Neue
Technologien –
Neue Märkte

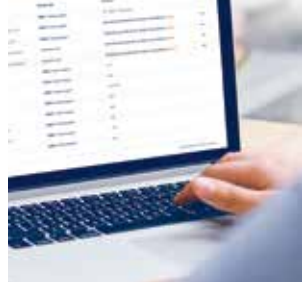
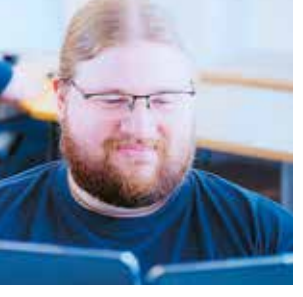
Technologien



Produkte



Neue Partner



Partnernews



Veranstaltungen



Termine
CVC-Kalender

CVC-Intern

Autonome Off-Road Navigation von Nutzfahrzeugen – Erfahrungsbericht und Testergebnisse des CVC-Leitprojekts zum autonomen Fahrbetrieb von Nutzfahrzeugen im Off-Road-Bereich – [Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH](#) → 4

Nutzfahrzeug-Wissenschaftsstandort Kaiserslautern

Wirtschaftlich. Belastbar. Komplex. – Lasttragende Leichtbaustrukturen durch hybriden Spritzguss – [Institut für Verbundwerkstoffe GmbH](#) → 11

.....

Neue Technologien. Neue Produkte. Neue Märkte Technologien

Alternative Wasserstoff – Das »Zero Emission«-Kraftfahrzeug ist möglich. – [IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr](#) → 14

Emissionsfreie Antriebskonzepte mit Wasserstoff – Perspektiven für wasserstoffbasierte Antriebsformen im Nutzfahrzeugsegment – [ITK Engineering GmbH](#) → 17

Produkte

Smarte Lenkung soll den Weg für Superbusse frei machen – HÜBNER-Gruppe treibt Entwicklung von High-Capacity-Fahrzeug voran – [HÜBNER GmbH & Co. KG](#) → 20

Immer auf vier Rädern 2.0 – Erste Produkte mit AFW-Technologie erfolgreich auf dem Markt. – [Gifted People GmbH](#) → 24

.....

Neue Partner

Das Beste für das Produkt – Über 25 Jahre Engineering-Erfahrung aus Leidenschaft – [computer · design · engineering & modeling e.K.](#) → 27

Blockchain öffnet Chancen für die Industrie – Wie die Gewährleistungskosten in der Automobilindustrie gesenkt werden können – [Arxum GmbH](#) → 29

Partnernews

»On Demand«-Fertigung mit Potenzial – Chancen der Ersatzteilbeschaffung mittels 3D-Druck – [ANTARES Life Cycle Solutions GmbH](#) → 32

Aufrüstung für die deutsche Sanitätsfahrzeugflotte – Deutschland vergibt Fahrzeugauftrag an GDELS über 148 Millionen Euro – [General Dynamics European Land Systems–Bridge Systems GmbH](#) → 36

Das beste Prozent von Hunderttausend – GDELS–Bridge Systems ist Leading Employer 2020 – [General Dynamics European Land Systems–Bridge Systems GmbH](#) → 38

Veranstaltungen

CVC-Innovationsforum »Elektrifizierte Lösungen und Digitalisierung im Nutzfahrzeug« – Start der Veranstaltungsreihe CVC-Innovationsforum am 10. Dezember 2019 – [Commercial Vehicle Cluster-Nutzfahrzeug GmbH](#) → 39

Termine

Terminübersicht → 42

Impressum → 43



ANTARES Life Cycle Solutions GmbH

»On Demand«-Fertigung mit Potenzial

Chancen der Ersatzteilbeschaffung mittels 3D-Druck

Die Erhöhung der Flexibilität und Lieferperformance bei gleichzeitiger Reduzierung der Bestandsrisiken durch additive Verfahren ist bereits heute möglich und sinnvoll. Es kommt allerdings auf die richtige Vorbereitung an.

Die Fertigung von Ersatzteilen »on demand« ist sicher eines der Schlagworte, die im Zusammenhang mit den Potentialen additiver Fertigungsverfahren aktuell am intensivsten diskutiert werden. Die Idee dahinter ist so einfach wie einleuchtend: statt physischen Beständen werden Produktdaten sowie vielseitig verwendbare 3D-Druck-Rohstoffe vorgehalten und die benötigten Teile bei Bedarf produziert.

