

22/03/2021

## **Solukon Digital Factory Tool: Solukon stellt neues Sensor- und Interface-Kit für die digitale Integration und Qualitätsvalidierung vor**

*Augsburg – Seit dem Launch des weltweit ersten vollautomatischen Entpulverungssystems, der SFM-AT800 im Jahr 2015, gilt Solukon als Pionier und Marktexperte im Bereich industrieller Entpulverung und Pulverrückgewinnung. Wer Vorreiter auf dem Gebiet der Entpulverung ist, muss auch die anderen Prozessschritte der additiven Fertigung im Blick haben. Mit der Einführung eines (weiter ausgefeilten) Sensor- sowie eines Schnittstellenkonzepts ermöglicht Solukon jetzt die ganzheitliche Integration von Solukon-Systemen in die Prozesskette – ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur vollständigen Automation der Additiven Fertigung.*

Die Entwicklung des industriellen 3D-Drucks vollzog sich rekordverdächtig schnell. Verständlich, dass aufgrund dieses rasanten Branchenwachstums die Vernetzung der verschiedenen Prozessabschnitte (wie der Druckprozess an sich, das Entpulvern oder das Entfernen von Support-Strukturen) zunächst vernachlässigt wurde. Diese Vernetzung der Prozessschritte ist aber essentiell, wenn Additive Fertigung als Ganzes einmal vollständig automatisiert ablaufen soll. Hier setzt Solukon an und wird seiner Rolle als Vorreiter für automatisiertes Postprocessing gerecht: Mit der Einführung eines umfassenden Schnittstellenkonzepts, dem Digital Factory Tool, macht Solukon einen sehr wichtigen Schritt auf dem Weg zur ganzheitlichen Automation im 3D-Druck.

### **Stand der Technik der Solukon SPR®-Technologie**

Im Fertigungsprozess ist gerade die manuelle Entpulverung eine Schwachstelle. Zu den Problemen, denen sich die Anwender konfrontiert sehen, gehören die Explosionsgefahr, die Gesundheit am Arbeitsplatz, die Arbeitskosten, die Pulverrückgewinnung, die Reinigungsqualität und die Wiederholbarkeit des Prozesses.

Solukon stellt sich diesen Herausforderungen mit der automatisierten Entpulverungstechnologie SPR® (Smart Powder Recuperation). Dabei wird rückständiges Pulver aus komplexen Hohlräumen und Kanälen durch programmierbare Bauteilrotation und Vibration innerhalb einer geschützten Atmosphäre sicher und zuverlässig entfernt und zur Wiederverwendung gesammelt. Dadurch werden Effizienz, Sicherheit und die Qualität signifikant erhöht und Kosten eingespart.

## **Qualitätssicherung und Richtlinien im Postprocessing**

In der Branche ist die Nachfrage nach immer schnelleren und sichereren Herstellungsverfahren sowie nach immer mehr Automation groß.

Aber auch die Qualitätssicherung spielt eine zunehmend wichtige Rolle.

Der Trend zu Regulierung und Standardisierung zwingt die Hersteller dazu, ihre Fertigungsprozesse sorgfältiger zu überdenken, sowohl auf der Ebene der Anforderungen an das Bauteil selbst hinsichtlich Sauberkeit und Prozesswiederholbarkeit als auch auf der Ebene der Fertigungsanlage und der Prozesskette im Allgemeinen.

Das Thema Postprocessing wird bereits jetzt schon in verschiedenen Normen und Richtlinien aufgegriffen. Insbesondere sensible Branchen, wie Luft- und Raumfahrt und Medizintechnik, sind Vorreiter in der Etablierung von Standards.

Prominente Beispiele sind:

- die VDI Richtlinie 3405 /ehem. *VDI 3404* (allgemein additive Fertigung),
- die Richtlinie *ASTM F3335* für medizinische Produkte,
- die Leitlinie *Technical Considerations for Additive Manufactured Medical Devices* der FDA in den USA und
- der Standard für additive Fertigung in der Raumfahrt, *MSFC-STD-3716*.

## **Solukon als Vorreiter für Automation**

Automation im Postprocessing ist Solukon schon lange ein zentrales Anliegen.

Bei der Programmierung des Reinigungsablaufes etwa greift Solukon auf intelligente Software zurück und setzt auf die Expertise von Siemens. In einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt entstand 2018 die Software SiDAM, bei der ein intelligenter Algorithmus die Bauteilgeometrie des digitalen Zwillings erkennt und den notwendigen Bewegungsablauf berechnet. Auf diese Weise können auch Bauteile wie komplexe Wärmetauscher mit Labyrinth-ähnlichem Innenleben schnell und zuverlässig gereinigt werden. Damit werden die Reinigungsvorgänge reproduzierbar und können kontinuierlich optimiert und sicher automatisiert werden. Solukon und Siemens wurden für dieses Algorithmus-basierte System mit dem tct award 2019 in der Kategorie Postprocessing ausgezeichnet.

