



DIGITAL ENTERPRISE SERVICES

**Einblick.
Zweiblick.
Weitblick.**

www.siemens.de/podcast-digitale-services

DAS TRANSKRIPT ZUM PODCAST

Einblick. Zweiblick. Weitblick. Digitale Services im Gespräch
Episode 24

Neue Welten, selbstgedruckt

Der 3D-Druck wird erwachsen. Noch vor Kurzem als nerdiges Nischenprodukt belächelt, ist er heute als Allroundwerkzeug für die Produktion von Prototypen, Ersatzteilen und Spezialkonstruktionen auch in der Industrie längst unverzichtbar geworden.

Was heute schon alles druckbar ist und was die Zukunft bringt, das diskutieren [Florian Schiefer](#) (EOS GmbH) und [Peter Lüke](#) (Siemens AG).

Viel Spaß beim Lesen des Transkripts!

Intro [00:00:02] Einblick. Zweiblick. Weitblick. Digitale Services im Gespräch.

Katja Lübcke [00:00:11] Hallo zusammen. Herzlich willkommen zu Einblick. Zweiblick. Weitblick. Digitale Services im Gespräch. Wir haben eine neue Episode für Sie und ich, Katja Lübcke, darf Sie als Moderatorin durch die heutige Episode begleiten. Es geht um den industriellen 3D-Druck. Der industrielle 3D-Druck steckt nicht mehr in den Kinderschuhen, ist aber nicht so bekannt, dass jeder und jede damit etwas anfangen kann. Wie kann man diesen anwenden und wofür überhaupt? Die Firma EOS, heute vertreten durch Florian Schiefer, stellt industrielle 3D-Drucker her und Siemens unterstützt hier im Bereich Additive Manufacturing,

SIEMENS

Frei verwendbar

zum Beispiel mit Komponenten und auch Expertise. Florian, wer bist du, was macht ihr bei EOS und warum habt ihr euch auf den 3D-Druck spezialisiert? Was ist die Faszination dahinter?

Florian Schiefer [00:0:57] Hallo. Mein Name ist Florian Schiefer. Ich bin seit 2016 Leiter der Steuerungstechnik bei EOS. Bei mir und meinem Team läuft alles über die Schreibtische, was mit Steuerungen, Controllern usw. in unseren industriellen 3D-Druckern zu tun hat. Die Firma EOS gibt es mittlerweile seit 1989 und unsere Ursprünge begannen mit dem 3D-Druck von Sand. Da wurde Sand zu Glas verschmolzen und zum Beispiel wurden Gussformen hergestellt. Was fasziniert mich eigentlich am 3D-Drucker? Es ist diese Möglichkeit, aus dem Nichts oder aus einer digitalen Zeichnung alles herstellen, einsetzen zu können. Ich kann in kürzester Zeit ein Teil konstruieren, das auf einen 3D-Drucker schicken und habe nach einer Stunde oder nach einem Tag, je nach Anwendung, das Teil einfach in der Hand, das ich vorher nur auf einem Computerbildschirm gesehen hatte. Das fasziniert mich nach wie vor und die Möglichkeiten der Materialien. Ich könnte mir aus Gold ein Schmuckstück drucken - super faszinierend.

Katja Lübcke [00:01:59] Peter, du bist seitens Siemens mit an Bord. Was machst du bei Siemens mit 3D-Druck und was verbindet dich mit EOS?

Peter Lüke [00:02:06] Mein Name ist Peter Lüke. Ich bin im Vertriebskanal in der Digital Industry für den allgemeinen Maschinenbau zuständig, habe dort einige Kunden, unter anderem auch die Firma EOS. Die betreue ich seit mehr als zehn Jahren und bin zuständig für alle Komponenten, die unsere Business-Unit zu bieten hat. 3D-Druck - ein faszinierendes Thema. Wir bei Siemens beschäftigen uns schon längere Zeit mit 3D-Druck. Wir haben unter anderem auch seit 2016 ein Additive Manufacturing Experience Center in Erlangen. Dort beschäftigen wir uns nicht mit den 3D-Druck Maschinen, sondern mit dem kompletten Prozess: Das heißt vom Design der Produkte hin über die Optimierung, Simulation, über den Baujob, sodass in den Druckern gedruckt werden kann und der Nachbearbeitungsprozess. Wir sind intensiv damit beschäftigt und können unseren Kunden alles Mögliche rund um den 3D-Druck bieten. Es gibt verschiedene 3D-Druck-Techniken, die wir dort in unserem Additive Manufacturing, unserem AMEC, zeigen.

Katja Lübcke [00:03:03] Peter, was habt ihr bei EOS gemacht? Du hast schon Komponenten erwähnt: Was hat Siemens da geliefert? Wie habt ihr beraten?

Peter Lüke [00:03:13] EOS betreue ich seit über zehn Jahren. EOS kam damals auf uns zu, hat sich unser Portfolio angeschaut und was wir zu bieten haben im Bereich Steuerung, im Bereich Antriebstechnik. Seitdem sind wir Haus- und Hoflieferant für fast alle EOS-Maschinen, egal in welchem Bereich, ob Polymer oder Metall. Dort liefern wir jetzt von Schaltschrankkomponenten, sprich von den Schützen, Leistungsschaltern, über die Steuerung und die Antriebstechnik, sprich die Achsen, die sich dort bewegen, alles an die Firma EOS.

Katja Lübcke [00:03:42] Wir haben im Vorgespräch über das Thema SITOP gesprochen. Magst du dazu erzählen, was genau mit SITOP bei EOS gemacht wird?

