

REDUZIERUNG DES SUPPLY-CHAIN-RISIKOS MIT 3 BESCHAFFUNGSSTRATEGIEN



Wie 3 führende Industrieunternehmen großformatige additive Fertigung für effiziente Supply-Chains nutzen

Die Lieferketten des 21. Jahrhunderts sind global. Das ist aus vielen Gründen großartig, z.B. wegen der erschwinglichen Beschaffung, egal wo Sie sich befinden, aber es birgt auch Risiken für die Stabilität Ihrer Lieferkette.

Was ist überhaupt eine Lieferkette? Einfach ausgedrückt, ist eine Lieferkette das Netzwerk, aus dem ein Unternehmen Betriebsstoffe bezieht und sein Endprodukt herstellt. Hier konzentrieren wir uns auf die Beschaffung. In einer Fertigungsumgebung kann es sich dabei um ganze Bauteile handeln, die später zu einem größeren Produkt zusammengesetzt werden, um Produktionswerkzeuge, die in einer Baugruppe verwendet werden (Werkzeuge und Vorrichtungen) oder in einem Rohherstellungsprozess (Gussformen) oder um speziell angefertigte Teile, die den Produktentwicklungszyklus unterstützen (Prototyping).

Das Supply-Chain-Management ist ein komplexer Bereich, in dem die Mitarbeiter die Ressourcen zu beschaffen müssen, die ihr Unternehmen benötigt. Dazu müssen sie Lieferanten finden, die Qualitätsprodukte in den gewünschten Losgrößen zu angemessenen Kosten und mit vernünftigen Lieferzeiten (Vorlaufzeit) liefern können. Es ist eine aufwändige Aufgabe, die bei großen, komplexen Netzwerken ein hohes Maß an Expertise erfordert.

Was ist also "Lieferkettenrisiko"? Um es einfach auszudrücken: Ein Lieferkettenrisiko ist alles, was etablierte Lieferketten unerwartet unterbrechen und "instabil" werden lassen könnte.

Die weitreichenden Auswirkungen einer Unterbrechung der Versorgungskette lassen sich leicht verstehen, wenn man sich eine Herausforderung ansieht, die sich den Supply-Chain-Managern jährlich stellt. Gegen Ende Januar stellen Unternehmen auf der ganzen Welt sicher, dass große Mengen ihrer benötigten Materialien ausgeliefert werden, bevor am 16. Februar eine routinemäßige Lieferunterbrechung beginnt. Das Datum mag für viele der davon betroffenen Länder ansonsten unbedeutend sein, aber der Beginn des chinesischen Neujahrsfestes - wenn ein 15-tägiges Fest die Produktivität vieler Zulieferer weltweit zum Stillstand bringt - ist für Supply-Chain-Manager überall auf der Welt von entscheidender Bedeutung.

Erfahrene Supply-Chain-Manager sind an diese Routine gewöhnt und können effektiv planen. Aber es zeigt, wie verwundbar internationale Lieferketten sind und wie, wenn man nicht aufpasst, Ereignisse auf der anderen Seite der Welt dramatische Auswirkungen auf Ihr Geschäft haben können.

Unterbrechungen der Lieferketten können aber meist nicht so einfach jährlich geplant werden. Naturkatastrophen, Gesundheitskrisen, politische Bewegungen und vieles mehr können sich auf der anderen Seite der Welt ereignen, aber dennoch zu unerwarteten Unterbrechungen Ihres Geschäfts führen, wenn Ihr Lieferant betroffen ist. Die Corona-Pandemie des Jahres 2020 hat gezeigt, wie zerbrechlich die internationale Beschaffung sein kann und in welchem Ausmaß unerwartete Katastrophen Unternehmen weltweit beeinträchtigen können.

Darüber hinaus ist eine globale Lieferkette unglaublich abhängig vom internationalen Transport. Das bedeutet, dass die Lieferkosten durch sich verändernde Treibstoffpreise erheblich beeinflusst oder durch eine geschlossene Grenze oder eine schlechte Planung durch Dritte seitens der Logistiker oder sogar der Flughäfen völlig zum Erliegen gebracht werden können.