Die Vorteile des 3D-Druck zeigen sich gerade jetzt. Nicht zuletzt durch die aktuelle wirtschaftliche Situation im Zusammenhang mit der Corona-Krise hat diese Idee noch weiter an Bedeutung gewonnen: Viele Unternehmen müssen mit zunehmend unsicheren Lieferketten umgehen und sehen sich andererseits auf der Nachfrageseite mit einer Situation konfrontiert, die durch große Unsicherheit und



schlechte Planbarkeit gekennzeichnet ist. Unsichere und stark volatile Bedarfe gab es natürlich gerade im Ersatzteilbereich und bei anderen Langsamdrehern (Stichwort: Obsoleszenz-Management) auch schon vor der Corona-Pandemie und ihren Implikationen. Da aber aktuell Themen wie Bestandsmanagement und die Optimierung der CashFlows deutlich an Bedeutung gewinnen, liegt die Idee nahe, sich verstärkt mit den Chancen von additiven Verfahren zu beschäftigen. Im folgenden Artikel werden wirtschaftliche Aspekte der Technologie näher beleuchtet, der Fokus liegt dabei auf dem 3D-Druck von Metallteilen.

Additive Verfahren haben sich in den vergangenen Jahren rasant weiterentwickelt.

Ihre Serientauglichkeit wurde in vielen Beispielen in Luft- und Raumfahrt, Fahrzeug- und Maschinenbau, Bahntechnik und Medizintechnik unter Beweis gestellt. Durch die werkzeuglose Fertigung lassen sich Werkzeugkosten und Rüstzeiten einsparen, was zu deutlich reduzierten Lieferzeiten und teilweise geringeren Gesamtkosten führt. Lieferabrufe lassen sich so deutlich besser an die tatsächliche Nachfrage anpassen und sind nicht mehr an (tendenziell zu große) Serienstückzahlen und Mindestabnahmemengen gebunden, was zu einer Reduzierung von Bestandsrisiken und einer Optimierung der CashFlows führt.

Als Material steht bereits heute eine Vielzahl von erprobten Legierungen zur Verfügung; das Spektrum reicht hierbei von Aluminium über verschiedene Stähle (inkl. Edel- und Einsatzstähle) bis hin zu eher

exotischen Materialien wie z.B. Titan. Dabei lassen sich Bauräume bis zu 800 x 400 x 500 mm realisieren.

Die Idee, das Verfahren für Ersatzteile einzusetzen ist also naheliegend. Allerdings ist neben der technischen Umsetzbarkeit die Frage der Wirtschaftlichkeit von zentraler Bedeutung. Diese Frage wird im Folgenden anhand von zwei Beispielen aus der Praxis diskutiert, wobei die entscheidenden Kenngrößen die Bauteilgröße bzw. das Gewicht sowie die jeweilige Stückzahl sind.

Beispiel 1: Verschluss-Schraube, Herstellung als Druckgussteil

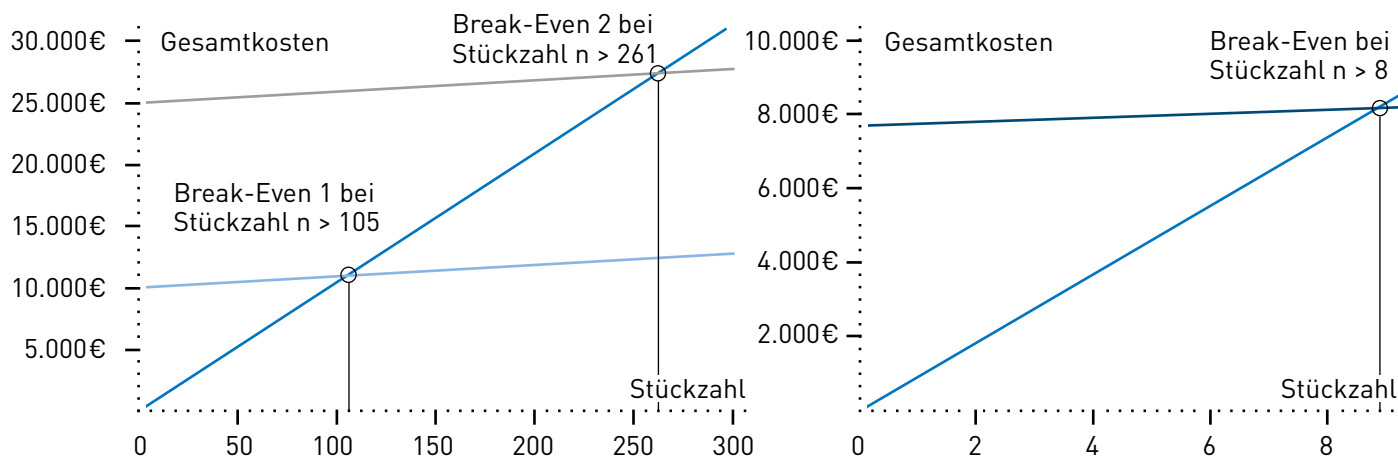
- Teilgewicht: 90g
- Abmessungen: \varnothing 60mm, Höhe 25mm

Zwei Szenarien für die konventionelle Fertigung wurden gerechnet und mit der Herstellung im 3D-Druck verglichen:

- Szenario 1: das Druckgusswerkzeug ist noch vorhanden, muss aber repariert werden
- Szenario 2: das Druckgusswerkzeug ist nicht mehr vorhanden und muss neu erstellt werden.