Peter Lüke [00:03:49] Wenn Sie unsere 24 Volt-Stromversorgung ansehen, die jeder benötigt, der eine SPS im Einsatz hat und auch entsprechende Schaltgeräte, ist die 24 Volt die Schlagader in den Maschinen. Das heißt, damit werden alle Komponenten versorgt. Die EOS hat sich für ein Modell entschieden, was entsprechend an Ethernet angebunden werden kann, was Diagnose bietet, sozusagen den Mercedes unter den SITOP-Geräten.

Florian Schiefer [00:04:13] SITOP war für uns ein spannendes Projekt. Wir haben einiges an Kleinspannungsgeräten in unseren Systemen, auch verschiedene Spannungen, kleiner als 24 Volt. Da hatten wir früher verschiedene Netzteile, teilweise von verschiedenen Herstellern und relativ viele Sicherungsautomaten usw. Wir hatten die SITOP auf der SPS-Messe in Nürnberg kennengelernt, waren fasziniert, weil die SITOP viele Funktionen über das Netzteil hinaus hat, also kann ich jeden Kanal einzeln abschalten. Die hat die Funktionalität von Leitungsschutzschaltern schon integriert und ich kann über Ethernet steuern. Das war für uns ein interessantes Projekt, weil wir Potenzial gesehen haben, dass wir uns, auch wenn es der Mercedes ist, Geld und Aufwand sparen können, weil wir relativ viele Komponenten dadurch aus dem Schaltschrank entfernen konnten, weil das alles in diesem SITOP-System integriert ist. Es hat aktiv einen Nutzen, auch die Diagnose davon, und haben im Schaltschrank einiges an Platz und Komponenten gespart und bezüglich Thema Fehlersuche und Verdrahtungsaufwände. Das zieht Einsparungen hinterher und war ein sehr spannendes Projekt mit Siemens zusammen.

Katja Lübcke [00:05:22] Ein schönes Beispiel für angewandte Ressourcenschonung. Aber lasst uns später auf das Thema Nachhaltigkeit kommen. Erstmal würde ich gern wissen: Wie funktioniert 3D-Druck grundsätzlich?

Peter Lüke [00:05:33] Grundsätzlich druckt man verschiedene Schichten übereinander, sodass hinterher ein 3D-Gebilde zustande kommt. Man kann das nicht so verallgemeinern. 3D-Druck gibt es in verschiedenen Ausprägungen. Es gibt einmal das Auftragsschweißen. Man hat ein Metallpulver, was man durch Erhitzen aufträgt, sodass man entsprechende Freiformen kreieren und auf ein bestehendes Werkstück Material auftragen kann. Darüber hinaus gibt es auch das Jetting-Verfahren. Das Jetting-Verfahren ist ein Verfahren, das wie bei einem Laserdrucker zwar keine Tinte druckt, sondern entsprechend Kunstharz mit einem Flüssigkeitskunststoff verwendet, der durch UV-Licht gehärtet werden kann und es werden verschiedene dünne Schichten übereinander gedruckt. Man kann in verschiedenen Farben drucken, was die anderen Verfahren nicht hergeben. Das nächste Verfahren nennt sich Materialextrusion. Was der normale Haushaltsdrucker kann, den man für kleines Geld beim Supermarkt kaufen kann, haben wir im 3D-Druck im industriellen Bereich, da arbeitet man dann mit Robotern und dem Auftragen von entsprechenden Kunststoffen, die man aufschmilzt. Ist aufwendiger, aber der Industriebereich braucht natürlich andere Drucker und

das, was eben EOS für Maschinen herstellt, ist ein Powder Bed Fusion. Man schmilzt ein Pulver auf, aber dazu kann Florian mehr sagen als ich. Der ist da deutlich mehr im Bilde.

Katja Lübcke [00:06:52] Florian ergänze oder gehe darauf ein, was dieses Powder Bed Fusion-Drucken ist.

Florian Schiefer [00:07:01] Sehr gerne. Zum grundsätzlichen Verständnis: Also 3D-Druck, dieses schichtbasierte, kann man sich vorstellen, wenn ich zu Hause mit meinem Tintenstrahldrucker auf einem Papier etwas ausdrücke, habe ich eine Schicht zum Beispiel gedruckt und könnte theoretisch ein 3D-Modell nehmen und auf jede Seite eine Schicht ausdrucken, dann lege ich die alle übereinander und habe theoretisch auch 3D gedruckt. Ich muss noch mit Kleber arbeiten und brauche eine gute Schere. Aber im Prinzip funktioniert das ganze System so, ein 3D Modell wird gesliced in einzelne Schichten und diese einzelnen Schichten werden je nach Verfahren „gedruckt“, also verschmolzen oder geschweißt. Wir haben uns auf Powder Bed Fusion fokussiert, das ist unser Kern-Knowhow. Da werden Polymere oder Metallpulver auf ein Baufeld aufgetragen und diese Schichtinformationen werden mit einem Laser dort verschmolzen. Es werden die einzelnen Pulverpartikel verschmolzen und so entsteht eine Schicht. Es wird dann eine weitere Schicht Pulver aufgetragen. Die wird wieder verschmolzen und so wächst dann das 3D-Bauteil in diesem Drucker von unten nach oben.

Katja Lübcke [00:08:04] Was kann man alles drucken? Bzw. auch aus welchen Materialien kann 3D gedruckt werden?