Es gibt viele Möglichkeiten, sich auf diese Herausforderungen einzustellen, hier werden wir drei Möglichkeiten hervorheben:

Zentralisierte Lieferketten

Aus Effizienzgründen sei es aus Kosten- oder Organisationsgründen, schaffen viele große Unternehmen eine zentralisierte Lieferkette. In diesem Fall werden Lieferungen von ihren externen Quellen an ein großes, meist regionales Lager geschickt. Denken Sie an Online-Händler mit großen Lagern, die mit all ihren angebotenen Produkten gefüllt sind. Eine zentralisierte Lieferkette ist im Prinzip ähnlich, aber normalerweise lagert und versendet man hier Lieferungen für ein einzelnes Unternehmen, zu dem das Lager gehört.

In einer zentralisierten Lieferkette wird die Herausforderung von Unterbrechungen in der Regel mit einem Überangebot bewältigt. Da der Platz und ein großes Verwaltungssystem vorhanden sind, kann ein Unternehmen mit einer zentralisierten

Lieferkette seine Materialien bevorraten, um einen Versorgungspuffer zu schaffen. Jegliche Unterbrechungen in der Lieferkette wirken sich dann auf den Puffer aus und beeinträchtigen das Tagesgeschäft nicht, so dass ausreichend Zeit bleibt, um Unterbrechungen auszusitzen oder gegebenenfalls neue Lieferanten zu finden.

Dieses System kann zwar eine effiziente Lösung für große Unternehmen mit vielen Zweigstellen sein, die die gleichen Produkte verwenden, aber es ist mit erheblichen Kosten verbunden. Damit ein Versorgungspuffer funktioniert, sind erhebliche Vorabinvestitionen in Einkauf, Immobilien und Verwaltung erforderlich, die für viele kleine und mittlere Unternehmen einfach zu hoch sind.

Zentralisierte Lieferketten...		
Ermöglichen effiziente Beschaffung an einem Standort	Bieten große Vorräte im Falle einer Unterbrechung	Erfordern aber erhebliche Investitionen in Immobilien und Verwaltung

Lokale Lieferketten

Eine lokale Lieferkette ist genau das, wonach es sich anhört: ein Lieferkettensystem, bei dem Materialien von lokalen Anbietern bezogen werden. Lokale Lieferketten sind am vorteilhaftesten für kleine oder Franchise-Unternehmen, die für große, internationale Lieferanten eine geringe Priorität haben können. Da lokale Anbieter in der Regel nicht die größten sind, verlangen aber ihre niedrigeren Stückzahlen oft einen höheren Preis. Es ist auch ein ideales System für Unternehmen, die sich einer ökologisch nachhaltigen Supply-Chain-Strategie verschrieben haben, was zur Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks, der durch den Versand entsteht, und der damit verbundenen Kosten führt.

Das Bekenntnis zu einer lokalen Supply-Chain-Strategie kann die Ihnen zur Verfügung stehenden Optionen einschränken.

Im Allgemeinen ist sie jedoch als eine besonders zuverlässige Strategie gefragt, die das Risiko internationaler Ereignisse, die sich auf das Geschäft auswirken, ausschließt. Darüber hinaus wird bei internationalen Ereignissen, wie der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020, eine lokale Lieferkette nicht durch Unterbrechungen des internationalen Versands beeinträchtigt. Sie können also Ihren normalen Betrieb fortsetzen.

Neben der Verlässlichkeit einer lokalen Supply-Chain im Katastrophenfall ist die tagtägliche Flexibilität entscheidend. Eine schnelle Beschaffung ist eine der bevorzugten Eigenschaften lokaler Lieferketten. Sie ermöglicht flexiblere Vereinbarungen mit Anbietern, die viel effektiver auf Schwankungen in Ihrem Unternehmen reagieren können im Vergleich mit internationalen Anbietern.

