

Go additive and be disruptive

Best-Practice-Ansatz für die additive Fertigung

Von Güngör Kara, EOS GmbH

Zusammenfassung

Die additive Fertigung, kurz AM (Additive Manufacturing) etabliert sich als Herstellungsverfahren aus dem Prototypenbau in die industrielle Kleinserienfertigung. Unternehmen, die in den letzten Jahren massiv in den industriellen 3D-Druck investiert hatten, konnten beachtliche technologische Erfolge erzielen. Im digitalen Zeitalter sind technologisch fundierte Wettbewerbsvorteile entscheidend um sich dauerhaft von den Wettbewerbern abzusetzen. Viele Firmen scheitern aber bereits daran, herauszufinden, wie die additive Fertigung ihrem jeweiligen Geschäft nützlich sein kann. Sie sehen die Hauptursache für ihre Startschwierigkeiten mit dieser disruptiven Technologie darin begründet, dass es intern an der notwendigen AM-Expertise fehlt. Das vorliegende Whitepaper stellt einen Best-Practice-Ansatz für neue Markakteure vor, um fehlendes Know-how zu erwerben und das disruptive Potenzial von AM freisetzen zu können. Es zeigt detaillierte Strategien auf, um eine fließende Unternehmenstransformation mittels innovativer Technologie zu erreichen.

Lesen Sie dieses Whitepaper, wenn Sie

- mithilfe der additiven Fertigung einen technologischen Wettbewerbsvorteil erzielen wollen.
- nachvollziehen möchten, welche Auswirkungen und welchen Nutzen die additive Fertigung für Ihre Wertschöpfungskette und Organisation hat.
- nach einem Best-Practice-Ansatz suchen, über den sich die additive Fertigung nachhaltig integrieren lässt.

In Zukunft wird es nur noch zwei Typen von Marktakteuren geben: diejenigen, die den Markt disruptieren, und diejenigen, die vom Markt disruptiert werden.

Güngör Kara, Additive Minds

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	
3	Disruptives Potenzial	→
6	Größte Herausforderungen des industriellen 3D-Drucks	→
12	Integration	→
12	Fertigung auf additive und smarte Art und Weise	→
23	Transformation	→
23	Vorbereitung auf die Herausforderungen der additiven Fertigung	→
27	Ermächtigung von Mitarbeitern	→
29	Schlussfolgerung	→
	Weitere Schritte	→

Disruptives Potenzial

Die additive Fertigung hat sich aus den Nischen des Rapid Prototyping und Rapid Tooling heraus zu einem industriellen Produktionsverfahren entwickelt. In einer Fertigungslandschaft, die mit der Digitalisierung befasst ist, wird der 3D-Druck schnell an Dynamik zulegen.

Hersteller stehen unter dem wachsenden Druck, ihre Wettbewerber mit Innovationen und Leistung zu übertreffen. Sie sehen die AM-Technologie daher nicht nur „als sinnvolle Alternative zu konventionellen Fertigungsverfahren, die in immer mehr Anwendungen zum Einsatz kommt“, sondern sind sich des beispiellosen disruptiven Potenzials für innovationsgetriebenes Wachstum bewusst, das Wege eröffnet, die der subtraktiven Massenfertigung verschlossen bleiben.

Doch so groß der Wunsch ist, die additive Fertigung zu nutzen, so komplex sind auch die unerwarteten Herausforderungen für Hersteller, die aus den Vorteilen der Technologie Kapital schlagen wollen.

Alles dreht sich um die digitale Disruption

Die nächste Disruptionswelle wird kommen und sie wird den Bereich der Fertigung treffen. AM gilt als wesentlicher Treiber für die Entwicklung digitaler und intelligenter Fabriken (Smart Factories).

Top-5 der börsennotierten Unternehmen (nach Marktkapitalisierung)

● Technologie ● Sonstiger Bereich



Best-Practice-Ansatz auf Basis von mehr als 300 AM-Projekten weltweit

Der im vorliegenden Whitepaper vorgestellte Best-Practice-Ansatz zur AM-Transformation basiert auf den Erfahrungen und Daten von mehr als 300 weltweit erfolgreich umgesetzten AM-Projekten. Diese Vorhaben wurden von der EOS-Beratungssparte „Additive Minds“ gefördert, unterstützt oder geleitet.

Additive Minds hat auf Grundlage der Erfahrungen, welche die EOS-Experten in den Bereichen pulverbasierter 3D-Druck und AM-Consulting zusammentragen konnten, eine AM-Roadmap erstellt. Diese bildet die Grundlage des umfassenden AM-Programms mit Schulungszentren in Krailling (bei München), Düsseldorf, Pflugerville (Texas) und Singapur.

Das Kursprogramm ist in vier Phasen aufgeteilt und auf eine kurze und kosteneffiziente AM-Lernkurve ausgelegt.

In diesem Whitepaper präsentiert Additive Minds die wichtigsten Phasen und Hürden, die Unternehmen in ihrer AM-Transformation bewältigen müssen. Dieser holistische Ansatz betrachtet die Prozesse, die Organisation und die wohl wertvollste Ressource jedes Unternehmens zur Umsetzung von Veränderungen: ihre Mitarbeiter.



AM Thinking – ein radikal neuer Problem- lösungsansatz

Größte Herausforderungen des industriellen 3D- Drucks

Eine 2016 von Ernst & Young (EY) durchgeführte Studie hat ergeben, dass Unternehmen eine sehr klare Vorstellung davon haben, wie der industrielle 3D-Druck zu nachhaltigem Geschäftserfolg beitragen kann: Als Hauptvorteile nannten die befragten Führungskräfte Wettbewerbsvorteile (25 Prozent), die Entwicklung eines neuen Geschäftsmodells (14 Prozent) und einen stärkeren Wertschöpfungsprozess (14 Prozent).

Doch während sich die ersten weltweit aktiven AM-Pioniere bereits fest am Markt etabliert haben, konnten drei von vier Unternehmen zum Zeitpunkt der Studie noch keinerlei Erfahrungen mit additiver Fertigung sammeln.² Zwei Drittel der Führungskräfte gaben Kosten, ein Drittel den Mangel an hauseigener Expertise als „wesentliche Hürde für die Anwendung des 3D-Drucks an“².

Im Alltagsgeschäft sind diese zwei Faktoren eng miteinander verwoben. AM-Expertise ist bei der Entwicklung von Geschäftsszenarien – sei es der Druck von Ersatzteilen oder die Einführung disruptiver Anwendungen – eine wesentliche Voraussetzung, um das Anlagerisiko gering zu halten.

Mangelnde AM-Expertise
75 Prozent der an der EY-Studie teilnehmenden Unternehmen hatten zum Zeitpunkt der Studie keinerlei Erfahrung mit dem industriellen 3D-Druck.
Weltweit von EY durchgeführte 3DP-/AM-Studie, April 2016

² N=900 Unternehmen, weltweit von EY durchgeführte 3DP-/AM-Studie, April 2016;

<http://www.ey.com/de/de/services/advisory/performance-improvement/supply-chain/ey-global-3d-printing-report-2016>

³ <https://hbr.org/2015/05/the-3-d-printing-revolution>

Stellenmarkt bietet nur wenige Ressourcen zur Aufbesserung der AM-Expertise

Die Wissenslücke zu schließen, ist eine Herausforderung. Personen mit AM-Erfahrung sind derzeit eine heiß begehrte, gleichsam aber begrenzte Ressource auf dem Stellenmarkt.

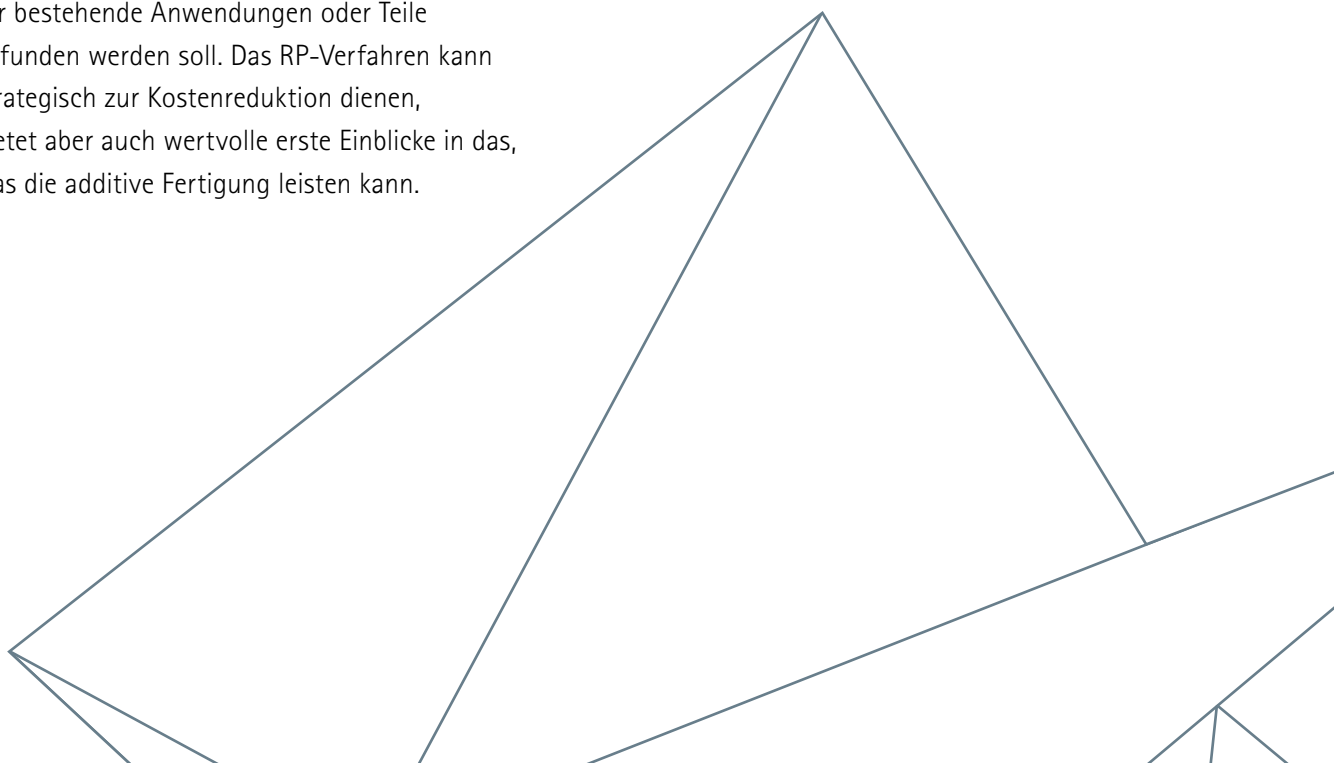
In der akademischen Ausbildung werden additive Fertigung und 3D-Druck bislang nur peripher gestreift. Es wird noch Jahre dauern, bis Absolventen mit den nötigen Technik-, Konstruktions- und Wirtschaftskennnissen – und hoffentlich dem notwendigen Teamgeist – in ausreichender Zahl auf den Markt strömen, um die starke Nachfrage zu befriedigen.