Florian Schiefer [00:08:11] Die FDM-Drucker, die ich jetzt für den Hausgebrauch kaufen kann, funktionieren mit Kunststoffen. Bei unseren Systemen, mit dem Powder Bed Fusion, können wir Metalle und Kunststoffe verarbeiten. Wir haben um die 40 Metalle, Metalllegierungen, die wir verarbeiten können, und bei Kunststoff bzw. Polymere haben wir so um die 16 Materialien. Also hat man eine schöne Vielfalt. Als Beispiel: Es gibt Gold, es gibt Kupfer, Titan, Hochtemperatur-Aluminium oder bei den Polymeren flexible Materialien, auch Hochtemperatur-Polymere. Das ist ein riesiger Materialbereich, der da zur Verfügung steht. Und das bietet natürlich ein großes Feld an Applikationen. Was kann man alles drucken? Ich würde sagen alles. Die Begrenzungen sind etwa die Größe des Baufeldes. Wir haben zum Beispiel 400 Millimeter Breite, Länge, Höhe ungefähr so als eins der größten Bauräume von uns im Metallbereich. Im Kunststoffbereich geht es noch ein bisschen größer in der Breite. Da haben wir 700 Millimeter in der Breite. Eine Tochterfirma von uns, die stellt auch noch größere Maschinen her. Aber so in diesem Bereich, da sind wir von der Größe unterwegs. Wenn es größer werden muss, dann geht es dann in eine andere Technologie wie Auftragsschweißen zum Beispiel.

Katja Lübcke [00:09:23] Nun im Detail gesprochen: Was kommt da aus eurem 3D-Drucker raus? Druckt ihr Schrauben? Was druckt ihr?

Florian Schiefer [00:09:29] Wir können auch Schrauben drucken. Ob das jetzt Sinn macht, das muss man sich anschauen. Bei 3D-Druck muss man genau auf die Applikation schauen. Wo es zum Beispiel spannend ist, ist im Medizinbereich. Ich kann zum Beispiel Implantate im Körper aus porösem Titan herstellen, zum Beispiel mit einer Lattice-Structure. Da kann der Knochen rein verwachsen. Das ist dann ultraleicht, sehr stabil. Ich kann zum Beispiel Einspritzdüsen für Gasturbinen aus einem Hochtemperaturmaterial herstellen. Ich kann aus Polymeren Teile bauen, zum Beispiel aus Peak oder Hochtemperatur-Kunststoffen, die zum Beispiel auch in der Luftfahrt eingesetzt werden. Also da ist ein großer Bereich: Von der Becherform bis zur Mascarabürste kann man alles machen. Der große Knackpunkt ist, man muss sich die Applikation wirklich anschauen. Es geht alles. Aber macht es wirklich Sinn? Zum Beispiel hat der Spritzguss seine Berechtigung. Da kann ich wahrscheinlich, wenn ich ein einfaches Teil habe, einen Würfel drucken. Den mache ich wahrscheinlich eher im Spritzguss. Wenn der Würfel aber Kühlkanäle haben soll oder vielleicht porös sein soll oder irgendwelche runden Bohrungen haben soll, dann wird der 3D-Druck wieder interessant.

Katja Lübcke [00:10:35] Du hast jetzt gerade das Thema Mascara und Raumfahrt erwähnt, gegensätzlicher könnte es nicht sein. Wenn man jetzt auf die Stückzahl schaut: Ab wann lohnt sich der 3D-Druck?

Florian Schiefer [00:10:44] Das ist auch wieder applikationsspezifisch. Man muss die einzelnen Vorteile einfach abwägen. Ich kann zum Beispiel beim 3D-Drucker auch Teile drucken, die aus zehn Teilen eins machen. Wenn ich es konventionell fertige, dann muss ich zehn Teile bauen, die zusammenschrauben. Das kann ich im 3D-Druck zum Beispiel am Stück bauen. Oder ich habe keine Schwachstellen, keine Lötstellen, ich kann Bewegungen integrieren, von daher macht Stückzahl eins auf jeden Fall Sinn. Dieses Projekt mit dem Mascarabürsten: da werden circa 8000 Stück pro Job gebaut. Da lohnt sich wahrscheinlich nicht nur eine zu bauen, weil es ein sehr kleines Teil ist. Es ist eben auch applikationsspezifisch. Muss man sich anschauen, aber Stückzahl eins kann sich auch schon lohnen.

Katja Lübcke [00:11:26] Was ermöglicht der 3D-Druck denn im Vergleich zu vorherigen Verfahren neues? Was sind Vorteile? Welche neuen Eigenschaften sind bei dem Druckergebnis möglich?

Florian Schiefer [00:11:35] In unserem Verfahren kann man sagen, die Bauteile sind nicht schlechter als konventionell hergestellte. Die Festigkeiten, die Eigenschaften, die sind vergleichbar bei Metall zum Beispiel mit Guss. Von daher können wir mithalten. 3D-Druck bietet noch weitere große Vorteile. Ich kann zum Beispiel meine Konstruktionen optimieren, ich kann aus 10 oder 15 Teilen eins machen, habe einfach weniger Zusammenbau und Schwachstellen im System. Ich kann Bewegungen direkt integrieren in meine Teile, ohne dass ich was zusammenbauen muss und ich kann auch Bestehendes optimieren. Es gibt zum Beispiel eine Becherform im Spritzgussverfahren. Die war vorher ein Stück Metall, die wird warm durch den heißen Kunststoff und dann hat man im 3D-Druck eine neue Form gebaut, die innen