Wie man im linken Diagramm erkennen kann, liegt der Break-Even-Punkt im Szenario 1 bei einer Grenzstückzahl von > 105 Stück und im Szenario 2 bei > 261 Stück. Skaleneffekte, die sich natürlich auch bei der additiven Fertigung ergeben, wurden aus Vereinfachungsgründen nicht berücksichtigt.

Deckel für Filtergehäuse
(© ANTARES LCS)
Material: Aluminium
Gewicht: 0,77 kg
Prozess: 3D-Druck (SLM)



Legende

- 3D-Druck
- Druckguss (Reparatur)
- Druckguss (neues Werkzeug)
- Sandguss (neues Modell)

Beispiel 2: Luftführungsteil eines Industriemotors, Herstellung als Sandgussteil

- Teilegewicht: 2.360g
- Abmessungen: 350mm x 180mm x 145mm

Wie man im rechten Diagramm erkennen kann, liegt der Break-Even-Punkt hier bei einer Grenzstückzahl von > 8 Stück. Auch hier wurden Skaleneffekte der additiven Fertigung nicht berücksichtigt.

Diskussion der Ergebnisse:

Man kann an den Break-Even-Punkten sehr deutlich erkennen, dass der 3D-Druck dann besonders wirtschaftlich ist, wenn die Bauteile eher klein oder die Stückzahlen eher gering sind.

Was aber, wenn die tatsächlichen Bedarfe nicht bekannt sind und sich aus historischen Daten aufgrund der bisherigen Volatilität oder der aktuellen Kundensituation nicht mit hinreichender Genauigkeit vorhersagen lassen? Oftmals geht es bei Ersatzteilen und Langsamdrehern ja in erster Linie darum, überhaupt lieferfähig zu sein, ohne die tatsächlichen Mengen zu kennen. Da die additive Fertigung nicht an Mindestlosgrößen gebunden ist, stellt dieses Verfahren eine sinnvolle Möglichkeit dar, mit geringem Kosteneinsatz (Stichworte Bestände, CashFlow) überhaupt lieferfähig zu werden, ohne zu wissen, ob die Bestände auch verkauft werden (Stichworte Bestandsrisiko, Unsicherheit). Bei der wirtschaftlichen Betrachtung dieser Szenarien spielt die Mindestbestellmenge bzw. die geschlossene Abnahme des konkurrierenden konventionellen Verfahrens eine Rolle. In Beispiel 1

beträgt diese 250 Stück, im Beispiel 2 dagegen 20 Stück. Als sinnvolle Menge für den Mindestbestand wurde in Beispiel 1 eine Menge von 50 Stück festgelegt, in Beispiel 2 eine Menge von 5 Stück.

Vergleicht man nun die Kosten für die Sicherstellung der Lieferfähigkeit, kommt man zu diesem Ergebnis:

Beispiel 1:	Beispiel 2:
Mindestbestand	Mindestbestand
50	5
Kosten	Kosten
3D-Druck: 5.250 €	3D-Druck: 4.600 €

Druckguss mit repariertem Werkzeug: 12.375 €

Sandguss: 8.720 €

Druckguss mit neuem Werkzeug: 27.375 €

Wie zu erkennen ist, lassen sich die Kosten für die Sicherstellung der Lieferfähigkeit – und damit die Bestandsrisiken – durch additive Fertigungsverfahren deutlich reduzieren.

Je nach zugesagter oder vom Kunden erwarteter Lieferzeit kann man sogar – wie eingangs beschrieben – soweit gehen, die Produktion der Bauteile erst dann anzustoßen, wenn Bestellungen vorliegen, also tatsächlich mit Bestandsmenge »0« zu fahren und »on demand« zu fertigen, wodurch sich die Bestandsrisiken weiter reduzieren lassen.