Kleine Projekte erweitern den AM-Erfahrungsschatz, begrenzen aber die Skalierbarkeit des Lernens

Da der Markt nur wenige Fachkräfte bereithält, sind die meisten Organisationen darauf angewiesen, aus eigenen Erfahrungen zu lernen. 20 Prozent der von EY befragten Unternehmen gaben an, dass sie Erfahrung mit AM hätten. Vier von fünf Unternehmen hätten diese Erfahrung durch kleinere AM-Projekte gewonnen. Letztere stützen sich häufig auf das Rapid Prototyping (RP), mit dem in der Regel Ersatz für bestehende Anwendungen oder Teile gefunden werden soll. Das RP-Verfahren kann strategisch zur Kostenreduktion dienen, bietet aber auch wertvolle erste Einblicke in das, was die additive Fertigung leisten kann.

RP-Projekte bieten erste Einblicke, nutzen häufig aber nur einen Bruchteil der AM-Design-Optionen

Stützt sich ein Unternehmen lediglich auf solche RP-Projekte, wird die Umstellung auf die großflächige Anwendung des 3D-Drucks wahrscheinlich scheitern. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass für die meisten RP-Vorhaben nur ein Bruchteil der schier endlosen Liste an AM-Design-Optionen, die von Gitterstrukturen bis hin zur funktionalen Integration und von der Teileintegration bis zu komplexen Geometrien und bionischen Strukturen reicht, genutzt wird.



Sollen AM-Konstruktionsgrundsätze für Produktinnovationen eingesetzt werden, bedarf es eines radikal neuen Ansatzes zur Entwicklung von Problemlösungen.



Nur selten überträgt sich die Begeisterung weniger Ingenieure auf die ganze Organisation

Die meisten Ingenieure sind hingerissen angesichts der schier unbegrenzten Möglichkeiten, Ideen in Daten und Daten in Dinge umzuwandeln. Ohne Unterstützung auf CXO-Ebene führt ihre Begeisterung aber nur selten zur großflächigeren Einbindung in die Organisation. Insbesondere isolierte Abteilungen, wie Einkauf, Fertigung und Produktion, neigen dazu, disruptive Anwendungen anzuzweifeln.

Erfahrungen aus kleinen RP-Projekten spiegeln kaum die Anforderungen industrieller AM-Vorhaben wider

Viele Unternehmen verpacken RP-Projekte als Innovationsfortschritt. Dadurch begrenzen sie die möglichen Ergebnisse auf die Projektebene und auf die unmittelbaren Bedürfnisse ihrer konventionell strukturierten Fertigungsverfahren. Zudem neigen die mit solchen Projekten betrauten Ingenieure dazu, Geschäftsszenarien für neue Ideen zu übersehen.

Kleine RP-Projekte geben erste Einblicke

Vier von fünf Organisationen mit AM-Erfahrungen haben ihr AM-Wissen aus kleineren Projekten gewonnen

Wie kann der 3D-Druck Ihr Unternehmen zum stärksten Glied der Wertschöpfungskette machen?
Globaler 3D-Druck-Bericht von EY (2016)

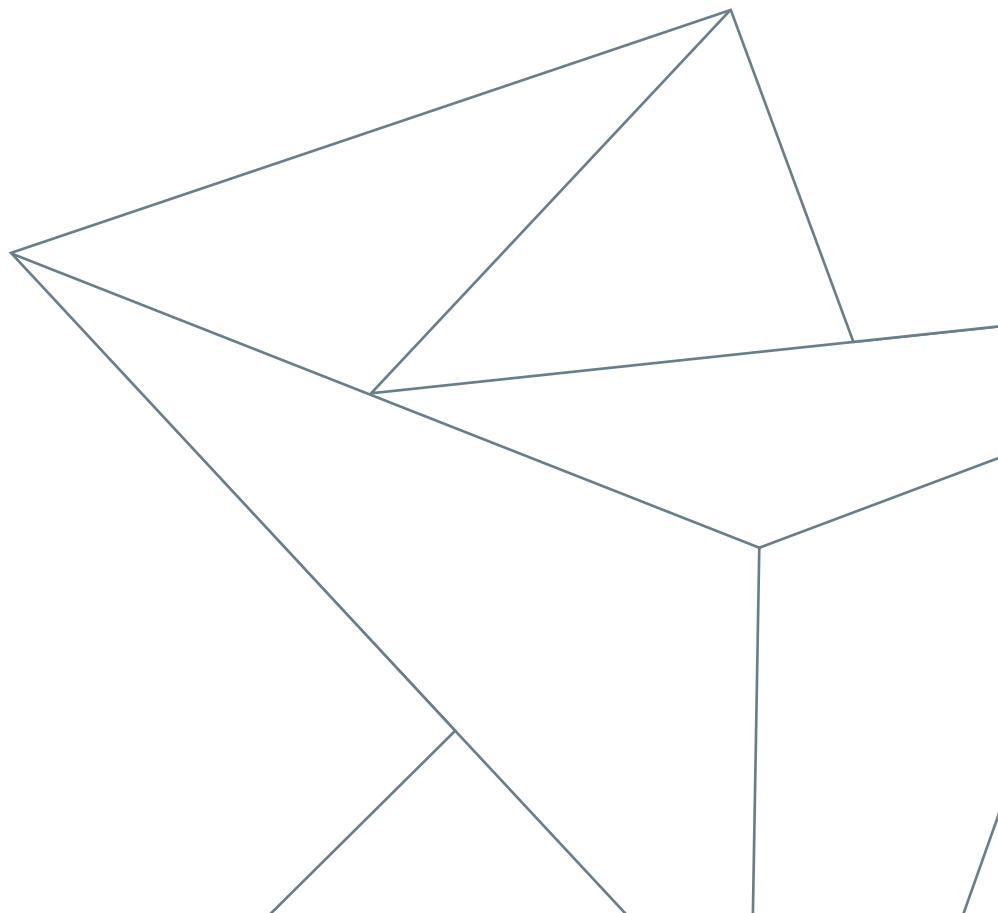
Die Erfahrungen, die aus solchen vereinzelt RP-Projekten gewonnen werden, sind schwer skalierbar. Sie entsprechen nur selten den deutlich strengeren Anforderungen von AM-Projekten im Industriebereich, z. B. der Vorgabe, die komplexen Abhängigkeiten zwischen einer zuverlässig hohen Produktqualität, der Lieferkette, der Maschinennutzung und der Lieferung auf Bestellung zu verstehen und zu koordinieren.

Die Anforderungen für die serielle Produktion mit additiver Fertigung sind umfangreich: 3D-Druck-Anwender, die ihren Kunden AM-Innovationen mit signifikantem Mehrwert bieten wollen, müssen nicht nur ihre Wertschöpfungskette neu erfinden, sondern auch ihre operativen Aktivitäten und die betriebliche Organisation so umbauen, dass die kurzen, inkrementellen Erprobungszyklen der designgesteuerten Fertigung gefördert werden.

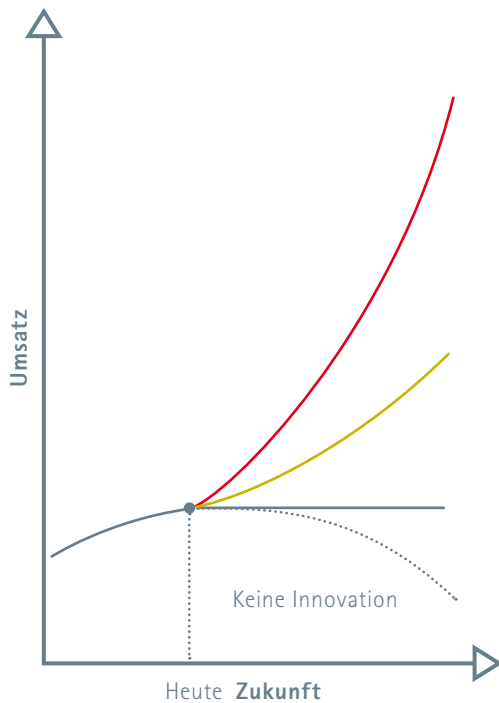
Neue Geschäftsfelder schaffen oder bestehende schützen

Eine wachsende Anzahl an Herstellern arbeitet daran, ihre Prozesse mithilfe des 3D-Drucks zu optimieren um ihre aktuellen Geschäftsfelder zu schützen. Wird der 3D-Druck jedoch lediglich als strategische Antwort auf wachsenden Druck und sich verschiebende Einnahmequellen für Optimierungszwecke eingesetzt, wird dies kaum Auswirkungen auf das Finanzergebnis haben – oder dazu führen, dass sich das Unternehmen langfristig am Markt behaupten kann.

Inkrementelle und radikale AM-Innovationsstrategien zeigen hingegen hohes Potenzial für langfristiges Wachstum in Bezug auf Umsätze und neue Geschäftsfelder. Mit einem solchen Ansatz wird das gesamte Potenzial von AM ausgeschöpft. Andererseits verlangt er höchstes Engagement, soll die Transformation im Unternehmen gelingen.