Kühlkanäle hat, die sozusagen spiralförmig in dieser Form sind. Damit konnte dort die Taktzahl einfach um 40 % verringert werden. Also da bietet zum Beispiel 3D-Druck für die konventionelle Produktion Vorteile. Aber auch für die direkte Anwendung bietet es Vorteile. Ich kann mir meine Teile on demand selbst bauen. Thema Ersatzteilwesen ist da ein großer Punkt. Ich muss theoretisch nicht mehr für jahrzehntelang Flugzeugtriebwerkteile in meinen Lagern halten, sondern ich kann die, wenn benötigt, ausdrucken oder herstellen. Das ist für die Nachhaltigkeit ein Thema. Ich kann ganz anders denken, wie mit diesem Zusammenbau, den ich mir sparen kann, ich kann natürlich auch weiterdenken. Da gibt es abgefahrene Ideen und Technologien seitens Software, dass man zum Beispiel Teile generiert anhand der Eigenschaften. Also ich sage nicht mehr ich brauche jetzt einen Tisch, sondern ich brauche was, was mein 4,3 Kilo schweres Teil, das so und so groß ist, auf einen Meter Höhe in diesem Raum hält. Dann geht da ein Algorithmus drüber und simuliert verschiedene Modelle, verschiedene Eigenschaften durch und am Ende kommt dann ein optimales Teil raus. Das schaut dann eventuell abgefahren aus. Da der 3D-Druck kein Werkzeug braucht und sonst keine Formbeschränkungen hat, kann ich so ein Teil ausdrucken. Es gibt zum Beispiel ein Formel-1-Pedal, das ist eine banale Anwendung: Aber im 3D-Druck kann ich das Ding einfach viel, viel leichter bauen, weil ich mir unnötiges Material sparen kann. Ich habe eine Art skelettierte Struktur, die aber sogar fester und verwindungssteifer ist als ein konventionelles Bauteil. Da muss man frisch und um die Ecke denken.

Katja Lübcke [00:14:01] Wie abstrakt kann es hier werden? Was denkt ihr, wie können sich Formen verändern, wenn dieser 3D-Druck oder Algorithmen anders denken?

Florian Schiefer [00:14:09] Das kann sich wahrscheinlich grundlegend verändern, weil durch diese Möglichkeiten, dass man in der Form nicht mehr begrenzt ist, kann man wahrscheinlich weit über die normalen Gedanken, die man in der Konstruktion hat, hinaus entwickeln. Da kann man heute schon Antriebe für die Raumfahrt zum Beispiel simulieren lassen und wirklich die optimale Struktur und das optimale Teil generieren. Das ist keine Software von uns, sondern das ist eben eine Technologie, die gerade in der Entwicklung auf der Welt ist. Aber auf unserem System könnte man das Ergebnis sozusagen ausdrucken.

Katja Lübcke [00:14:40] Zum Thema Nachhaltigkeit bzw. auch Energie: Wie energieintensiv ist der 3D-Druck? Achtet ihr auf sowas wie auf den CO₂-Fußabdruck? Welche Möglichkeiten habt ihr das auch zu steuern oder zu beeinflussen?

Florian Schiefer [00:14:54] Das Thema Nachhaltigkeit ist Thema bei uns. Energieeffizienz müssten wir pro Anwendung vergleichen. Im Prinzip ist es so, da wir mit dem Laser nur die Teile verschmelzen, die auch wirklich schmelzen sollen, wird die Energie sehr punktgenau eingesetzt. Das Metallpulver zum Beispiel, oder das Kunststoffpulver kann auch wieder verwendet werden. Metall kann direkt wieder eins zu eins für den nächsten Druck verwendet werden. Bei Kunststoff muss man ein bisschen aufpassen, weil sich das Material durch die Wärme etwas verändert. Das wird mit dem neuen Pulver zum Beispiel vermischt, sodass es die

Eigenschaften wieder erzielt, die man möchte. Man kann sehr viel wiederverwenden. Und ein großer Punkt ist die On-Demand Herstellung: Die Lagerhaltungskosten, Transportkosten, da kann ich einsparen, wenn ich nur das herstelle, was ich wirklich gerade brauche.

Katja Lübcke [00:15:41] Nochmal auf das Thema neue Denkweisen in der Zukunft gesprochen: Müssen wir neue Denkschulen etablieren oder übernimmt das dann zum Beispiel eine künstliche Intelligenz für uns?

Florian Schiefer [00:15:51] Ich denke beides. Das wird eine Mischung werden. Einerseits müssen die Menschen erstmal draufkommen. Ich brauche eine Kette, um etwas zu verbinden, die kann ich biegen oder gießen oder ich kann sie auch 3D drucken, weil bewegliche Teile kann ich heute im Druckverfahren herstellen. Das Schichtbasierte ermöglicht bewegliche Teile zu produzieren, die nicht montiert werden müssen. Das Thema Denkschulen: Da muss in den Köpfen was passieren, da passiert auch viel. In den Unis gibt es Vorträge, Seminare dazu. Online gibt es viele Foren, die sich damit beschäftigen und das Thema KI. Das macht das Leben leichter. Die KI, die ist nicht an die menschlichen Denkmuster direkt gebunden. Von daher ermöglicht es da weiter und größer zu denken und die KI auf jeden Fall unterstützen zu lassen. Sie wird uns in Zukunft einiges abnehmen.

Katja Lübcke [00:16:44] Wie schätzt Siemens denn generell das Potenzial des 3D-Drucks ein?

Peter Lüke [00:16:48] Das Potenzial ist groß, ein stark wachsender Markt. Wir schätzen pro Jahr 20, 25 % wachsend. Das gibt kaum ein anderer Markt her. Wir sind mittlerweile was die Qualität betrifft, da, wo wir hinwollen. Das heißt, die Teile, die rauskommen aus einem Drucker, haben Qualität, die vergleichbar ist mit einem herkömmlich hergestellten Bauteil. Der Prozess im 3D-Drucker wird überprüft durch Optik, durch Kamerasysteme, durch Hitzemessungen. Das Teil wird im Vorfeld simuliert, aber auch während des Prozesses werden dort Qualitätskontrollen durchgeführt. Wenn es ein Bauteil ist, was entsprechend in einem Flugzeug zum Beispiel eingebaut wird, dann wird das geröntgt und geschaut: Ist es wirklich so gebaut worden, wie es geplant war? Bezüglich der Qualität hat man keine Einschränkungen mehr. Wir sind in der Phase, wo man schon garantieren kann, dass das Material und auch die Produkteigenschaften so sind, wie es der Kunde möchte.

