



Whitepaper – Wie die EMS-Branche vom 3D-Druck profitiert

Chancen des 3D-Drucks in der Elektronikfertigung

Moderne 3D-Druck-Technologien ermöglichen schnelles und agiles Vorgehen beim Prototyp- und Werkzeugbau sowie bei Kleinserien.

Technologie
in Qualität





Rapid Tooling eines Greifarms für kollaborative Roboter

Chancen des 3D-Drucks in der Elektronikfertigung nutzen

Mittels 3D-Druck lassen sich hohe Startkosten bei der Produktentwicklung und im Werkzeugbau vermeiden. Er beschleunigt einen sicheren Entwicklungsprozess für die Serienfertigung sowie bei Einzelanfertigungen – ohne den teuren, klassischen Spezialwerkzeugbau. Dieses Whitepaper zeigt die Chancen des 3D-Drucks entlang der Entwicklung und Fertigung in der EMS-Branche auf. Als Anbieter von Electronic Engineering Manufacturing Services schöpft TQ diese Potentiale bereits erfolgreich für seine Kunden aus.

Im Entstehungsprozess eines Produktes ist Geschwindigkeit entscheidend. Wer eine kurze Produkteinführungszeit realisiert, hat oft den größeren Markterfolg. So geht es etwa darum, Prototypen schnell und zu relativ niedrigen Kosten anfertigen zu können oder Verbesserungsideen schnell umzusetzen. 3D-Druckverfahren garantieren genau dies. Des Weiteren ermöglicht der 3D-Druck die Herstellung gewichtseinsparender Bauteile. Das wird durch den Füllgrad erreicht, wodurch sich z.B. Wabenstrukturen drucken lassen, was Rüstzeit und Materialverbrauch reduziert. Und es ergeben sich höhere Freiheitsgrade im Design – etwa bei schwer beziehungsweise nicht zerspanend herstellbaren Geometrien oder innenliegende Kanäle. Da sich die Kosten im Rahmen halten, können Modelle auch in mehreren Iterationsstufen entwickelt, gedruckt und getestet werden.

Ganz konkret bietet sich der 3D-Druck beispielsweise an, um schnell und unkompliziert individuelle Werkzeuge und Aufsätze – etwa Greifer für kollaborative Roboter – zu fertigen, zur Überprüfung der Passform in Gehäusen, zur Visualisierung und zum Testen von Gehäuse-Prototypen, aber auch für die Fertigung von Kleinserien.

Rapid Tooling für individuelle Werkzeuge und Aufsätze

Schnell und unkompliziert individuelle Werkzeuge und Aufsätze realisieren – darum geht es beim Rapid Tooling, der Konstruktion von Spezial-Tools. Hier kommen gleich mehrere Vorteile des 3D-Drucks zum Tragen: So lassen sich etwa Einzelanfertigungen ohne teuren klassischen Spezialwerkzeugbau realisieren sowie auch extrem komplexe, individuelle Formen umsetzen.

Ein gutes Beispiel ist die Herstellung von Greifarmen für kollaborative Roboter: Mehr und mehr Prozesse, etwa das Prüfen von bestückten Leiterplatten werden mittels kollaborierender Roboter (Cobots) automatisiert. Dies ist wichtig und nötig, um Mitarbeiter aus weniger qualifizierten Arbeitsprozessen zu lösen und sie gewinnbringender an anderer Stelle einzusetzen. Auch die Sicherstellung der gleichbleibenden Prüfqualität und die Reduzierung der Kosten spielt hierbei eine große Rolle. Für den Einsatz von Cobots werden entsprechende Greifer benötigt, die sich per 3D-Druck fertigen und im Anschluss multifunktional einsetzen lassen – sprich an ihnen lassen sich mehrere Werkzeuge befestigen. Das reduziert die Anzahl der einzusetzenden Cobots, schafft Flexibilität für wechselnde Kleinserien und reduziert die Investitionskosten.



Rapid Tooling Roboteraufsatz: Vakuumgreifer mit Scanner

Rapid Prototyping für eine schnellere Produktentwicklung

In der Elektronikbranche findet die Entwicklung neuer Produkte mittlerweile meist agil statt. Das heißt, nach einem Sprint – also einem Abschnitt von circa sechs Wochen – wird anhand des ersten Prototyps besprochen, was die nächsten Schritte sind. Der schnellste Weg von der Idee zu den ersten Modellen führt dabei über den 3D-Druck. Bei der additiven Herstellung von Mustern geht es darum, Ideen zu visualisieren und auszuprobieren und das zu verhältnismäßig geringen Kosten.

3D-Druck – speziell im FDM-Verfahren – ermöglicht das schnelle Bauen von Prototypen. Das macht alle Aspekte einer Lösung praxisnah erlebbar und die Ergebnisse testbar. In der Produktentwicklung ist Rapid Prototyping mittlerweile unverzichtbar, da es nicht nur den Entwicklungsprozess beschleunigt, sondern auch Erkenntnisse und Sicherheit für die Serienfertigung liefert.

Rapid Manufacturing sorgt für mehr Flexibilität

Die Anwendung von 3D-Druck bei der Serienproduktion wird als additive Fertigung bezeichnet. Dank ihr ergeben sich völlig neue technische und wirtschaftliche Möglichkeiten – etwa bei der kundenspezifischen Individualisierung. Gerade was Kleinserien anbelangt, sorgt die additive Fertigung nicht nur für viel Flexibilität, sondern auch für Kosteneinsparungen gegenüber klassischen Verfahren, wie der Spritzgussfertigung.