Drei Innovationsarten und ihre Auswirkungen auf den Umsatz



Radikale Innovation -

Starkes Wachstum durch vollständiges Ausschöpfen der additiven Fertigung

Im Siemens SGT-800 Brennerkopf

Mit Funktionsintegration im All-in-One-Design bringen Siemens Brenner Verbesserungen in allen ökonomischen Aspekten:

- 1 gedrucktes Teil anstelle von 13 montierten Teilen
- Leadtime reduziert von 26 auf 3 Wochen
- Längere Lebensdauer dank Verbesserungen in der Kühlung und im Gasfluss



Inkrementelle Innovationen -

Wachstum in neuen Geschäftsfeldern

Robotergriefer von Wittmann Group/Kuhn-Stoff

Wittmann Group/Kuhn-Stoff liefert die perfekte Antwort auf aktuelle Herausforderungen im Bereich Handling und Robotik:

- Gewicht um 86 Prozent verringert
- Fertigungskosten um 50 Prozent reduziert
- Fertigungszeit von 21 auf 4 Tage verkürzt



Verbesserungen -

Schutz der aktuellen Geschäftsfelder

Ersatzteile für Mercedes-LKW

Neues Merkmal der Ersatzteile aus dem 3D-Drucker:

- Wirtschaftliche und schnelle Produktion auch kleiner Mengen
- Umweltfreundliche Lösung dank wegfallender Lagerhaltungskosten



Integration

Fertigung auf additive und smarte Art und Weise

Für die meisten Führungskräfte ergibt sich die Entscheidung, AM-getriebene Geschäftsmodelle voranzutreiben, im Zuge einer breiteren Digitalisierungsstrategie. Der Wille, Veränderungen voranzutreiben, ist stark ausgebildet. Eine 2017 von McKinsey durchgeführte Studie kommt zu folgendem Ergebnis: „Unseren Untersuchungen zufolge werden das Umsatz- und Gewinnwachstum mit zunehmender Digitalisierung für einige Unternehmen abnehmen, [...] während das obere Viertel unverhältnismäßig hohe Gewinne einfahren wird.“

Eine ähnliche Polarität lässt sich auch bei Unternehmen erkennen, die additive Fertigung nutzen wollen, je nachdem, ob sie zu den Erstanwendern oder den Nachzüglern gehören. Trotzdem deuten die Antworten, die in den Workshops von Additive Minds gegeben werden darauf hin, dass viele Führungskräfte nicht nur damit kämpfen, den besten Ansatz für ihr Unternehmen zu finden. Einigen fehlt auch eine klare Vorstellung davon, was es bedeutet, die Vorteile der additiven Fertigung auszunutzen. Obwohl 3D-Druck-Anwender auch ein individuelles Projektziel bestimmen müssen, wird einer Organisation erst dann der volle Umfang des Vorhabens klar, wenn die volle Ausschöpfung des AM-Potenzials als Zielvision gesetzt wird.

Die US-Branche für Hörgeräte hat in weniger als 500 Tagen auf 100 Prozent additive Fertigung umgestellt. Einem CEO der Branche zufolge hat nicht ein Unternehmen überlebt, das an den traditionellen Herstellungsmethoden festhielt.

[Richard D'Aveni: The 3-D Printing Revolution, in: Harvard Business Review, Mai 2015](#)

Zielvision: Serienfertigung mit industriellem 3D-Druck

In Unternehmen, die das volle Potenzial des industriellen 3D-Drucks ausschöpfen, widmen sich Strategen dem Gesamtwert der additiven Fertigung. Sie erfinden ihre Wertschöpfungskette neu und machen die Entwicklung von AM-Innovationen mit signifikantem Mehrwert für Kunden zu einer Top-Priorität. Dieses Vorgehen sorgt für kurze Lieferketten, eine schnelle Produkteinführungszeit und niedrige Lagerhaltungskosten.

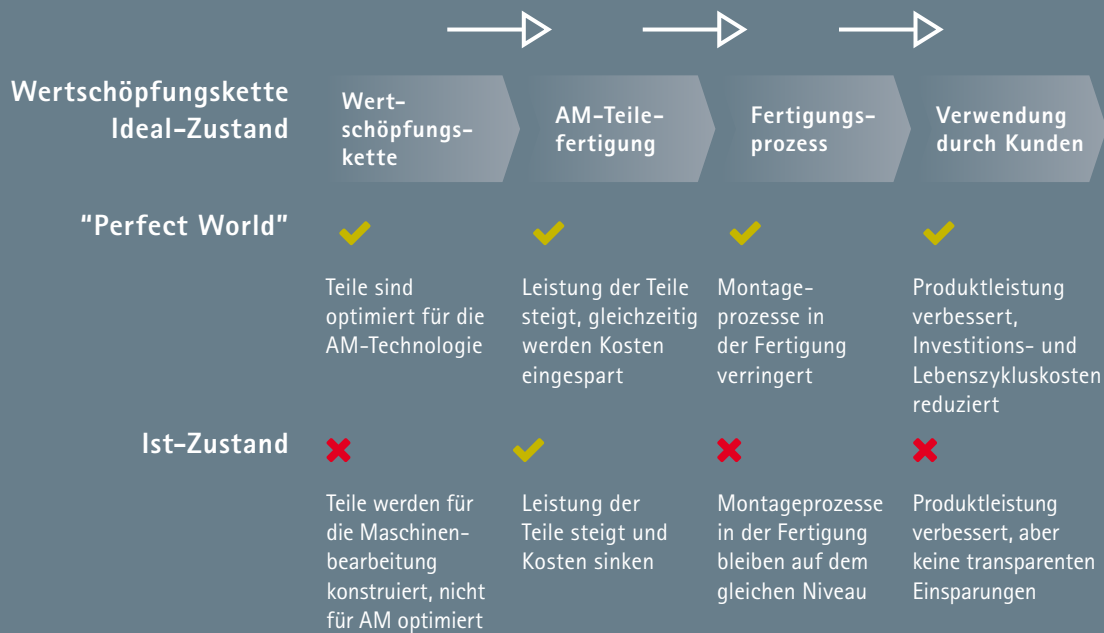
Die gesamte Organisation ist hochkooperativ und agil ausgelegt, ganz gleich, ob es sich um ein anwendungsspezifisches, funktionsübergreifendes Team oder ein AM-Wissenstransferprogramm handelt. Sie ist so abgestimmt, dass designgetriebenes Wachstum und disruptive Geschäftsmodelle gefördert werden.

Die AM-Produktionszelle an sich ist in eine digitale Fertigungsumgebung eingebunden. Der AM-Prozess wird durchgehend verwaltet, mit Fokus auf Vorverarbeitung, Qualitätssicherung und geeignetem Design für die Nachverarbeitung. Durch Selbstaudits wird die aktuelle Struktur immer wieder in Frage gestellt und so optimiert.

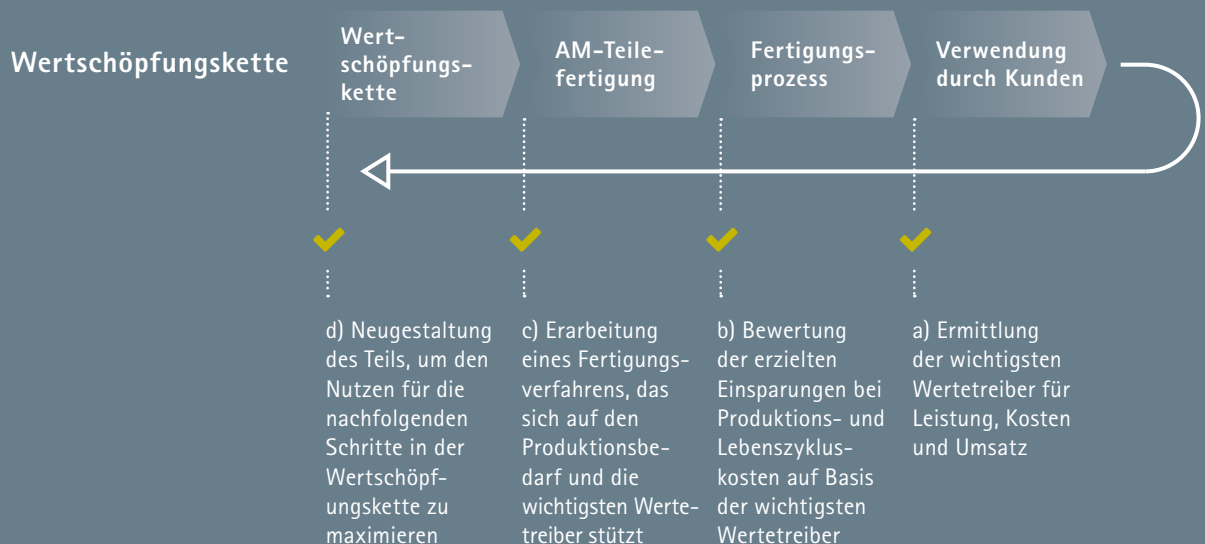
Das Innovationsdilemma überwinden

Jedes Glied der Wertschöpfungskette ist mit eigenen Herausforderungen verbunden

Herausforderungen des Innovator's Dilemma in unserer Branche



Wechsel der Perspektive, um Schlüsselwerte zu erkennen



Erkunden der Möglichkeiten des industriellen 3D-Drucks

Um eine individuelle Zielvision zu definieren, bedarf es einer Erkundungsphase. Diese Phase soll dazu dienen, das Bewusstsein für die Additive Fertigung zu erhöhen.

Für Entscheidungsträger und Stakeholder ist eine klare Vorstellung von den Möglichkeiten des industriellen 3D-Drucks von wesentlichem Interesse. Sie benötigen ein Verständnis, was 3D-Druck im Allgemeinen leisten kann und welchen Mehrwert er konkret für ihr Unternehmen bieten kann – und was nicht.