Florian Schiefer [00:17:45] Während des ganzen Bauprozesses machen wir optische Aufnahmen von jeder Schicht. Es wird alles archiviert und gespeichert. Ich kann mir auch im Nachhinein ein Bild machen, ob da alles so gelaufen ist wie geplant. Wenn die Teile kritisch sind, zum Beispiel in Luft- und Raumfahrt oder auch Medizintechnik, hat der Kunde einen sehr hohen Anspruch, auch an sich selbst. Die Teile sind Teile des Kunden und werden geprüft, eben mit Röntgensystemen oder anderen Prüfungen, auch zerstörende Prüfungen für Teile. Da werden konventionelle Teile starken Prüfungen unterzogen und die Prozesse werden qualifiziert, zertifiziert. Da passiert viel nach dem 3D-Druck, es wird auf die Bauteilqualität geschaut.

Katja Lübcke [00:18:29] Wie läuft das mit euren Kunden ab? Kommen die auf euch zu und sagen, ich möchte dieses Teil als Ergebnis, ich ziehe 3D-Druck in Betracht. Könnt ihr mir eine passende Maschine herstellen oder druckt ihr das bei euch? Oder berätet ihr im Vergleich zum Beispiel zum Sparen und Fräsen? Wie läuft das ab, wenn man jetzt in Erwägung zieht, ein Teil in 3D zu drucken in der Industrie?

Florian Schiefer [00:18:51] Wir haben einige Kunden aus den großen Branchen. Wir sind da in Energie, Gasturbinen, Aviation, Space, Medical unterwegs und da kommen die Kunden auf uns zu. Die haben schon meistens eine Applikation, eine Anwendung, wo sie sagen, das würden wir gerne drucken oder macht das Sinn, das in 3D zu drucken? Wir versuchen mit dem Kunden zusammen die komplette Applikation zu erarbeiten: Welche Maschine, welches Pulver und welchen Prozess bräuchtest du, um dieses Teil herzustellen? Dann bauen wir, auch wenn der Kunde das wünscht, bei uns im Standort das Teil als Demo auf, um zu sehen, passt das alles? Wir optimieren das mit den Kunden zusammen. Das ist eine enge Zusammenarbeit mit den Kunden. Wobei es Kunden gibt, die ihre Teile nicht preisgeben möchten wegen Geheimhaltung und Co. Die müssen wir anders beraten. Aber im Grunde ist es eine enge Zusammenarbeit und oft kommen weitere Optimierungen im Zuge der Gespräche und der Beratung.

Katja Lübcke [00:19:45] Jetzt bin ich neugierig. Wenn jemand nicht preisgeben möchte, was er für ein Teil produziert, wie könnt ihr denn beraten?

Florian Schiefer [00:19:53] Da sind wir eingeschränkt auf Größe, Materialeigenschaften, Temperatur, Beständigkeit usw., weil wenn es in Richtung Space zum Beispiel geht. Das ist ein Hype, der da passiert. Wir haben zig Satelliten, die pro Stunde in den Weltraum geschossen werden. Da will man neue Sachen nicht preisgeben. Da müssen wir mit den Randbedingungen arbeiten, die wir haben. Da haben wir zufriedene Kunden.

Katja Lübcke [00:20:19] Das sind also nicht die Mascarabürstchen, um die es hier geht?

Florian Schiefer [00:20:24] Nein.

Katja Lübcke [00:20:24] Ok.

Florian Schiefer [00:20:25] Vielleicht fliegen auch welche im Weltraum.

Katja Lübcke [00:20:28] Bei den Mascarabürstchen erinnere ich mich vom Vorgespräch auch daran, dass da was Besonderes war. Was war die Besonderheit, dass ihr das mit den Mascarabürsten gemacht habt?

Florian Schiefer [00:20:38] Mascarabürsten, die fallen einem jetzt nicht direkt ein, wenn man an 3D-Druck denkt. Die haben feine Härchen und sehr klein. Im ersten Moment muss das Spritzgussverfahren zum Beispiel relativ günstig sein, das herzustellen. Das Schöne ist, wir können so fein drucken, wir können Schichtstärken, 20 Mikrometer bei Metall, 40 bei Kunststoff und Wandstärken so um die 100 Mikrometer. Da kann man sehr kleine Teile bauen und deshalb war: Ok, Mascarabürsten würden theoretisch gehen. Wir konnten damit mit dem Kunden ein Problem lösen, und zwar beim Spritzgussverfahren von Mascarabürsten hat man feine Kanälchen in dem Spritzgusswerkzeug und bei jedem Guss brechen Härchen ab. Die bleiben im Werkzeug drin. Da habe ich viel Ausschuss und die Werkzeuge gehen kaputt. Das verursacht Kosten. Das schöne im 3D-Druck: Da habe ich keine Form und kein Werkzeug. Da kann ich die Mascarabürsten, in dem Fall in einem freien Pulverbett, drucken und habe so gut wie keinen Ausschuss und kann relativ viele drucken. Ich glaube es waren 8000 Stück, die in einem Job raus purzeln. Das hat sich im ganzen Prozess mit den Abkühlzeiten, Bauzeiten usw. rentiert gegenüber dem Spritzguss. Es ist am Ende günstiger.

Katja Lübcke [00:21:52] Du hast praktisch 3D-Druck und Spritzguss verglichen. Wenn wir 3D-Druck und Spanen und Fräsen vergleichen, warum braucht es hier den 3D-Druck?