Weiterhin sind Mischszenarien denkbar, bei denen zunächst die Lieferfähigkeit zu geringen Kosten mittels 3D-Druck sichergestellt wird und bei deutlich größerer Nachfrage konventionelle Verfahren zugeschaltet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Lieferzeiten im 3D-Druck üblicherweise im Bereich von wenigen Tagen liegen, bei Druckguss mit Werkzeugherstellung aber – je nach Lieferant – 10 bis 15 Wochen.

Reverse Engineering als Erfolgsvoraussetzung

Voraussetzung für die Nutzung der beschriebenen Vorteile additiver Verfahren ist allerdings das Vorhandensein entsprechender Produktdaten (3D-Daten, Zeichnungen mit weiteren Angaben). Wenn man über Ersatzteile und Langsamdreher spricht, handelt es sich nämlich sehr oft um ältere Bauteile, für die aktuell keine 3D-Daten zur Verfügung stehen. Auch sind die zugehörigen 2D-Zeichnungen nicht immer auf einem aktuellen Stand, sofern diese überhaupt in lesbarer Form vorliegen. Die Ausgangsbasis ist also in der Regel lückenhaft.

Über ein vorgelagertes Reverse Engineering werden durch geeignete Schritte zunächst 3D-Druck-fähige Daten erzeugt. Diese Schritte umfassen die Vermessung durch 3D-Laser-Scanning und taktile (maschinelle und manuelle) Messverfahren (z.B. für tiefe Bohrungen und Hohlräume), weiterhin die Umwandlung der im Scan erzeugten 3D-Punktewolke in sogenannte NURBS-Flächen und die Erstellung des – idealerweise parametrischen – 3D-Volumenmodells. Dieses Modell stellt die Ausgangsbasis für weitere Arbeiten dar, wie die Festlegung von Passungen, Toleranzen, Oberflächenbeschaffenheiten und weiterer Merkmale sowie die Durchführung von Berechnungen und Festigkeitsnachweisen durch FEM. Beim Reverse Engineering für den 3D-Druck handelt es sich also um eine komplexe Aufgabe, die deutlich über die reine Vermessungstätigkeit hinausgeht.

Screening des Teilespektrums

Sinnvollerweise wird das Reverse Engineering einschließlich entsprechender Bauteilfreigaben vorausschauend am konkreten Beispiel durchgeführt, um im Bedarfsfall schnell handlungsfähig zu sein. Hierzu ist

es erforderlich, das vorhandene Teilespektrum hinsichtlich der Eignung für den 3D-Druck zu bewerten und die in Betracht kommenden Teile per Reverse Engineering entsprechend vorzubereiten. Kriterien für die Auswahl von Teilen sind beispielsweise:

- Bedarfssituation bzw. Verkaufshistorie
- Material
- Bauteilgröße
- aktuelles Produktionsverfahren
- Zustand der aktuellen Betriebsmittel bzw. Werkzeuge
- Bewertung der aktuellen Lieferanten

Viele dieser Kriterien lassen sich in einer ersten Recherche durch die Analyse von ohnehin vorhandenen Daten aus den jeweiligen ERP- und PDM-Systemen bewerten. Diese erste Recherche wird sinnvollerweise in einem weiteren Schritt durch Workshops mit Wissensträgern aus den Bereichen Engineering und Supply Chain Management ergänzt. Dadurch erhält man mit überschaubarem Aufwand eine gute Ausgangsbasis für die Nutzung der Vorteile von additiven Verfahren.

Durchgängige Lösungen aus einer Hand

ANTARES Life Cycle Solutions GmbH ist ein hochspezialisierter Lösungsanbieter für die beschriebenen Themen bei Ersatzteilen, anderen Langsamdrehern und im Obsoleszenz-Management. Folgende Lösungen werden angeboten:

- Sortimentsoptimierung (Analyse des gesamten Sortiments inkl. Erarbeitung entsprechender Maßnahmen wie z.B. Bereinigung und Kostenoptimierung bzw. Outsourcing)
- Screening des Teilespektrums hinsichtlich der Eignung für den 3D-Druck
- Reverse Engineering auf Basis von Vorlagen (Muster, Zeichnung) bis hin zu aktuellen und vollständigen Produktdaten.
- Belieferung mit Produkten aus additiven und konventionellen Verfahren inkl. Baugruppenmontage und Erstellung von Ersatzteil-Kits.

Wir stehen Ihnen gerne mit unserer Expertise zur Verfügung und freuen uns auf Ihre Anfrage.

Kontakt

ANTARES Life Cycle Solutions GmbH
 Sophienstraße 2
 69469 Weinheim
 Tel.: +49 6201 8757345
 info@antares-lcs.de
www.antares-lcs.de



Ansprechpartner:
 Jens Hähn
 Tel.: +49 6201 875 7345
 jens.haehn@antares-lcs.de