Lokale Lieferketten...		
Stellen sicher, dass internationale Politik und Ereignisse keine Auswirkungen auf das Geschäft haben	Minimieren die Lieferzeiten und den ökologischen Fußabdruck	Können aber günstigere internationale Anbieter ausschließen

Insourcing

Noch lokaler als im eigenen Haus kann man nicht werden. Es steht außer Frage, dass die völlige Beseitigung von Abhängigkeiten in der Lieferkette durch die Schaffung eigener Ressourcen mit Insourcing eine ideale Strategie ist, um die Planung und den Investitionsaufwand zu vereinfachen. Wenn Sie nicht von externen Akteuren abhängig sind, kann Ihr Unternehmen nicht durch Entscheidungen oder Umstände außerhalb Ihres eigenen Unternehmens geschädigt werden.

So haben Sie die vollständige Kontrolle über die Herstellung und die Vorlaufzeit. Natürlich kann es eine außergewöhnliche Belastung sein, die erforderlichen Produktionsanlagen ins eigene Haus zu holen - insbesondere, wenn es sich um große Komponenten handelt. Glücklicherweise wurden die

traditionellen Produktionsmethoden in vielen Fertigungsumgebungen durch den industriellen 3D-Druck abgelöst.

Mit einem industriellen 3D-Drucker ist die Herstellung von Prototypen, Werkzeugen - wie Vorrichtungen, Halterungen und Gussformen - oder sogar von Endprodukten ein einfacher Prozess, der Zeit und Geld spart. Abhängigkeiten von Outsourcing können vollständig eliminiert und die Kosten in jeder Phase des Produkt-Lebenszyklus reduziert werden. Besser noch, es ist ein einfaches System, das mit einer lokalen Lieferstrategie kombiniert werden kann. Es handhabt dringende Bedürfnisse im eigenen Haus für eine schnelle, kontrollierte Abwicklung und lagert weniger dringende Nachfragespitzen an lokale Anbieter aus.

INHOUSE LIEFERKETTEN...		
Reduzieren Kosten erheblich, abhängig von der Auftragsgröße	Eliminieren Sie alle Versandkosten und Lieferzeiten	Geben Sie Ihrem Team die volle Kontrolle über Ihre Produkte und deren Konstruktion

Lesen Sie weiter, um herauszufinden, wie drei große Industrieunternehmen bis zu 85 % der Kosten durch die 3D-gedruckte Werkzeuge, Prototypen und Endprodukte einsparen konnten.

Noch mehr Beispiele für innovative Anwendungen der additiven Fertigung finden Sie auf BigRep.com/de/.

Betriebsmittelbau

Im Werk der Kawasaki Motors Corp. in Lincoln, Nebraska, das mehr als 2.400 Mitarbeiter beschäftigt, wurde 75 Ingenieuren ein BigRep 3D-Industriedrucker zur Verfügung gestellt, um innovative Lösungen für ihre einzigartigen Fertigungsherausforderungen zu finden. Durch die Anwendung additiver Lösungen für Hindernisse bei der Herstellung von Geländefahrzeugen, leichten Schienenfahrzeugen und Produkten für die Luft- und Raumfahrt konnte Kawasaki erstaunliche Kosten- und Zeiteinsparungen erzielen.

Beim Prototyping neuer Fahrzeuge baut das Ingenieurteam einen Rahmen aus geraden, unverarbeiteten Rohren, die mit einer CNC-Rohrbiegemaschine so geformt werden, dass sie das Design des Rahmens bilden. Das CNC-Rohrbiegen ist ein sehr aufwendiger Prozess, der oft zahlreiche Werkzeugwechsel erfordert, um die richtige Form zu erhalten.

Zuvor musste Kawasaki die Profilsparanzgen seiner Biegemaschinen von außen zukaufen. Dies sind Vorrichtungen, die die Rohre im gesamten Biegeprozess ausrichten. Sie erhielten Angebote von über 500 US-Dollar für Komponenten, die seit der Einführung des 3D-Druckers von BigRep nur 17 US-Dollar kosten, da Kawasaki sie mit dem PLA-Filament von BigRep selbst herstellt.