Das Potential der Additiven Fertigung verstehen

AM überzeugt, weil die grundlegenden Gesetze subtraktiver Fertigungsverfahren ausgehebelt werden:

- AM bietet eine grenzenlose Gestaltungsfreiheit.
- Die Teilekomplexität hat wenig bis keine Auswirkungen auf die Kosten. Unternehmen können direkt mit der Konzeption und Produktion für die gewünschte Anwendung beginnen.
- Je komplexer ein Teil oder Endprodukt ist, desto stärker macht sich die Kosteneffizienz von AM bemerkbar.
- Die Bauteilkosten bleiben unabhängig von der Losgröße gleich. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Portfolio um ein kundenspezifisches Massenprodukt zu erweitern und den Kunden in den Konzeptionsprozess einzubeziehen.

Digitales Lean-Management als umweltbewusster Ansatz: Bei der additiven Fertigung wird lediglich das für ein Teil oder Produkt benötigte Material in Schichten verarbeitet. So sinken Abfall und Materialkosten bei jedem Bauteil – und der ökologische Fußabdruck nimmt deutlich ab.

- AM-Systeme sind vergleichsweise kompakt und die Lieferketten kurz. Damit lassen sich Teile sofort produzieren, dort wo sie gebraucht werden. Dies schafft Möglichkeiten für Unternehmen, ihr einzigartiges Know-how für vertikale Diversifikationen, neue Regionen und neue Produkte zu nutzen.

Die Restriktionen der additiven Fertigung verstehen

Obwohl AM-Systeme rasant weiterentwickelt werden, gibt es doch Einschränkungen und Begrenzungen, die es zu berücksichtigen gilt. Der 3D-Druck ist in Produktionsszenarien mit kleineren Chargen nach wie vor kosteneffizienter. Mit den derzeit verfügbaren Systemen ist die Bauteillänge auf etwa einen Meter begrenzt.

Die Systeme können beispielsweise folgende Werkstoffe arbeiten: Werkzeugstahl, Edelstahl, Titan, Aluminium, Wolfram, Gold, Kobalt-Chrom, Polyamid und Polyetheretherketon (PEEK). Dennoch eignen sich längst nicht alle in der konventionellen Fertigung eingesetzten Metalle und Kunststoffe auch für das Laserschmelzen, die in pulverbasierten 3D-Druck-Systemen angewandte Technologie. Die für die additive Fertigung eingesetzten Polymere und Metalle müssen über einen genau definierten Schmelzpunkt verfügen; Gummi oder Compounds eignen sich daher nicht.

Sprunghafte Entwicklung der additiven Fertigung

Angesichts des wachsenden Potenzials und Marktvolumens der AM-Technologie investieren 3D-Druck-Unternehmen in die Weiterentwicklung des Verfahrens. So wird auch das Spektrum der zu verarbeitenden Materialien stetig erweitert. In den nächsten Jahren dürften weitere hochschmelzende Metalle und hochleistungsfähige Kunststoffe verfügbar werden und neue Anwendungen ermöglichen.

Die Entwicklung von Multi-Laser-Systemen ermöglicht größere Bauräume, mit denen auch Komponenten mit einer Länge von etwa zwei bis drei Metern gefertigt werden können. Zwar werden diese größeren Komponenten vermutlich – vorerst – von geringerer Qualität sein als kleinere Bauteile; die Mehrfach-Laser-Systeme dürften hier aber bald aufholen.

Verstehen, was AM für Sie tun kann

Die AM-Transformation beginnt damit, dass Hersteller ihre Aktivitäten und Lieferkette überarbeiten. Sie müssen untersuchen, welche entscheidenden Vorteile der industrielle 3D-Druck mitbringt, um einen langfristigen wirtschaftlichen Wert zu schöpfen.

Daher werden Hersteller

- untersuchen mit welchen Herausforderungen ihre Zielbranchen mehrheitlich konfrontiert sind.
- prüfen mit welchen AM-Vorteilen sich diese Herausforderungen am besten angehen lassen.
- überdenken wie ihr Portfolio angesichts der neu gewonnenen Einblicke umgebaut werden muss

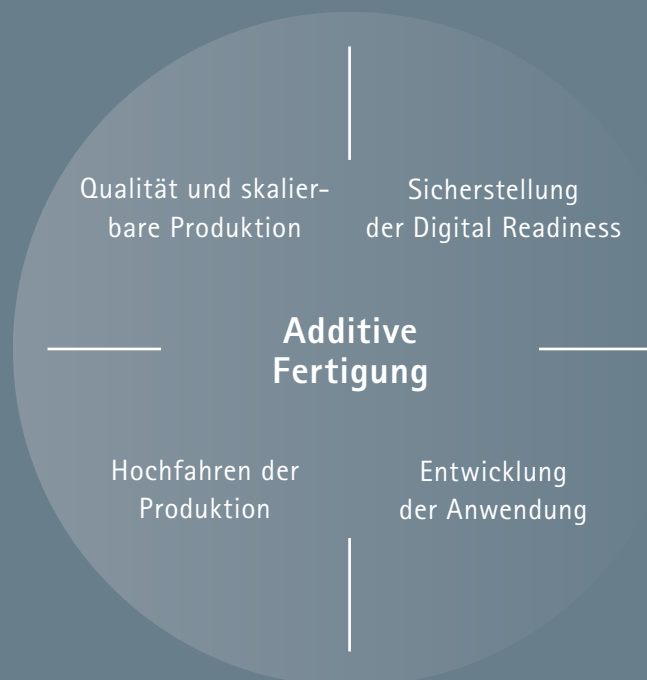
Vorteile der additiven Fertigung

- Kundenspezifische Massenfertigung
- Einbindung des Kunden in den Designprozess
- Schnellere Vermarktung
- Vereinfachung der Lieferkette
- Niedrigere Lagerhaltungskosten
- Geringerer Kapitaleinsatz für noch komplexere Produkte
- Verringerter Materialverbrauch
- Gewichtsreduzierung
- Komplexe Geometrien
- Keine Werkzeugkosten

Bei der Neubewertung des Portfolios ist es sehr wichtig, gegenüber der Vorstellung künftiger AM-Designs aufgeschlossen zu bleiben. Die Grenzen der konventionellen Fertigung sind tief in unserem Denken verwurzelt und haben sich in vielerlei Hinsicht als Grundsätze eingepreßt. Dennoch überschreitet die additive Fertigung die durch diese Grundsätze geformten Grenzen und ermöglicht innovative Designs, die sich mit subtraktiven Fertigungsverfahren nicht verwirklichen lassen.

So könnte beispielsweise eine Anwendung, für die traditionell mit mehreren Bauteilen gearbeitet wird, gemäß den AM-Konstruktionsgrundsätzen mit einem einzelnen AM-Bauteil umgesetzt werden. Diese neue, einteilige Anwendung wäre steifer, leichter und robuster – und würde damit eine höhere Leistung als die alte mehrteilige Anwendung erzielen.

Die Grenzen der konventionellen Fertigung sind tief in unserem Denken verwurzelt und haben sich als Grundsätze eingeprägt.



Grundsätze der AM-Fertigungstechnik

Obwohl die Einbettung der Erkundungsphase in eine hochintegrierte Strategie von wesentlicher Bedeutung ist, gibt es keinen Universalansatz für diese Phase der AM-Transformation. In aller Regel entscheiden sich viele Führungskräfte dafür, vom Prototyping in der Forschung & Entwicklung zur Vorproduktion mit autarken AM-Systemen überzugehen und diese – im letzten Transformationsschritt – im Interesse der Produktionskapazitätserhöhung in Fertigungszellen einzubinden.

Den passenden Ansatz finden

Wenn der Rahmen für die Erkundungsphase abgesteckt wird, sollten die individuellen Ziele und Anforderungen der Organisation unbedingt berücksichtigt werden. Die Erfahrung zeigt, dass sich ein pragmatisches, schnelles und agiles Vorgehen am besten eignet, um sich mit den Grundsätzen der AM-Technologie vertraut zu machen. Die Erforschung dieser Grundsätze muss ergebnisoffen sein, damit der 3D-Druck ab dem ersten Tag seine starke Dynamik entfalten kann.

Je nachdem, wie weit die additive Fertigung bereits umgesetzt ist, müssen Organisationen entscheiden, welche Herangehensweise sie für ihre technologische Erprobung nutzen wollen.

→ AM-Pilotprojekte

Einige 3D-Druck-Anwender nutzen Pilotprojekte, die ihren innovativsten Ingenieuren genügend Spielraum geben, um die Fertigung frei von Leistungsdruck und Renditevorgaben dahingehend zu erforschen, wie sich Anwendungen verbessern lassen.

→ Innovationszentren

Andere Unternehmen erwerben AM-Systeme über ihre zentrale Holding und weisen diese dann ausgewählten Ingenieurteams zu. Dabei gilt meist nur eine Vorgabe: Diese Systeme sollen über die folgenden zwölf Monate intensiv eingesetzt werden.

→ Kompetenzzentren

Insbesondere weltweit tätige Konzerne entscheiden sich für die Einrichtung von Kompetenzzentren. Letztere schaffen Dynamik im Unternehmen und ermöglichen es sowohl talentierten Ingenieuren als auch erfahrenen Experten mit dem 3D-Druck zu experimentieren.

→ Globales Innovationsprogramm

In einigen Schlüsselbranchen, wie der Luft- und Raumfahrt und dem Medizinsektor, ist es wahrscheinlicher, dass globale Innovationsprogramme aufgelegt werden, die vollständig auf die additive Fertigung ausgerichtet sind.

→ Seed-Teams

Eine weitere Option ist die Einrichtung sogenannter „Seed-Teams“. Diese internen Arbeitsgruppen aus High Potentials, den „Champions von Morgen“, widmen sich der additiven Fertigung der anspruchsvollsten und komplexesten Bauteile.