Mit einem weiter ausgefeilten Sensor- und Schnittstellenkonzept bietet Solukon jetzt die Möglichkeit, den Entpulverungsprozess in die digital gestützte Fertigung zu integrieren,

um einerseits die Effizienz zu steigern und andererseits eine durchgängige Qualitätssicherung zu ermöglichen.

### Das Solukon Digital Factory Tool im Detail

Das Solukon Digital Factory Tool ermöglicht die mühelose Integration des automatisierten Entpulverns in den übergreifenden digitalen AM-Prozess.

Dazu zählen:

- die Produktionssteuerung an sich,
- die Wartungsplanung,
- die Automationsintegration sowie
- die Prozessvalidierung/Qualitätssicherung.

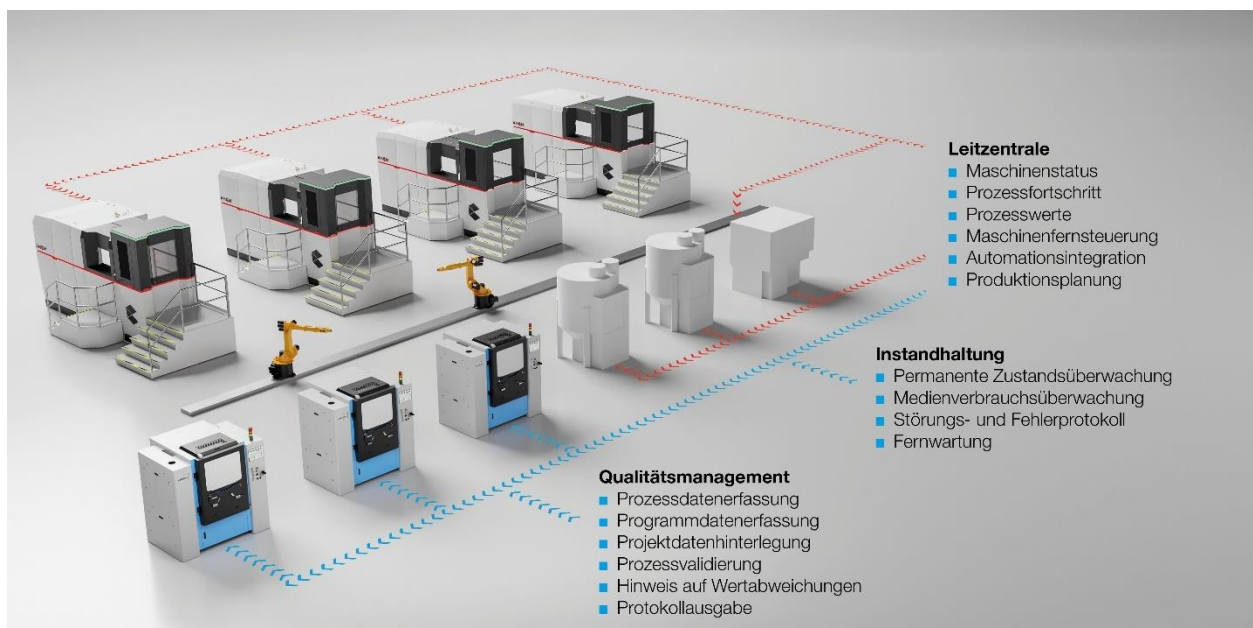


Abbildung 1: Übersicht über das Solukon Digital Factory Tool

Die einzelnen Kategorien werden im Folgenden näher beleuchtet.

### Zentrale Produktionsteuerung im Maschinenpark

Solukon stattet seine SFM-AT800-Systeme seit 2017 mit einer OPC-UA Schnittstelle aus, um diese zentral fernsteuern und überwachen zu können.