Kawasaki schätzt, dass sie durch die Modernisierung der Arbeitsabläufe mit großformatiger additiver Fertigung insgesamt etwa 85 % der erwarteten Outsourcing-Kosten für ihren Rohrbiege-Bereich eingespart haben. Aber der Mehrwert hört damit noch nicht auf.

Mit
additiver Fertigung
erstellt **Kawasaki**
Vorrichtungen
on-demand
in nur 5 Stunden!



Weltweit beliefert Kawasaki schon seit langem Boeing mit Bauteilen für die Luft- und Raumfahrt, begann aber erst 2017 in den USA mit der Fertigung von Produkten für die Luft- und Raumfahrt. Die Produktion von Luft- und Raumfahrtbauteilen weist extrem hohe Qualifikationsstandards auf, die den Herstellern den Einstieg in das Geschäft erschweren. Während der Produktion kommt es immer wieder zu erheblichen Verzögerungen, da neue Komponenten und Werkzeuge benötigt werden oder ersetzt werden müssen. Mit dem BigRep 3D-Drucker verfügt Kawasaki jedoch über eine neue Produktionsmöglichkeit für Werkzeuge, die das Unternehmen zur Bewältigung dieser Herausforderungen eingesetzt hat.

Bei der Herstellung der Frachttüren der Boeing 777X brauchte das Team ein neues Werkzeug, aber strenge Genehmigungsverfahren führten zu einem ernsthaften Engpass in der Produktion. Durch eine gewöhnliche externe Lieferkette ist dies ein unvermeidbarer Engpass, der die Produktion für eine unvorhergesehene Zeitspanne zum Stillstand bringen könnte. Da Kawasaki jedoch einen industriellen 3D-Drucker zur Verfügung hatte, war das Luft- und Raumfahrtteam in der Lage, einen Platzhalter für das fehlende Teil zu entwerfen, um die Werkzeuge auszurichten und ihre Arbeit fortzusetzen. Kawasakis Luft- und Raumfahrtteam hatte seine Lösung innerhalb von nur fünf Stunden, und die Einkäufer konnten sorgfältig eine dauerhafte Lösung finden, ohne dass die Produktion zum Stillstand gekommen wäre.



"Sie hatten Probleme, ein Teil zu positionieren, also entwarfen sie als Lösung dieses Werkzeug. Ich habe es mir angesehen und ich war der Meinung, dass es keine große Herausforderung wäre, dieses Teil mit dem 3D-Drucker zu drucken. Fünf Stunden später war es fertig."

Ross Makovicka - Produktionsingenieur - Kawasaki Motors Corp.

Mit AM konnte
Boyce Technologies
die Anzahl der Mitarbeiter
in der Nachbearbeitung
von 12 auf 2
reduzieren!



Prototyping und Endprodukte

Boyce Technologies, bekannter Designer und Hersteller von Produkten für die Sicherheit im öffentlichen Raum und für Kommunikationssysteme, ist Experte für Fertigungstechnologie. In seinem 23.000 Quadratmeter großen, hochmodernen Werk in New York City verwendet das Unternehmen eine Vielzahl industrieller Geräte, um Produkte wie Notfallsysteme für Funk- und Drahtlosnetzwerke, Gegensprechanlagen, Sicherheitsalarmsysteme, Kundeninformationsanzeigesysteme und integrierte Softwaresysteme zu liefern.

Boyce Technologies hat große Erfahrung mit traditionellen Fertigungsverfahren und verfügt über Expertise in mehrachsiger CNC-Bearbeitung, Lasertechnologien zum Schneiden und Schweißen, mehrachsigen Industrierobotern und Wasserstrahlschneidanlagen. Aber diese Technologien waren nicht das Richtige für einige der neueren Projekte, die umfangreiche Iterationen und komplexe Geometrien erforderten.



Als sie ihren ersten BigRep 3D-Drucker kauften, bestand die geplante Nutzung zu 90 % für Prototypen und vielleicht 10 % für Endanwendungsbauteile. Was am Ende passierte. Aber genau das Gegenteil war der Fall.