Untersuchung des Portfolios auf geeignete Produkte für die AM- Fertigung

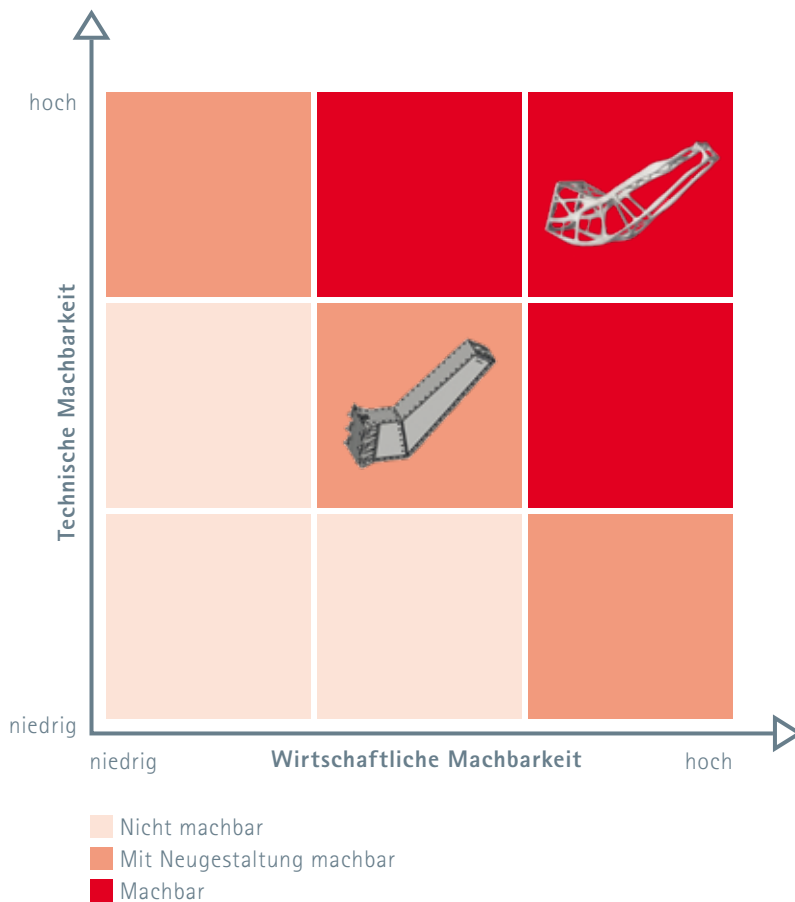
Die führenden AM-Anwender einer Branche betrachten ihre Wertschöpfungskette nicht von der eigenen Perspektive aus, sondern aus dem Blickwinkel ihrer Kunden. Auf diesem Weg lässt sich erkennen, welche AM-Vorteile dem jeweiligen Kunden den höchsten Mehrwert bieten. Dabei werden die Wertetreiber für die Leistung, die Kosten und den Umsatz herausgestellt.

Der nächste Schritt besteht darin, dasjenige Glied in der Wertschöpfungskette zu finden, das am meisten von der AM-Fertigung des Teils profitieren würde. Bei der Auswahl ist die Erfüllung folgenden Kriterien ausschlaggebend:

Kundenfokus bei der Durchleuchtung des Portfolios
Bei der Auswahl von Teilen für das AM-Redesign betrachten die branchenführenden AM-Anwender ihre Wertschöpfungskette aus der Sicht ihrer Kunden.

The technical fit

- Eignet sich die Anwendung für die aktuell vorhandenen AM-Systeme?
- Sind die für die additive Fertigung benötigten Werkstoffe verfügbar? Falls die Materialien der ursprünglichen Anwendung nicht verfügbar sind: Gibt es 3D-Druck-Materialien, mit denen sich diese ursprünglich geplanten Werkstoffe gut ersetzen lassen?
- Erfüllt das Teil die AM-Konstruktionsgrundsätze, beispielsweise in Bezug auf die minimale Wandstärke?



1. Bewerten Sie die technische Machbarkeit der Anwendung.

- Passt das Teil in die aktuellen AM-Systeme?
- Sind die Werkstoffe erhältlich?
- Entspricht es den AM-Konstruktionsgrundsätzen?

2. Bewerten Sie die wirtschaftliche Machbarkeit der Anwendung.

- Wie hoch sind die Produktionskosten?
- Welche Einsparungen können in der Lieferkette verbucht werden?
- Welcher Mehrwert wird durch die additive Fertigung generiert?

3. Beschließen Sie das weitere Vorgehen.

- Eignet sich die Anwendung für die additive Fertigung?
- Wie lässt sich der Wert erhöhen?
- Überarbeiten Sie das Design für die additive Fertigung.

Wirtschaftliche Machbarkeit

- Wie hoch sind die AM-Fertigungskosten im Vergleich zur herkömmlichen Produktion samt Werkzeugkosten?
- Sparen Sie Montageschritte ein? Welche Einsparungen erreichen Sie in Ihrer Lieferkette?
- Welchen Mehrwert hat ein neugestaltetes Teil? Berücksichtigen Sie dabei die Lebensdauer des Teils basierend auf den wichtigsten Werttreibern. Selbst wenn die Fertigungskosten zunächst zu hoch erscheinen, könnte der Gesamtwert für den Kunden letztendlich deutlich höher sein.

Überlegungen zu den nächsten Schritten

- Wie lässt sich das Design so überarbeiten, dass der Wert der gewählten Anwendung steigt?
- Eignet sich die Anwendung für die additive Serienfertigung?

Anpassung des bekannten bzw. Konzeption des neuen Designs für die additive Fertigung

Die optimale Anpassung bekannter bzw. die Konzeption völlig neuer Designs für die additive Fertigung bringt es mit sich, dass fortschrittliche Strukturen – wie Gitteraufbauten und komplexe, bionisch inspirierte Konstruktionen – eingebunden werden. Hierfür lässt sich beispielsweise Spezialsoftware zur Topologie-Optimierung einsetzen.

Verwendung von Software zur Topologie-Optimierung

Optimierte Topologien lassen sich mit traditionellen Fertigungsmitteln nicht oder nur schwer herstellen. Im Rahmen des 3D-Drucks können jedoch selbst komplexe Designs ohne Mehrkosten umgesetzt werden. Topologisch optimierte Bauteile bieten verschiedene Vorteile: Sie lassen sich schneller vermarkten, verringern die Kosten und Komplexität für Montage sowie Lagerhaltung und erhöhen zudem den Wert des Produkts.

Optimierung von Prozessen und Werkstoffen

Es ist unbedingt sicherzustellen, dass die Teileigenschaften der neuen Anwendung eine hohe, reproduzierbare Qualität ermöglichen. In der additiven Fertigung bestimmen sich die Teileigenschaften nach der Qualität des eingesetzten Werkstoffs, dem verwendeten System und den eigentlichen Prozessparametern – Lasereinstellung, Laserleistung und Scangeschwindigkeit.

Feinabstimmung der Teileigenschaften ermöglicht Wettbewerbsvorteile

Die Feinabstimmung der Anwendungsparameter kann sich sowohl auf die Werkstoffleistung als auch auf die Teileigenschaften positiv auswirken. Einige AM-Systeme sind serienmäßig mit einem Parameter-Editor ausgestattet. So bieten EOS-Systeme Anwendern Zugriff auf mehr als 200 Parameter, über die sich variabel einstellen lässt, wie der Laser mit dem Material interagiert. Die Anpassung der Parameter hat Auswirkungen auf die Teileigenschaften – die eigentliche DNA eines Bauteils. Dies bringt einen starken Wettbewerbsvorteil mit sich. Woraus sich diese verbesserten Eigenschaften ergeben, ist von außen nicht zu erkennen, was es für Wettbewerber extrem schwierig gestaltet, das Produkt nachzuahmen.



Zwei Arten von Geschäftsszenarien

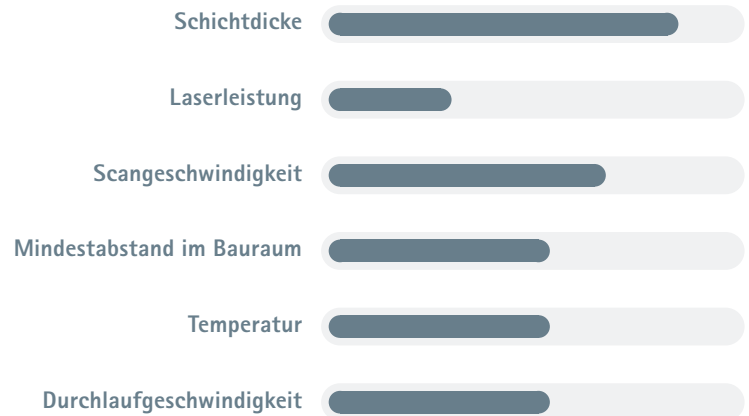
Die im Zuge der Portfolio-Analyse, Teileauswahl und Teileentwicklung erfassten Informationen werden in einem sogenannten Business-Case zusammengefasst. Ein solches Geschäftsszenario berücksichtigt strategische AM-Geschäftsoptionen und kann von einem Überblick über die aktuellen Marktaktivitäten der AM-Branche bis hin zu Chancen und Risiken ein breites Spektrum abdecken.

1. Optimierungsansatz

Der in aller Regel zur Kostenreduktion verwendete Ansatz beruht darauf, für die konventionelle Fertigung konzipierte Teile auszuwählen und diese an die additiven Fertigungsgegebenheiten anzupassen. Dieses Vorgehen bietet Vergleichsgrößen. Sollen Kosten eingespart werden, müssen die Verbesserungen wenigstens einen der folgenden Kostentreiber betreffen:

- + Kosten der Bauteilfertigung
- + Materialkosten
- + Montagekosten
- + Versand- und Logistikkosten
- + Kosten für zusätzliche Werkzeugausgaben
- + Umlauf Kapitalkosten
- + Lieferkettenkosten

Prozessoptimierung



2. Innovative AM-Anwendungen

Geht es darum, ein radikales Umsatzwachstum zu erzielen, liegt der Fokus hingegen auf der Entwicklung innovativer Bauteile, die sich durch eine höhere Leistung auszeichnen und/oder dem Kunden des Kunden deutlich geringere Lebenszykluskosten verursachen. Ein Beispiel für ein solches Geschäftsszenario ist der von Siemens entwickelte SGT-800 Brennerkopf für Gasturbinen, der in der Anwendung die Effizienz erhöht und durch sein All-in-One-Design langlebiger ist.