Florian Schiefer [00:22:02] Brauchen ist immer so der Knackpunkt. Manchmal weiß der Kunde gar nicht, dass er für ein Problem hat. Das müssen wir ihm erzählen. Der 3D-Druck eröffnet mehr Möglichkeiten. Also sicher werde ich in Zukunft die spanende und fräsende Technologie immer brauchen, weil es für gewisse Anwendungen günstiger und effizienter ist. Aber für andere Anwendungen, eben individuelle Teile oder heute gibt es Wärmetauscher aus Kupfer mit ganz dünnen Kühllamellen, kann ich 3D drucken, die kann ich nicht gießen oder fräsen. Da gibt es Anwendungen, die ich heute benötige, zum Beispiel hohe Kühlleistung für Prozessoren oder für sonstiges. Da kommt die neue Technologie ins Spiel. Aber die existiert parallel zum Spanen und Fräsen. Ich glaube, man muss sich überlegen: Kaufe ich mir morgen eine neue Fräse oder stelle ich mir einen 3D-Drucker hin? Was will ich machen? Was sind meine Anwendungen? Da wird es interessant, sich das zu überlegen, ob man nicht sich statt einer Fräse für einen 3D-Drucker entscheidet oder ob man beides braucht.

Katja Lübcke [00:23:00] Peter, du hast bei deiner Einleitung von dem Additive Manufacturing Center in Erlangen gesprochen. Florian hat berichtet, was EOS mit 3D-Druck macht. Aber wir haben auch Siemens-Technik, die das ganze unterstützen kann in Sachen Automatisierung. Magst du mehr im Detail erzählen? Was passiert im Additive Manufacturing Center und was hat Siemens sonst an Projekten zu 3D-Druck? Was begleiten wir noch außer jetzt zum Beispiel EOS?

Peter Lüke [00:23:26] Der 3D-Druck ist jung, viele haben noch keine Erfahrung, viele haben noch Berührungängste. Wir bieten unseren Kunden an, sich den 3D-Druck ein bisschen näher anzuschauen. Das heißt, man kann schauen, was gibt es für Technologien und man kann sich Gedanken machen und tiefer einsteigen in das Thema und sich entsprechend auch bei uns beraten lassen, was diese leisten und was zum Produkt nötig ist. Zum einen haben wir

Software, die 3D-Druck-Modelle entwickeln und entsprechend vorbereiten kann. Wir beraten in dem Bereich. Wir beraten sogar in Firmen, die ein 3D-Druck-Werk, also eine ganze Fabrik, bauen möchten. Das heißt, dort spielen, simulieren wir das Ganze durch. Wie viele Drucker brauche ich denn, wie viele Auspackstationen? Wie viele Menschen brauche ich? Wie viele Förderbänder oder AGBs brauche ich, um das ganze Werk auszustatten, wenn ich einen bestimmten Durchsatz an Produkten haben möchte? Wir sind vielfältig unterwegs, bieten entsprechende Softwaretools an, um ein 3D-Produkt zu entwickeln und 3D-Produkte an den Endkunden zu liefern.

Katja Lübcke [00:24:25] 3D-Druck-Werk hast du jetzt gesagt. Das klingt verrückt. Aber wie ist denn der Bedarf? Ist das Thema 3D-Druck eine Nische oder wird das gängig? Wie hoch ist die Nachfrage bei Siemens, dass man da berät und unterstützt?

Peter Lüke [00:24:43] Also 3D-Druck war am Anfang für Prototypenbau. Man hat ein Teil ausgedruckt, weil man nicht gleich eine Gussform herstellen wollte, weil das unwahrscheinlich teuer ist und man kann so was ausdrucken. Mittlerweile, wie Florian schon gesagt hat, gibt es zig Anwendungen, wo der 3D-Druck einfach Vorteile bietet. Wir sind jetzt auf dem Schritt, wo die Kunden sagen: Ich habe jetzt nicht nur einen, ich habe zehn Drucker dastehen und wie kann ich die miteinander verbinden und damit den entsprechenden optimalen Output bringen. Bisher war es so, dass man die manuell bedient hat. Aber davon möchte man eigentlich weggehen. Wie in anderen Werken auch, möchte man alles automatisieren. Das ist günstiger. Die Roboter und die ganzen Förderbänder sollen, wenn möglich, 24 Stunden am Tag arbeiten, wenn es geht, das Wochenende auch. Das kann ich, wenn ich das hoch automatisiere, am besten machen und somit den Preis meines Produktes nach unten drücken.

Florian Schiefer [00:25:35] Das ist gar nicht so bekannt in der Breite. Es gibt 3D-Druck-Dienstleister. Als Ottonormalverbraucher oder auch als Firma kann ich an einen Dienstleister meine 3D-Konstruktion schicken und wähle das Material aus und kriege das Teil wieder zurückgesandt. Das ist eine Chance. Ich muss mir nicht unbedingt einen 3D-Drucker in meine Firma stellen, sondern ich kann, wenn ich das ab und zu mal habe, über einen Dienstleister mir Teile fertigen lassen. Das ist ein sehr spannender Punkt, weil der nochmal einen Zugang bietet, zu der ganzen Technologie ohne große Investitionen.

Katja Lübcke [00:26:09] Das heißt, man muss gar nicht alles an Expertise bei sich selbst aufbauen, sondern kann die entsprechenden Dienstleister, die es schon gibt, nutzen.

Florian Schiefer [00:26:15] Man kann sagen, je nach Aufwänden, Stückzahlen macht es Sinn, mir selbst eine Lasersintermaschine oder einen 3D-Drucker zu kaufen oder ich nutze einfach die Service Provider. Das ist eine spannende Möglichkeit.

Katja Lübcke [00:26:29] Haben die zum Beispiel auch im Angebot eine Software, die überlegen könnte: Du hast jetzt das Werkstück, wie würde die Möglichkeit sein, das als 3D zu drucken? Oder ist das noch manuelle Menschenarbeit?