Das Team von Boyce bemerkte, dass ein nicht tragendes Aluminiemelement in einem ihrer Türme die Funksignale störte. Es musste ersetzt werden. Die Mitarbeiter waren bereits in

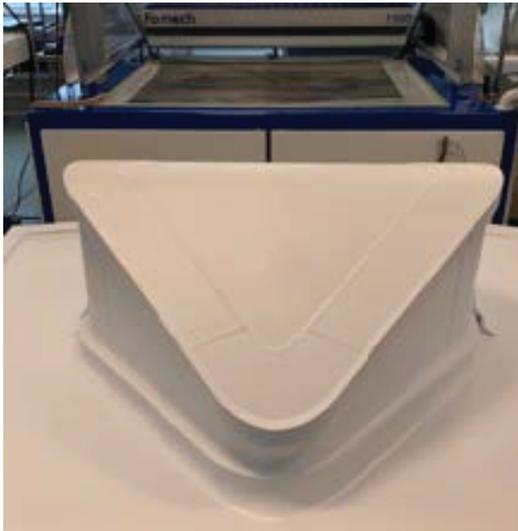
Produktion, produzierten und testeten die teuren Automaten und brauchten eine schnelle, langfristige Lösung. Für viele Hersteller ist dies ein Albtraum bei der Beschaffung. Unerwartet muss ein defektes Bauteil mitten in der Produktion ersetzt werden. Zum Glück für Boyce erkannte das Team, dass der industrielle 3D-Druck die perfekte Lösung für die Beschaffung eines Ersatzteils aus Kunststoff war, welches das Signal des Turms nicht stören würden.

Dank der industriellen 3D-Drucker von BigRep war Boyce in der Lage, die Bauteile effizient und effektiv zu ersetzen. Dadurch konnten viel Zeit und Geld gespart und gleichzeitig zukünftige Risiken in der Lieferkette eliminiert werden. Aufgrund dieser Erfahrung gewichtete Boyce den Einsatz seiner industriellen 3D-Drucker auf 90 % Produktion und 10 % Prototyping.

Trotz des anfänglichen Zögerns von Boyce sind die Mitarbeiter zu Anhängern der additiven Fertigung geworden. Charles Boyce, Präsident von Boyce Technologies, sagt: "Ich dachte immer, der schnellste Weg, etwas zu machen, sei es, es aus einem Stück Metall herzustellen. Ich dachte nicht, dass ich den

3D-Druck brauche, und jetzt kann ich ohne ihn nicht mehr leben".

Das Team von Boyce Technologies gewann mehr Erfahrung mit dem 3D-Druck in einer Vielzahl von Anwendungen und fand viele Möglichkeiten, um den BigRep 3D-Drucker einzusetzen. Diese wurden umso mehr ausgeweitet, als Boyce in einen BigRep PRO investierte. Dabei handelt es sich um einen vollständig geschlossener großformatiger 3D-Drucker mit einem Bauvolumen von einem Kubikmeter, der in der Lage ist, konstruktive Werkstoffe mit hoher Wiederholgenauigkeit zu drucken.



"Am Anfang verstanden wir den 3D-Druck in erster Linie als ein Prototyping-Werkzeug, das aber schnell in die Produktion überging."