Im Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Dresden ist eine Solukon SFM-AT800 mit OPC-UA-Schnittstelle als Teil einer modularen Roboterzelle im Einsatz. Die vollautomatisierte Zelle bildet eine typische nachgelagerte Prozesskette ab: Neben der Solukon Entpulverungsstation beinhaltet die Roboterzelle auch ein System zur optischen Geometrieerfassung des Bauteils sowie eine Zerspanungsstation. OPC-UA sichert die Kommunikation mit und zwischen den einzelnen Stationen, deren Funktionen von einer modularen Zellen-Leit-SPS mit Verwaltungsschalenarchitektur koordiniert werden. Der CNC-gesteuerte Industrieroboter übernimmt dabei das Bauteilhandling zur Solukon-Station sowie weitere Zerspanungsaufgaben. „Mithilfe der Fernsteuerung und Kommunikation mit der Solukon-Anlage durch OPC-UA ist eine flexible und adaptive Bearbeitung des Bauteils möglich. Weil dieser Prozess voll automatisch abläuft, sparen wir viel Nebenzeit ein und sind für weitere Funktionsintegration aufgestellt“, sind sich Dr. Juliane Thielsch, Leiterin der Abteilung „Laser Powder Bed Fusion“ und Dr. Arvid Hellmich, Leiter der Abteilung „IIOT-Steuerungen und technische Kybernetik“ am IWU, über die Vorteile der automatisierten Roboterzelle einig.



*Abbildung 2: Das Solukon System in der modularen Roboterzelle bei Fraunhofer IWU.  
Bildquelle: Studio36 Berlin*

Der vermehrte Einsatz von 3D-Druck in verschiedenen Branchen wie der Luft- und Raumfahrt lässt zunehmend Fabrikanlagen entstehen, die aus einer Vielzahl von 3D-Druckern und Peripheriegeräten bestehen.

Alle Systeme werden hier in einem Leitstand als zentralen Verwaltungspunkt zusammengeführt. Von dort kann der Produktionsmanager die Maschinen einsehen, steuern und organisieren. So können theoretisch alle vor- und nachgelagerten Vorgänge wie Rüst-, Auspack-, Entpulverungs-, Förder- und Siebtätigkeiten unabhängig vom und parallel zum 3D-Druckprozess verkettet und in Echtzeit überwacht werden.

Um alle Maschinen in der Produktionsplanung effizient zu verwalten, spielen Planbelegung und Produktionskoordination eine wichtige Rolle.

Die Maschinendatenerfassung (MDE) liefert Betriebs- und Ausfallzeiten und damit wichtige Informationen zur Gesamtanlagen-Effektivität (=OEE) und zur weiteren Produktionsplanung.

Dazu setzen die Planer meist Maschinenpark-Apps ein, wo die Zustände auf Dashboards individuell zusammengefasst werden können. Mithilfe eines Planungsprogramms können Anwender anschließend Auswertungen vornehmen.

Die von Solukon verwendete standardisierte OPC-UA-Schnittstelle bietet die Möglichkeit, auf relevante Maschinendaten zuzugreifen und die Anlage fernzusteuern. Mit dem Solukon Digital Factory Tool lassen sich alle Informationen in das Dashboard einer Maschinenpark-App integrieren.

Produktionsdaten und Parameter zu den Reinigungsprogrammen, wie zum Beispiel Laufzeiten und Chargennummern, können über das Netzwerk einfach zugeteilt werden. Die Reinigungsprogramme selbst können gestartet, überwacht und nach Wunsch verändert werden.

Der Maschinenstatus sowie der Prozessfortschritt werden in Echtzeit übermittelt.

#### Wartungsplanung und Condition Monitoring

Die neue Anlagen-Sensorik von Solukon überwacht alle Lebenszeit-relevanten Maschinenkomponenten und Prozesse.

So kann der Anwender Veränderungen wie z.B. Schutzgas-, Druckluft- und Stromverbrauch sofort erkennen und Rückschlüsse auf den Zustand der einzelnen Maschinenkomponenten ziehen. Ebenso informiert das System den Bediener rechtzeitig, wenn bestimmte Wartungsarbeiten erforderlich werden bzw. wann er bestimmte Verschleißteile beschaffen sollte. Auf Wunsch richtet Solukon eine Schnittstelle zur Fernwartung und -diagnose der Maschinen ein.

### Automationsintegration

Leuchtturmprojekte wie HyProCell und NextGenAM zeigen, wie die AM-Produktion zukünftig automatisiert ablaufen kann. Dabei spielt die Integration nachgelagerter Prozesse eine zunehmend wichtige Rolle.

Seine Kompetenz für Automationsintegration konnte Solukon bereits beim Leuchtturmprojekt HyProCell unter Beweis stellen. Dort kommuniziert die Solukon SFM-AT800 mit einer übergeordneten Leitzentrale und ein Roboter belädt sie automatisch. Die SFM-AT800 wurde hierfür mit einer speziellen Beladetür sowie einem automatisierten Spannsystem ausgerüstet.