Innovative Anwendungen eröffnen ein neues Marktpotenzial, da sich der Kundennutzen durch die optimierte Performance radikal verbessert. Dieser kundenorientierte Ansatz hat deutlichere Auswirkungen auf das Geschäft als der Optimierungsansatz, auch wenn sich dieser Business Impact schwerer quantifizieren lässt.

Aufbau eines belastbaren Netzwerks für die schnelle Verwirklichung von AM-Zielvorgaben

Einige Unternehmen wollen alle Aspekte der AM-Serienproduktion intern umsetzen und abwickeln. Andere könnten sich dazu entscheiden, ihre Ressourcen ganz auf das Bauteildesign und die Teileeigenschaften zu richten und dafür das Pulvermanagement sowie Nachbearbeitungs- und Veredelungsschritte auszulagern.

Wenige Organisationen werden agil genug sein bzw. die operative oder organisatorische AM-Erfahrung besitzen, um ihre strategischen Geschäftsziele gleich von Anfang zu verwirklichen. Welcher strategische Wert hier dem geschäftlichen Umfeld zukommt, kann gar nicht oft genug betont werden. Wenn 3D-Druck-Anwender anfangen, ihre Organisation umzustellen, ist es unbedingt erforderlich, dass ihre Bemühungen dadurch unterstützt werden, dass gleichzeitig ein Netzwerk aus versierten Dienstleistern, Entwickler-Communities, Mitarbeitern, AM-Schulungseinrichtungen und natürlich Kunden aufgebaut und gepflegt wird.

Wichtige Erkenntnisse

- Vermitteln Sie Entscheidungsträgern und Stakeholdern die Vorteile und Grenzen von AM.
- Untersuchen Sie, mit welchen AM-Vorteilen sich langfristig am besten Geschäftswerte etablieren lassen.
- Machen Sie sich mit den technologischen Grundsätzen der additiven Fertigung vertraut.
- Betrachten Sie Wertschöpfungsketten aus Kundensicht, um zu erarbeiten, welches Produkt dem Kunden über die additive Fertigung den höchsten Mehrwert bietet.
- Entwickeln Sie ein Geschäftsszenario für umgestaltete oder neu konzipierte AM-Bauteile.
- Bauen Sie ein starkes AM-Netzwerk auf, um Ihre strategischen Zielvorgaben zu erfüllen.

Nähere Informationen

- www.additive-minds.com

Fabriken der Zukunft

- Audi: www.eos.info/presse/entwicklungspartnerschaft-zwischen-audi-und-eos

Transformation

Vorbereitung Ihres Unternehmens auf die Herausforderungen der additiven Fertigung

Häufig drehen sich Diskussionen zu AM-Implementierungszentren um die Integration des 3D-Drucks aus der Fertigungsperspektive und um das Potenzial zur Neuerfindung von Geschäftsmodellen. Wichtiger noch für die erfolgreiche Umsetzung der AM-Technologie ist es aber, Vorbereitungen für kurze und iterative Zyklen zu treffen – und dies in einer hochkooperativen, agilen Organisation mit klarem Kundenfokus, die diese design-gesteuerte Art der Fertigung unterstützt.

Viele Führungskräfte träumen davon, ihre Organisation in solche agilen, kundenorientierten, hochleistungsfähigen und abteilungsübergreifenden Teams umzuwandeln. In der Realität zeigt sich jedoch, dass konventionell strukturierte Organisationen im subtraktiven Fertigungsbereich am Silodenken und an der fragmentierten Betrachtung von Kundenbedürfnissen festhalten. Soll diese tief verwurzelte Kultur über Bord geworfen werden, muss sich die Führungsebene voll einbringen.

Wie hoch ist die Bereitschaft einer Organisation, AM zu implementieren?

Mithilfe einer Bewertung der Veränderungsbereitschaft können Entscheidungsträger einschätzen, inwieweit die additive Fertigung in ihrer Organisation angenommen wird. Dadurch erhalten sie wichtige Einblicke dazu, wie sich das Personal über alle Ebenen hinweg gemeinsam für die AM-Implementierung engagiert und welches Vertrauen die Organisation in die eigene Wandlungsfähigkeit setzt. Im Zuge der Bewertung der Veränderungsbereitschaft können Führungskräfte herausstellen, in welchen Bereichen mehr Unterstützung benötigt wird.

Eine bekannte Managementtheorie besagt: „Die Kultur verspeist die Strategie zum Frühstück“. Steve Jobs hat einmal gesagt: „Ein kleines Team von A+-Akteuren kann ein riesiges Team aus B- und C-Spielern locker in die Tasche stecken.“

Pflege einer kooperativen Kultur zur AM-Vision

In einem idealen Szenario würden Visionäre in der Führungsetage unternehmensübergreifend eine neue, auf die AM-Vision ausgerichtete Kultur einführen. Sie würden Geschäftseinheiten und/oder Spezialteams einrichten, in denen Produktdesigner, F&E-Ingenieure und Projektmanager ermutigt werden, neue Ideen aufgeschlossen und energisch zu verfolgen. Sie würden es diesen Teams ermöglichen, mit der AM-Technologie zu experimentieren und Anwendungen zunächst in einem geschützten Raum zu testen, bevor sie mit kurzfristigen Renditezielen konfrontiert werden.

Die so entstehenden innovativen Anwendungen würden dann als Ausgangspunkt für den Fahrplan zur Transformation der restlichen Organisation dienen.

Bottom-Up oder Top-Down: Die AM-Transformation kann von Vordenkern in der ober- sten Führungsebene und von Botschaftern auf Projekt- ebene vorangetrieben werden

Ermächtigung und Unterstützung von AM-Botschaftern

Die Begeisterung kleiner F&E-Innovationsteams kann einen starken „Hype“ auslösen, der – mit Unterstützung von oben – AM-Akzeptanz in anderen Abteilungen wie Fertigung, Beschaffung und Vertrieb fördert. Die Kompetenzen dieser Abteilungen müssen eingebunden werden, soll das enorme Potenzial der AM-Technologie freigesetzt werden.

Auswirkungen auf die Lieferkette

Die Auswirkungen auf die Lieferkette betreffen zwei Aspekte: die Kostenoptimierung und die Wertschöpfung. Typische Nicht-Kernteile wie die Mehrheit der Ersatzteile aus Kunststoff, werden in neue, flexible Lieferketten eingebunden. Lokale 3D-Druck-Shops ermöglichen die kundennahe Fertigung innerhalb weniger Stunden.

Kernteile, die den Kunden einen Mehrwert verschaffen, bestehen hingegen vorrangig aus Metallpulver. Auch wenn diese Teile bisweilen klein sein mögen, haben sie doch große Auswirkungen auf die Systemleistung. Die zugehörigen Lieferketten sind geschlossener gehalten, so dass Unternehmen die Qualität kontrollieren und das Nachahmungsrisiko eindämmen können. Die beiden Entwicklungsaspekte werden die Gestaltung der Lieferketten verändern, Vorlaufzeiten verkürzen und den Kapitaleinsatz für Lagerhäuser minimieren.

Macht von oben

Wichtiges Mitglied der Geschäftsführung

1.

Kleines, leistungsstarkes Team

Mitglied des Projektmanagements + F&E-Ingenieure + Produktdesigner

2.

Interne Impulse

Fertigung + Beschaffung + Vertrieb

3.

Roll-out und Schaffung eines Hypes

Beschaffung + Qualitätsmanagement + Controlling + Marketing

Visionärer Sponsor zur Förderung der Ingenieure

Aufgeschlossene Teammitglieder mit frischen Ideen und hohem Elan

Zusätzliche Kompetenzen zur Verwirklichung des hohen Mehrwerts durch AM-Technologie

Erfolgreiches Roll-out bedarf der Einbindung weiterer Funktionen, die dem AM Thinking-Ansatz folgen

Organisationen müssen an ihrer eigenen Transformation beteiligt sein

Eine AM-Transformation ist immer dann besonders nachhaltig, wenn die oberste Führungsebene die Bereiche operatives Geschäft, Automation und IT auffordert, Ideen auszutauschen und ihre spezifischen Erkenntnisse beizutragen.

Wird die Transformation als kollektives Projekt vorangetrieben, das sich den Resultaten gegenüber offen zeigt, dann können Mitarbeiter die Umstellung auf AM als positive Entwicklung wahrnehmen. Damit steigt auch die Chance, dass sie sich engagieren, sich stärker bemühen und mit anderen zusammenarbeiten.

Unterstützung der AM-Transformation mit Schulungen, Kursen und Beratungsaktivitäten

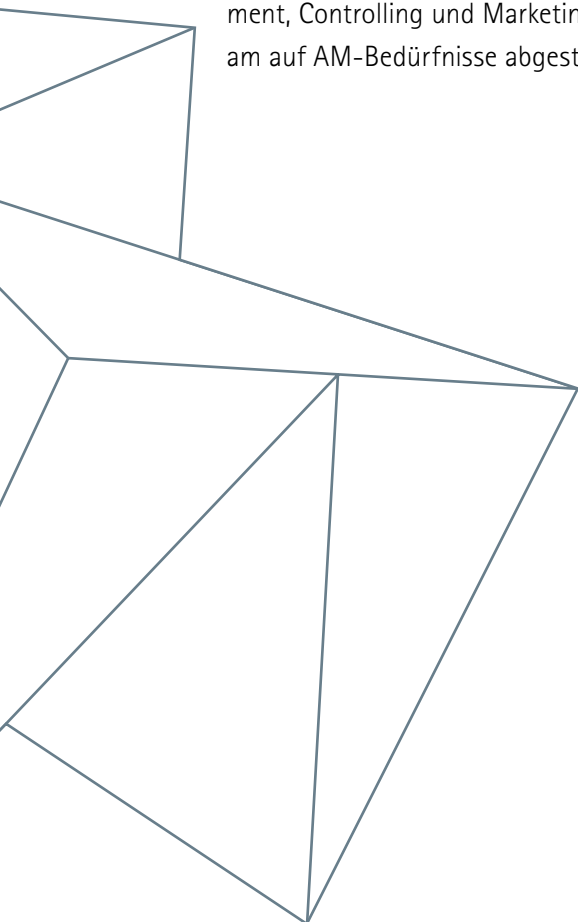
Die im Zuge der Umstellung angebotenen AM-Kursprogramme, Beratungen und agilen Schulungen müssen fokussiert und zielorientiert sein, da die Transformation einem Zeitplan folgt. Roll-out-Ansätze, Beschaffung, Qualitätsmanagement, Controlling und Marketing müssen sorgsam auf AM-Bedürfnisse abgestimmt werden.