Ajmal Aqtash - *Director of Advanced Robotics, Boyce Technologies.*

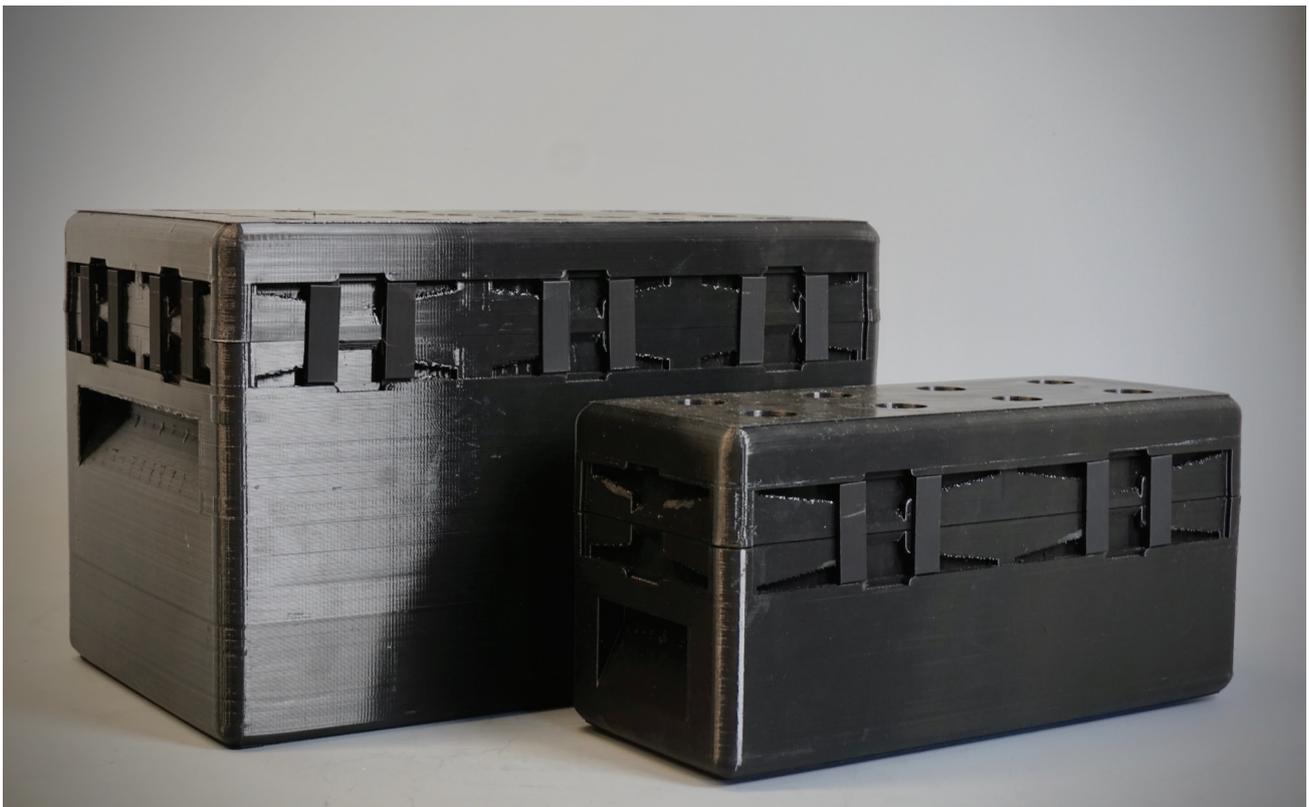
Bauteile für den Endgebrauch

Wenn empfindliche Ausrüstung ausfällt oder zur Wartung an einen anderen Standort gebracht werden muss, erfordert die Organisation des Transports detaillierte Planung und erhebliche Investitionen. Wenn es sich um komplizierte technische Ausrüstung wie in der Luftfahrtindustrie handelt, sind die Kosten, die allein für die logistische Vorbereitung erforderlich sind, erstaunliche Summen. Die hohen Kosten im Zusammenhang mit dem Transport empfindlicher Ausrüstung sind zum Teil auf langwierige Herstellung von individuellen Versandbehältern zurückzuführen. Dabei handelt es sich um spezielle, qualitativ hochwertige, sichere Spezialbehälter, die in einem hochgradig manuellen Verfahren individuell hergestellt werden und für den sicheren Transport empfindlicher Ausrüstung zertifiziert sind.

Der Einkauf von sicheren Verpackungen für sensible Güter kann ein komplizierter Prozess sein.

Da Unternehmen nicht nur den sicheren Transport der Ausrüstung planen müssen, sondern auch die Zeit, in der die teure Ausrüstung nicht zur Verfügung steht. Aber für Case-Hersteller müssen Investitionen in die Produktion zwischen der Nachfrage und den Ausgaben für hochqualifizierte Arbeitskräfte abgewogen werden, die ihr kompliziertes Produkt auf hohem Niveau herstellen. Leider erfolgt diese Abwägung aufgrund der begrenzten Anzahl von Zulieferern selten zu Gunsten des Käufers. Infolgedessen übersteigen die Wartelisten für die Transportkisten mitunter zwei Jahre - eine katastrophale Vorlaufzeit für Unternehmen mit unvorhersehbaren Komplexitäten.