Florian Schiefer [00:26:43] Da muss ich mutmaßen. Ich glaube, da wird viel manuell gemacht, aber da kommt das Thema KI wieder ins Spiel. Das wird uns sicher das Leben erleichtern. Vielleicht gibt es eine Software, die mir sozusagen sagt, ich speise da meinen Teil ein und bekomme die passende Fertigungstechnologie ausgespuckt. Das ist sicher im Kommen, da würde ich drauf wetten.

Katja Lübcke [00:27:06] Zum Beispiel etwas zu simulieren mit einem digitalen Zwilling, nutzt ihr sowas auch schon bei euch bei EOS oder wie siehst du das generell für die Branche?

Florian Schiefer [00:27:15] Wir nutzen den Mechatronik Conceptdesigner und SIMIT von Siemens für unsere Maschinen, wobei wir dort aber hauptsächlich die Maschinen an sich testen ohne den 3D-Druck. Aber der 3D-Druck an sich, der wird in anderen Softwareteilen simuliert und durchgespielt, bevor wir zum Beispiel eine neue Maschine entwickeln oder eine Kundenapplikation reinkommt. Da gibt es verschiedene Simulationsmethoden, um die Eigenschaften festzustellen oder das Modell zu optimieren.

Peter Lüke [00:27:42] Unser digitaler Zwilling ist das eine und das andere ist die Erstellung eines 3D-Druckstücks im CAD, nennt sich bei uns NX, was entsprechend auch optimiertes Design am Ende des Tages ausgibt. Das ist auf KI basierend, dass ein Teil rauskommt, was nicht dem Standard entspricht. Also nicht nur wegfräsen und abrunden, sondern das hat gewisse Fixierpunkte, die man vorgibt und den Rest überlässt man dem Programm. Dann kommt eine Form raus, die man sich wahrscheinlich in seinem Kopf nicht ausdenken konnte, aber die Eigenschaften hat, die das Bauteil haben soll.

Katja Lübcke [00:28:13] Es wäre möglich, wenn zum Beispiel eine Kundenanfrage bei EOS reinkommt, dass EOS den passenden Drucker machen kann. Siemens könnte, wie eine Art Dreiergespann, mit reinkommen und mithilfe der CAD-Möglichkeiten beraten, um vorherzusagen, wie das Produkt am Ende aussehen könnte?

Peter Lüke [00:28:33] Es gibt Plattformen und wir sind ein Teil davon. Kunden, die 3D-Druckerteile benötigen, Druckerhersteller wie die Firma EOS plus Softwarehersteller arbeiten auf dieser Plattform zusammen. Der eine gibt das Bauteil, der andere berechnet und der andere druckt das aus. Diese Plattform gibt es schon in Zusammenarbeit mit Siemens und EOS.

Katja Lübcke [00:28:56] Florian, druckt ihr eigentlich auch selbst was für euch?

Florian Schiefer [00:28:58] Selbstverständlich. Lustigerweise sind es teilweise banale Teile, die wir selbst drucken, teilweise Türgriffe oder auch Abluftkanalstücke. Wie so ein Fächer, wie

zum Beispiel im Auto, das haben wir für einen Abluftkanal 3D gedruckt. Da gibt es bei uns in den Maschinen selbst einiges an Anwendungen, wo sich der 3D-Druck auch lohnt.

Katja Lübcke [00:29:16] Sehr gut. Was erwartet ihr von der Technik 3D-Druck in der Zukunft? Was kann die Technik noch nicht? Was denkt ihr wird noch möglich sein?

Florian Schiefer [00:29:25] Da kommt noch einiges auf uns zu. Man hört in den Medien immer wieder was. Thema organische Materialien, Bio 3D-Druck, wo ich irgendwelche Implantate oder künstliche Herzen herstellen kann. Das gibt dieses schichtweise Verfahren her, das bietet Möglichkeiten. Das hängt am Ende an den Materialien, die das Druckverfahren überstehen oder dies mitmachen. Das kann man sich nicht vorstellen, was in den nächsten zehn Jahren passieren wird. Die Tür ist offen für neue Wege, neue Ideen, auch das Thema Größenlimitierungen. Wir sind da in einem gewissen Bereich mit unserem Powder Bed Fusion-Verfahren, wo wir sagen, eine gewisse Größe lohnt sich dann nicht mehr, weil es dann einfach zu teuer wird, zu schwer zu handeln usw. Aber es werden heute schon Häuser 3D gedruckt. Am Ende ist es ein Roboterarm oder ein Kranarm, der Beton aufträgt. Da kann ich groß denken. Das hängt am Ende mit den Materialien und wie die mitmachen zusammen.

Peter Lüke [00:30:26] Siemens Energy nutzt den Druck seit längerer Zeit unter anderem für Brennerdüsen. Da hat man mal angefangen, weil die Brennerdüsen beim Gas einströmen und sich abnutzen. Dann hat man eine EOS-Maschine gekauft, die entsprechend diese Brennerdüse aufnehmen konnte. Man hat die Brennerdüse oben ein bisschen abgeschliffen und wieder aufgetragen. Das waren die ersten Anfänge. Mittlerweile kommt man dazu, dass wir die Brennerdüse komplett 3D drucken und nicht in einem Werk, sondern direkt da, wo es gebraucht wird, wo das Kraftwerk ist. Das heißt, zum Kraftwerk dazu liefert die Firma Siemens oder vielmehr EOS einen 3D-Drucker. Wenn die Brennerdüse abgenutzt ist, kann vor Ort ohne große Transportwege zu haben, ausgedruckt und entsprechend ausgetauscht werden.

Katja Lübcke [00:31:11] Das zielt auf das Thema Nachhaltigkeit ab. Wenn man vor Ort produzieren kann, dadurch lange Wege vermeidet, Lieferkosten spart. Den CO₂-Ausstoß reduziert, der damit einhergeht, wenn man Teile von A nach B liefern würde.