Wichtige Erkenntnisse

- Versichern Sie sich des Engagements auf der CXO-Ebene.
- Unterstützen Sie AM-Botschafter und Stakeholder und pflegen Sie eine auf die AM-Vision ausgerichtete Kultur.
- Nutzen Sie die einzigartigen Einblicke einzelner Abteilungen. Beziehen Sie alle Entscheidungsebenen in den Wandel ein. Bleiben Sie Ergebnissen gegenüber aufgeschlossen.
- Nutzen Sie die Unterstützung von Experten, um Abteilungen mit Schulungs- und Unterstützungsbedarf zu erkennen und zu fördern.

Weitere Informationen

- Additive Minds Academy:
<https://www.eos.info/additive-minds/academy>
- Industry 4.0 - How to navigate digitization of the manufacturing sector:
https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf



Im Mittelpunkt der AM-Transformation stehen Menschen

Fördern von Mitarbeitern

Eine erfolgreiche AM-Transformation bringt die Produktion, die Organisation und die Mitarbeiter voran. Insbesondere Letztere brauchen Unterstützung – und Zeit –, um sich auf den AM-Thinking-Ansatz einzustellen. Durch die dramatischen Änderungen, denen die Unternehmenskultur unterzogen wird, muss das Personal Vertrauen in den eingeschlagenen Weg haben um vertraute Strukturen, Rollen und Einstellungen hinter sich zu lassen. Jede Veränderung sollte immer auch Raum lassen, um Vertrauen aufzubauen. Mitarbeitern muss das Gefühl vermittelt werden, dass es ihnen hilft, wenn sich die sie umgebende Organisation neu strukturiert und wandelt.

Aktives Schließen von Wissenslücken

Hersteller, die eine nachhaltige AM-Transformation gemäß festen Zeitvorgaben vorantreiben, müssen den Mitarbeitern auf den verschiedenen Organisationsebenen nicht nur die Möglichkeit geben, sich über die additive Fertigung und das Design Thinking zu informieren, sondern auch die Möglichkeit, vorhandene Wissenslücken zu schließen. Das zur Einbindung neuer Fähigkeiten entwickelte AM-Schulungskonzept darf dabei nicht auf Produktdesigner und Wissensarbeiter beschränkt sein, es muss auch das mittlere Management und die Bedienkräfte berücksichtigen.

Manager mit einem ganzheitlichen AM-Verständnis treiben den Ideenaustausch voran

Nur eine transparente Kommunikation stellt sicher, dass sich das mittlere Management ein vollständiges Bild der bevorstehenden Änderungen machen kann. Manager, die ein ganzheitliches Verständnis der Additiven Fertigung haben, werden Änderungen mit höherer Wahrscheinlichkeit unterstützen und bei der Umstrukturierung und der Führung von Diskussionen zum AM-Wandel effektiver vorgehen. Um die Fähigkeit zur Entwicklung radikaler Innovationen zu fördern, muss das mittlere Management alle Meinungsbildner einbeziehen.

Fördern unternehmenseigener Talente

Obwohl die Anzahl an Produktdesignern und AM-Operateuren wächst, besteht noch immer ein großer Mangel an Mitarbeitern, die über ein ausreichendes Wissen und Verständnis der additiven Fertigung verfügen. Solange die Infrastruktur zur Unterstützung der AM-Branche noch unzureichend entwickelt ist, bleibt die Förderung hauseigener Talente wie Produktdesigner, Systembediener und Applikateure ein entscheidender Faktor.

Das Design- und Bedienpersonal muss jedoch nicht nur das Know-how besitzen, das zur Entwicklung neuer AM-Anwendungen benötigt wird, sondern auch ein klares Verständnis dafür haben, welche behördlichen Vorgaben bei der Herstellung kommerzieller Bauteile zu erfüllen sind. Auch AM-Influencer müssen darin geschult werden, wie sie Qualität sicherstellen und ihre Leistungsfähigkeit in einem agilen Unternehmen bestmöglich zur Geltung bringen.

Erfahrene Designer müssen Gelerntes vergessen, um Neues zu erlernen

Insbesondere erfahrene Designer müssen zunächst lernen, wie sie erworbenes Wissen wieder vergessen, bevor sie die unbegrenzten Designmöglichkeiten von AM ausschöpfen können. Nur so kann verhindert werden, dass Designer und Ingenieure bei der Entwicklung neuer Anwendungen durch die Grenzen traditioneller Fertigung behindert werden. Die innovativsten Köpfe kümmern sich dabei nicht nur um die Konzeption der Teile, sondern auch um die Designoptimierung für die Nachbearbeitung. Zudem kümmern sie sich um die Verbesserung des Schmelzbades, indem sie für einen konkreten oder einen neuen Werkstoff die idealen Parameter entwickeln.

Wichtige Erkenntnisse

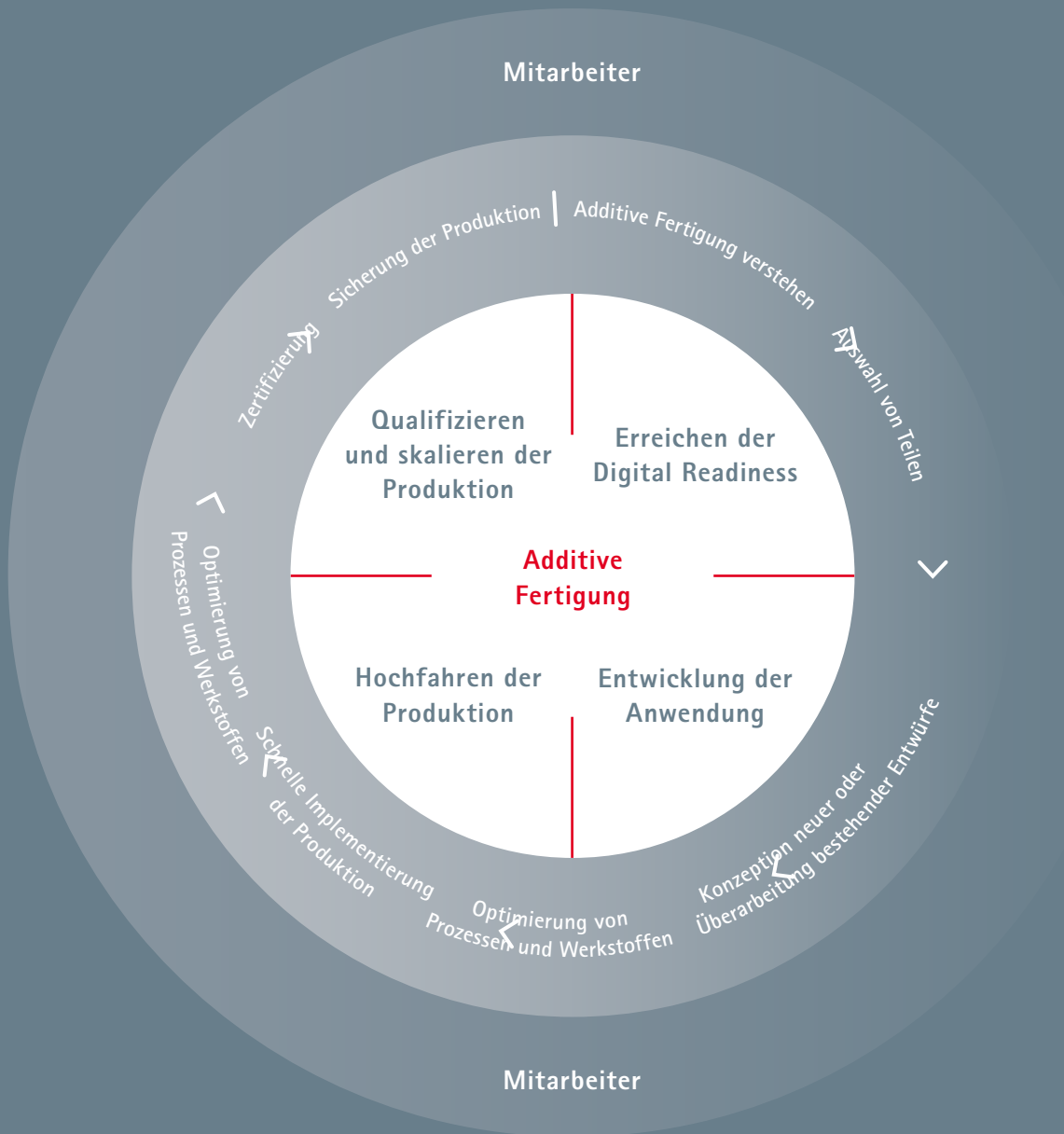
- Unterstützen Sie die Mitarbeiter bei der Umstellung auf den AM-Thinking-Ansatz.
- Erarbeiten Sie ein AM-Schulungsprogramm, mit dem sich Wissenslücken schließen lassen.
- Halten Sie die Kommunikation transparent, damit das mittlere Management alle Aspekte der AM-Transformation berücksichtigen kann.
- Beziehen Sie die AM-Influencer aller Ebenen ein und fördern Sie den Austausch von Ideen.
- Vermitteln Sie Produktionsdesignern und Bedienkräften die Grundsätze des Design Thinking.