Mit AM wandelt,
Airbus Vorlaufzeiten
von mehr als zwei Jahren
in eine
On-Demand-
Produktion um!



Airbus und Ralf Schlueter, Geschäftsführer der Flugzeug Union Süd (einer Airbus-Tochtergesellschaft), haben sich der additiven Fertigung und digitalen Konstruktionslösungen zugewandt, um die Herstellung von Transportkisten für sensible Güter zu modernisieren. Sie haben eine Patentanmeldung für ein additives Produktionsverfahren unter Verwendung von BigRep 3D-Großformatdruckern eingereicht. Bei diesem Verfahren werden die Behälter in einem datengesteuerten, automatisierten Prozess entworfen und aus einem einzigen Material

innen und außen additiv gefertigt, dem TPU-Filament von BigRep, einem stoßabsorbierenden Material in Industriequalität. Durch die Produktion über Nacht und die Eliminierung manueller Arbeit, verspricht der neue Prozess eine massive Reduzierung der Herstellungskosten und Vorlaufzeiten dieser individuellen Gehäuse und stellt damit eine attraktive Lösung für Unternehmen dar, die mit ihren aktuellen Problemen in einer Sackgasse stecken.

Als die Airbus-Mitarbeiter das Lieferketten- und Logistikproblem zum ersten Mal untersuchte, fanden sie die hohen Kosten unbegreiflich. Der Prozess wird im Allgemeinen als die Kosten gesehen, die nötig sind, um in der Luft- und Raumfahrt Geschäfte zu betreiben. Aber anstatt diese traditionellen Prozesse zu akzeptieren, hat Airbus sie mit einer modernen Fertigungslösung in Frage gestellt. In enger Zusammenarbeit mit der Innovationsberatung NOWLAB von BigRep, entwarf Airbus eine Transportbox, die on-demand aus einem einzigen Material hergestellt werden konnte.