In der Elektronikbranche wird sie meist für die Herstellung von Gehäusen genutzt. Im untenstehenden Bildbeispiel sind Gehäuseober- und unterschalen eines Hand-Scanners kurz nach dem Druck zu sehen. Diese werden im nächsten Schritt entpulvert und eingefärbt, bevor sie dann in die Endmontage zum Einfügen der Elektronik und zum Endtest gelangen.



Gehäuseober- und unterschalen gefertigt in SLS-Technologie

Mit 3D-Druck Konzepte für Lean Production umsetzen

3D-Druck kann darüber hinaus auch dazu beitragen, Lean-Production-Konzepte umzusetzen. Bei der Anwendung von Lean-Methoden werden Arbeitsschritte in der Fertigung analysiert, vereinfacht und standardisiert. Die Herausforderung dabei besteht oft in der Materialzuführung oder auch der Werkzeugbereitstellung. Um Lean Production, also einen schlanken und zeiteffizienten Fertigungsprozess zu erreichen, werden Prozesse kontinuierlich verbessert.

Der 3D-Druck ermöglicht es, diese Optimierungen schnell umzusetzen. Beispiele dafür sind Werkzeughalter, Ordnungssysteme für Staubsaugerzubehör, Mülltütenspender, Kabelhalterungen, Stoppvorrichtung und vieles mehr. Im Gegensatz zum konventionellen Werkzeugbau profitieren Anwender hier von der Möglichkeit, Optimierungspotentiale schnell zu nutzen und praktisch umzusetzen, Ordnung zu schaffen, Zeit einzusparen und Kosten zu senken.



Werkzeughalter in FDM-Technologie

Die nächste Evolutionsstufe: 3D-Druck von Leiterplatten

Ein Blick auf aktuelle Entwicklungen im 3D-Druck zeigt ein ganz neues, sehr spannendes Anwendungsfeld: die Fertigung von 3D-gedruckten Leiterplatten. Das Verfahren basiert auf dem Inkjet-Druckverfahren, bei dem Metalle und dielektrische Polymere gleichzeitig auf eine Druckplatte aufgebracht werden. Somit lassen sich mehrlagige Leiterplatten (Multilayer-PCBs) einschließlich Durchgangslöcher (Vias) herstellen. Ein Elektrotechniker, der eine neue Leiterplatte für das nächste Produkt entwirft, muss zunächst herausfinden, wie das Produkt funktionieren soll und welche Komponenten dafür erforderlich sind. Dies geschieht mithilfe einer EDA-Software (Electronic Design Automation). Diese ausgeklügelte Design-Software ermöglicht es, das Design anhand verschiedener Simulationen zu testen, bevor es an den Dritthersteller verschickt wird.

Mit dieser neuen Technologie können Elektroingenieure eine physische Platine entwerfen, additiv herstellen und somit sicherstellen, dass diese korrekt ist oder anderenfalls Fehler beziehungsweise Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren. Diese Technologie eröffnet die Möglichkeit, eine Idee innerhalb eines Tages zu drucken, da keine Leiterplatten-Fertigung durch Dritte nötig ist, was – je nach Komplexität des Designs und der Verfügbarkeiten – mehrere Wochen dauern kann.

3D-gedruckte Leiterplatte im Inkjet-Druckverfahren gefertigt





Blick in den Stereolithographie-Drucker

Mechanikkomponenten im Stereolithographie-Verfahren gefertigt

Die verschiedenen 3D-Druck-Technologien im Vergleich



Fused Deposition Modelling

(Materialextrusion) ist ein 3D-Druck-Fertigungsverfahren, bei dem ein Filament aus festem, thermoplastischem Material durch eine beheizte Extruder-Düse gedrückt wird und dabei schmilzt. Der Drucker legt das Material dann über einen vorgegebenen Pfad auf der Bauplattform ab. Dort kühlt das Filament ab und härtet zu einem Festkörper aus. Übliche Anwendungsbereiche für das FDM-Verfahren sind der Werkzeugbau, Elektronikgehäuse, Form- und Passformüberprüfung sowie Heft- und Spannvorrichtungen.



Selective Laser Sintering

bezeichnet eine Methode, bei der eine thermische Energiequelle selektiv Pulverpartikel innerhalb des Baubereichs zum Schmelzen bringt und somit die Herstellung des Festkörpers ermöglicht. Dieses Verfahren wird häufig für das Drucken sehr komplexer, funktionaler Teile sowie für komplexe Kabelführung (hohle Designs) und für die Fertigung von Teilen in kleiner Stückzahl verwendet.



Das **Stereolithographie**-Verfahren wird vor allem für die Erstellung von spritzgussähnlichen Polymer-Prototypen, für Feinguss-Objekte sowie in der Zahntechnik und bei der Hörgeräte-Produktion verwendet. Es handelt sich dabei um ein 3D-Druck-Fertigungsverfahren, bei dem eine Lichtquelle ein Photopolymer-Resin selektiv in einem Behälter aushärtet.

Selbst komplexe Geometrien und funktionsfähige Getriebe lassen sich per 3D-Druck herstellen.



Ihr Ansprechpartner



Martin Silberkuhl

Bereichsverantwortlicher 3D-Druck

T +49 831 690-375

M +49 160 969 586 84

@ Martin.Silberkuhl@tq-group.com

Sie wollen auch die Chancen des 3D-Drucks für Ihre Elektronikentwicklung und -fertigung ausloten? Dann kontaktieren Sie jetzt Herrn Silberkuhl.

[Jetzt kontaktieren.](#)

TQ-Systems GmbH

Gut Delling | Mühlstraße 2 | 82229 Seefeld | Germany | tq-group.com/3d-druck