Nähere Informationen

- Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI-Richtlinie zu additiven Fertigungsverfahren (VDI_3405-2, Stand: August 2013) in Übereinstimmung mit dem VDI-Standard 1000, entwickelt als Ergänzung zum VDI-Standard 3404

Schulungsprogramme in Deutschland

- Fachkraft für additive Fertigungsverfahren nach Richtlinie DVS® 3602-1, <http://www.lzh-laser-akademie.de/fachkraft-additive-fertigung.html>
- Anwendungstechniker (FH) für Additive Verfahren/Rapid-Technologien
- VDI Wissensforum: Fachingenieur Additive Fertigung VDI, <https://www.vdi-wissensforum.de>
- Vorlesungen und Seminare zur Additiven Fertigung an Universitäten in Duisburg, Darmstadt, Erlangen, Paderborn und anderen deutschen Städten



Schlussfolgerung

Das Potenzial des industriellen 3D-Drucks, traditionelle Geschäftsmodelle zu untergraben, ist enorm und betrifft von günstigen Kunststoffteilen hin zu hochwertigen Metallteilen, von kundenspezifischen kleinen Produktionschargen hin zur Massenproduktion, von lokalen Print-Shops hin zu globalen Fertigungsnetzwerken alle Branchenbereiche. Stand heute ist das wirtschaftliche Potenzial disruptiver Innovationen kaum abzuschätzen. Fest steht, dass nur die First Mover Teil der disruptiven Welle sein werden, die über das nächste Jahrzehnt schwappen wird. Und nur sie werden ihr Geschäft und ihr Unternehmen davor schützen, von anderen verschlungen zu werden.

Während einige Konzernchefs verstehen, in welchem Ausmaß und Umfang die technischen Abteilungen umstrukturiert und organisatorische Silos aufgebrochen werden müssen, tendieren andere dazu, den Änderungsbedarf zu unterschätzen. Risikoscheue Denkweisen, Silodenken und eine von Revierkämpfen geprägte Unternehmenskultur zu überwinden wird nicht ohne gewaltige Anstrengungen gelingen. Andererseits ist sich die Mehrheit der Hersteller bewusst, dass sich durch die Beherrschung der innovativen Kraft der additiven Fertigung Vorteile für Kunden und wachsende Umsätze erreichen lassen, die sich direkt auf die eigene Marktposition in den kommenden Jahren auswirken.

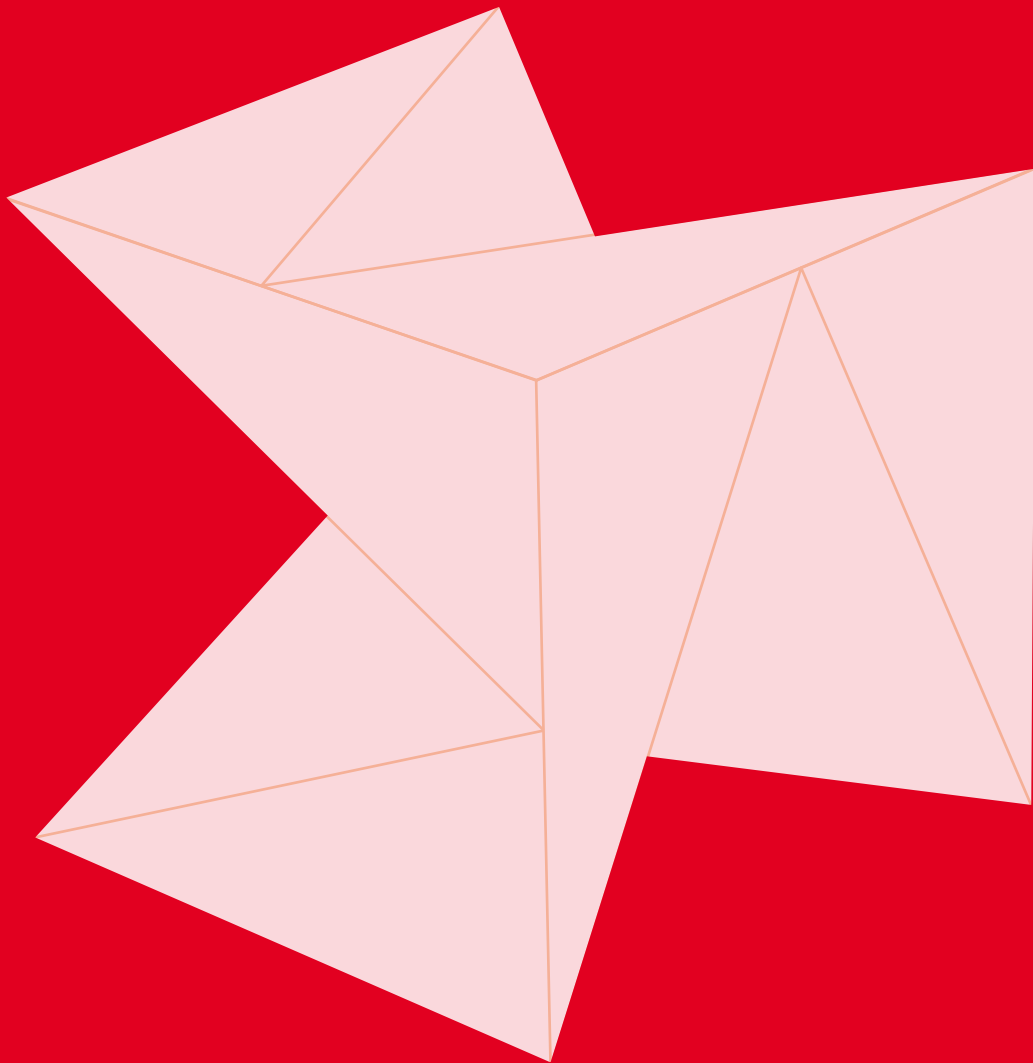
Der Schlüssel zur schnellen Einführung der AM-Technologie ist eine entschlossene, straff abgestimmte Strategie, mit der die Wissenslücken der eigenen innovativen Talente geschlossen und die aus Produktdesignern und Ingenieuren zusammengesetzten Teams unterstützt werden, während die Transformation der Organisation ausgelöst und vorangetrieben wird. Der Erfolg des industriellen 3D-Drucks ist davon abhängig, dass die Transformation alle Ebenen – vom operativen Betrieb über die Organisation bis zur Fertigung – einbezieht.

Die Best-Practice-Beispiele frühzeitiger Anwender haben folgende fünf Dinge gemeinsam:

- Strategen beginnen mit kleinen abteilungsübergreifenden Teams. Sie schaffen geschützte Umgebungen, in denen diese Teams am „nächsten großen Ding“ arbeiten können, während sie selbst den Wandel der Organisation auslösen und vorantreiben.
- Führungskräfte fördern und schulen ihre Mitarbeiter frühzeitig (insbesondere Design- und Produktionstalente), um den AM-Problemlösungsansatz Design Thinking zu fördern. Sie beziehen erfahrene Dienstleister wie Additive Minds ein, damit die Lernkurven zu jedem Zeitpunkt der AM-Transformation kurz, fokussiert und kosteneffizient bleiben.
- Führungskräfte fördern aktiv eine von Kooperation geprägte Unternehmenskultur, die auf abteilungsübergreifenden Teams mit starkem Kundenfokus und agilen Umgebungen beruht. Im Zuge der Mitarbeiterförderung werden Wissenslücken über geeignete Schulungen und Workshops geschlossen.

- Die Führungskräfte auf CXO-Ebenen werben in der gesamten Organisation für die Akzeptanz von AM. Sie sollten damit beginnen, bevor sich einzelne Abteilungen zur design-gesteuerten Fertigung abstimmen. Die Führungskräfte bewerten und überwachen die Bereitschaft des Unternehmens zur Transformation und halten eine transparente Kommunikation mit dem mittleren Management aufrecht. Strategen minimieren das Risiko über alle Transformationsphasen hinweg, indem sie Prozesse zur Identifizierung und Unterstützung von schwer veränderbaren Bereichen entwickeln.
- Um den schnellen Roll-out der ersten (neu/um-) gestalteten AM-Teile zu beschleunigen, ziehen Führungskräfte erfahrene Dienstleister hinzu. Ihre Bemühungen, die eigenen Fähigkeiten weiter auszubauen, werden also dadurch ergänzt, dass gleichzeitig ein Netzwerk aus versierten Dienstleistern, Entwickler-Communities, Mitarbeitern, AM-Schulungseinrichtungen und natürlich Kunden aufgebaut und gepflegt wird.

In diesem Jahrzehnt
entscheidet sich,
wer den Markt in den
nächsten Jahrzehnten
beherrschen wird.





Güngör Kara
Chief Digital Officer

Güngör Kara ist ein erfahrener Experte in den Bereichen Industrieller 3D-Druck, Innovation und Operational Excellence. Als Geschäftsbereichsleiter Digitalisierung und Additive Minds bei der EOS GmbH, dem weltweiten Technologie- und Qualitätsführer im Bereich des pulverbasierten industriellen 3D-Drucks, leitet er die globalen Aktivitäten der Applikations-, Beratungs-, und Digital Manufacturing Einheit, die im Markt auch als Additive Minds bekannt sind und verantwortet darüber hinaus die Digitalisierung von EOS. Gemeinsam mit seinem Team aus erfahrenen Ingenieuren, technischen Beratern und Digitalisierungsexperten hat er einen tiefen Einblick in die aktuellen Entwicklungen der Additiven Fertigung und von Industrie 4.0 Fertigungsketten und befähigt multi-nationale Konzerne sowie innovativen Start-Ups bei der Implementierung. Bevor Herr Kara zu EOS gestoßen ist, hat er Maschinenbau in Berlin studiert sowie einen MBA Abschluss an der WHU - Otto Beisheim School of Management - in Vallendar und der Northwestern University in Chicago. Er hat mehr als 20 Jahre Berufserfahrung, vornehmlich als Unternehmensberater, davon größtenteils bei A.T. Kearney im Bereich Operational Excellence, Innovation und Digitale Geschäftsmodelle.

Kontaktdaten: guengoer.kara@eos.info

EOS GmbH
Electro Optical Systems
Corporate Headquarters
Robert-Stirling-Ring 1
82152 Krailling/München
Germany

Telefon +49 89 893 36-0
Fax +49 89 893 36-285

www.eos.info