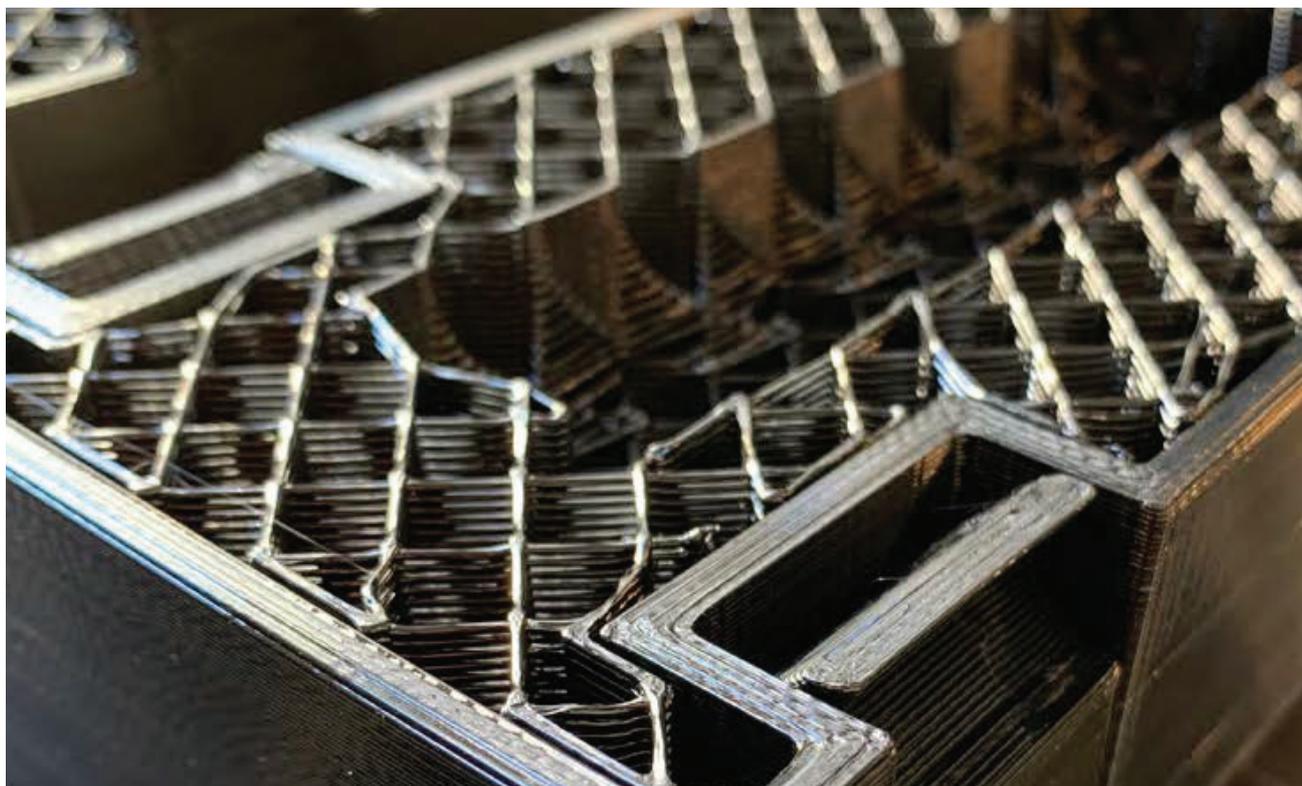
Bei der Konstruktion der mittels 3D-Druck gefertigten Versandboxen wurden die üblichen internen Füllmuster der FFF (Fused Filament Fabrication) und die dämpfenden Materialeigenschaften von TPU genutzt, um die traditionelle Schaumstoffpolsterung zu ersetzen. Stattdessen wird die Form der Ausrüstung im Füllmuster einfach leer gelassen. Das Ergebnis ist ein Design, das in einem vollständig automatisierten Prozess als ein einziges Bauteil hergestellt werden kann. Die Verschlüsse werden dazu in einem zweiten festen Material hergestellt und können leicht an die Box angebracht werden.

"Wir haben Unternehmen mit über 300 Refab-Einheiten gesehen, die auf den Versand warten, weil sie diese Spezialbehälter nicht haben. Einige Firmen haben sogar die Beschädigung sehr empfindlicher Geräte riskiert, indem sie sie in einer unsicheren Box, nur aus Pappe und Styropor transportierten."

Ralf Schlueter - *Managing Director, Flugzeug Union Süd (Airbus)*

Durch die Umgestaltung des Herstellungsprozesses für Transportboxen für sensible Güter mittels großformatiger additive Fertigung reduzierte Airbus die Herstellungszeit um erstaunliche 50%. In Verbindung mit der Möglichkeit, Behälter vor Ort und nach Bedarf selbst herzustellen, um lange Wartezeiten und hohe Kosten zu vermeiden, konnte Airbus die Vorlaufzeit für die Beschaffung der Koffer auf einen Bruchteil reduzieren. Und dies alles ohne die mit einer größeren Lieferkette verbundenen Risiken. Ihre Vision ist es, alle entsprechenden Standorte mit

einem BigRep 3D-Drucker auszustatten, um die Boxen je nach Bedarf herzustellen. Dadurch werden nicht nur die erheblichen Vorlaufzeiten bei der Bestellung dieser Behälter oder die hohen Produktionskosten eliminiert, sondern es wird auch eine große Menge an Lagerfläche frei.



REDEFINING **ADDITIVE**

bigrep.com



EUROPE

Gneisenaustraße 66
10961 Berlin
Germany
Phone +49 30 20 84 82 60

NORTH AMERICA

50-E Concord Street, Suite 100
Wilmington, MA 01887 United States
United States
Phone +1 781 281 0569

APAC

201 Henderson Road
Apex @Henderson #03-13
Singapore 159545
Phone +65 6909 8191