„Das Solukon-System ist die erste Anlage nach dem Bauprozess und somit unverzichtbar für nachgelagerte Prozessschritte. Die Performance der Maschine im HyProCell-Projekt zeigt: Solukon-Systeme sind für weitere Automationsprojekte im höchsten Maße prädestiniert“, beschreibt Dr. Juan Carlos Pereira Falcon, Senior Researcher bei Lortek und Koordinator des HyProCell-Projekts, die Leistung der SFM-AT800 und ihr Potential für weitere Automationsprojekte.

### Prozessvalidierung und Qualitätssicherung

Eine große Herausforderung für Produzenten kritischer Funktionsteile, wie Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt oder Turbinentechnik, ist die Zertifizierung des Produktionsprozesses.

Jeder Produktionsschritt muss eindeutig reproduzierbar sein.

Je mehr Informationen über den Prozessablauf digital erfasst und protokolliert werden, desto leichter fällt die Zertifizierung.

Solukon bietet mit dem Digital Factory Tool ein erweitertes Sensorkpaket. Es ermöglicht, alle prozessrelevanten Daten aufzuzeichnen und zur späteren Auswertung in einem Protokoll zusammenzufassen.

Relevante Daten sind zum Beispiel Restsauerstoff, Luftfeuchtigkeit, Kammerdruck, Temperatur und Anregungsfrequenzen am Bauteil.

Die Sensoren sind durchdacht angeordnet. Mit einer intelligenten Auswertung der Messwerte kann der Prozess leicht validiert und optimiert werden.

Zu allen Daten können kritische Grenzwert eingegeben werden, sodass Abweichungen direkt angezeigt und bewertet werden können.

Aber auch alle Randinformationen zum gewählten Reinigungsprogramm werden automatisch erfasst.



In einer variablen Eingabemaske kann der Anwender alle für ihn relevanten Daten zum Baujob zusammenstellen. Dazu zählen z.B. Typ, Charge oder verwendetes Baumaterial, sodass am Ende ein Protokoll im PDF, CSV oder XML-Format ausgegeben oder zentral hinterlegt werden kann.

Durch durchgängige Dokumentation und Echtzeitüberwachung hebt das Digital Factory Tool die Qualitätssicherung somit auf ein nie dagewesenes Niveau.

*„Das neue Digital Factory Tool der Solukon-Anlagen ist ein richtungsweisender Schritt für die Automatisierung des Postprocessing und die Eingliederung in eine ganzheitliche AM-Prozesskette. Gerade die Prozessvalidierung mit umfassendem Protokoll ermöglicht den Kunden zukünftig eine schnellere, genauere und einfachere Zertifizierung dieses Prozessabschnitts – auch in sensiblen Produktionsbereichen wie Aerospace und Medical.“*



*Abbildung 3: Alexander Bauer, Application Manager bei Solukon*

Solukon wird das Digital Factory Tool mit der neuen Generation der SFM-AT800 und der SFM-AT1000-S als Option anbieten. Aber auch bestehende SFM-AT800-S können optional mit dem Sensorkpaket nachgerüstet werden. Derzeit arbeitet Solukon bereits mit zwei großen Herstellern an der Prozessintegration. Ergebnisse hierzu folgen in Kürze.

Am 30. März wird Solukon ein Webinar zum Thema halten. Interessenten sind herzlich eingeladen, mehr über das Solukon Digital Factory Tool und den Digital Thread zu erfahren: <https://www.solukon.de/>.

**Über Solukon**



Solukon Maschinenbau ist ein international tätiges, modernes, inhabergeführtes Unternehmen, das sich auf die Entwicklung, die Montage und den Vertrieb von Reinigungskabinen für den industriellen 3D-Druck spezialisiert hat. Das 2013 von Andreas Hartmann und Dominik Schmid gegründete Unternehmen verfügt über umfangreiche Erfahrung in der Entwicklung von AM-Systemen und zugehörigen Peripheriegeräten und bietet eine breite Palette industrieller Pulververarbeitungssysteme an. Solukon-Produkte erfüllen höchste Funktionalitäts- und Sicherheitsstandards und sind für die sichere und zuverlässige Entfernung von schwer zu handhabenden und reaktiven Materialien wie Titan und Aluminium zugelassen. Führende Hersteller von 3D-Druck-Systemen, wie AMCM, Institute, wie die NASA, CERN und Unternehmen, wie Siemens und die ArianeGroup, vertrauen auf Solukon-Systeme.

#### **Solukon Maschinenbau GmbH**

Kontakt Marketing/PR: Marina Haugg, Marketing & PR Manager  
E-Mail: [m.haugg@solukon.de](mailto:m.haugg@solukon.de)  
Web: [www.solukon.de](http://www.solukon.de)