Peter Lüke [00:31:26] Im Ersatzteifall, auch bei uns im Bereich der Mobility für U-Bahn und ICE, sind die Gewährleistung lange und da lohnt es sich häufig auch nicht, 25 Jahre ein Ersatzteil, was vielleicht gar nicht benötigt wird, sich auf Lager zu legen, sondern wenn es ein Kunststoffteil oder ein Metallteil ist, was man drucken kann, legt man sich die Datei zur Seite, speichert die ab und wenn es benötigt wird, kann man das in relativ kurzer Zeit ausdrucken und an Ort und Stelle in den Zug oder die Straßenbahn einbauen.

Katja Lübcke [00:31:56] Habt ihr weitere Projekte gemeinsam anstehen? Ihr bei EOS, habt ihr die eine neue 3D-Druck-Technik, von der ihr noch nicht reden dürft? Gibt etwas, was ihr in

Zukunft gemeinsam oder auch einzeln in dem Bereich vorhabt? Was könnte spannend für unsere Zuhörer und Zuhörerinnen sein?

Florian Schiefer [00:32:13] Natürlich haben wir die neue Technologie, über die ich noch nicht sprechen darf. Da arbeiten wir eng mit Siemens zusammen. Da geht es um schnelles Drucken, nicht nur Faktor zwei, sondern da spreche ich von Faktor zehn: Schneller, als was wir heute drucken können. Wir arbeiten eng zusammen an einer optimalen Lösung, beispielweise zum Thema Antriebstechnik. Es muss etwas in der Maschine verfahren, um das Pulver aufzutragen. Auch zum Thema Schnittstellen wie OPCUA in der Maschine, auch außerhalb der Maschine zu Leitsystem und Kurse, arbeiten wir zusammen. Wir haben in den letzten Jahren Pilotprojekte mit Siemens zusammen gehabt, wo wir uns neue Siemens-Produkte und Technologien angeschaut haben. Da wird auch bald von EOS was auf den Markt kommen, wo auch wieder neueste Siemens-Technik drin ist.

Katja Lübcke [00:33:07] Das klingt gut. Und, Peter, aus deiner Perspektive, hast du eine Idee, was ihr mit EOS zusammen machen könntet? Etwas anzufangen, auszuprobieren und vielleicht ist das was für andere Firmen?

Peter Lüke [00:33:19] Die Automatisierung ist ein Thema. Der 3D-Druck ist noch nicht hundertprozentig automatisiert. Da ist noch viel Feld, was wir von unserer Seite aus beackern können. Natürlich nicht für die Maschine, sondern das komplette Umfeld des 3D-Drucks, ob Vorprozess oder Nachprozess. Da ist noch viel zu tun und da arbeiten wir zusammen.

Katja Lübcke [00:33:35] Und wo sind die Hürden, den 3D-Druck im Prinzip noch größer in der Industrie auszurollen?

Peter Lüke [00:33:41] Ich sehe die Hürde aktuell noch hauptsächlich im Preis, der von Mal zu Mal oder von Teil zu Teil immer niedriger wird. Man hat neue Technologien, man hat neue Möglichkeiten auszudrucken, auch feiner zu drucken, ohne dass eine Nachbearbeitung notwendig ist. Von daher tut sich da einiges auf dem Markt, um vergleichbar oder besser zu sein als ein Spritzgussteile oder ein Teil, was man entsprechend fräsen und drehen muss.

Katja Lübcke [00:34:07] Gibt es da von dir, Florian, auch noch eine Ergänzung? Siehst du noch andere Hürden neben dem Preis?

Florian Schiefer [00:34:11] Eine große Hürde ist, dass man daraufkommen muss, dass das überhaupt 3D gedruckt werden kann und dass es sich auch lohnen könnte. Es ist nicht immer unbedingt alles teurer im 3D-Druck. Eben diese Mascarabürste, die ist wirklich günstiger. Manche Sachen sind teurer, bieten eine bessere Funktion oder mehr Möglichkeiten. Man muss es sich anschauen, wenn ich was Neues mache, was Neues konstruiere, neue Probleme habe. Auch daran denken, ob 3D Druck nicht mein Problem lösen könnte. Da müssen wir als EOS daran arbeiten, dass das einfach noch bekannter wird und dass die Bedenken ausgeräumt

werden, dass es teuer ist und die Qualität passt. Es ist nicht immer teuer und an der Qualität hat sich in den letzten zehn Jahren sehr viel getan. In den 2010er Jahren ging es wirklich richtig los mit dem 3D-Druck, auch in der industriellen Anwendung. Aber da vergehen weitere zehn Jahre, bis es wirklich weitverbreitet ist oder noch länger.

Katja Lübcke [00:35:08] Dann sage ich ganz lieben Dank fürs Mitmachen. Schauen wir mal, was sich in zehn Jahren im 3D-Druck getan hat. Ich würde sagen, wir treffen uns spätestens dann wieder. Danke, dass ihr beide mitgemacht habt.

Florian Schiefer [00:34:11] Vielen herzlichen Dank, dass wir hier mitmachen durften und für das Gespräch.

Peter Lüke [00:35:23] Vielen Dank, dass wir hier mitmachen durften.

Katja Lübcke [00:35:24] Wunderbar. Und an Sie, liebe Zuhörer und Zuhörerinnen, wie immer finden Sie weiterführende Infos in unserer Service Digitec zum Beispiel auch ein Transkript zu dieser Episode. Und dann freue ich mich, wenn Sie auch das nächste Mal wieder Reinhören, wenn es heißt: Einblick. Zweiblick. Weitblick. Digitale Services im Gespräch.

Erfahren Sie mehr:

www.siemens.de/service-digithek



