

Flaschenhals Postprozess





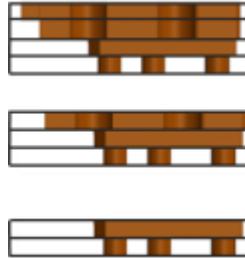
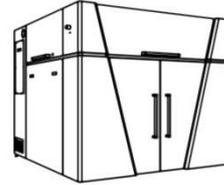
3D-CAD
Konstruktion



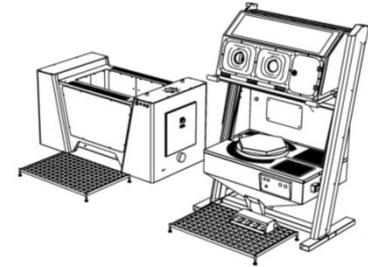
Umwandeln
in STL-Daten



Umwandeln
in Schichtdaten
(Slicen)



Bauprozess



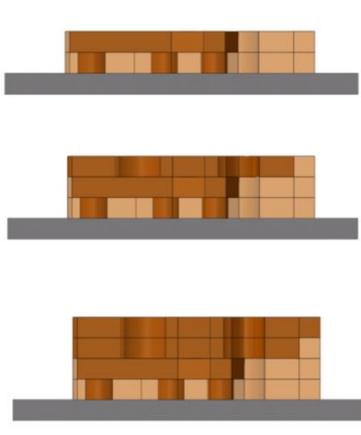
- Teile auspacken
- Teile reinigen
- Stützstrukturen entfernen
- ...

Datenaufbereitung (Präprozess)

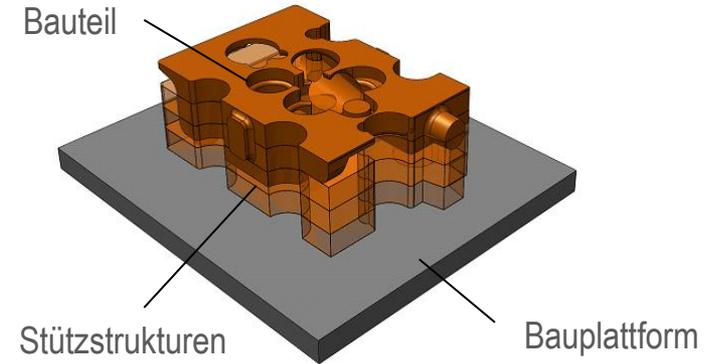
Bauprozess

Postprozess

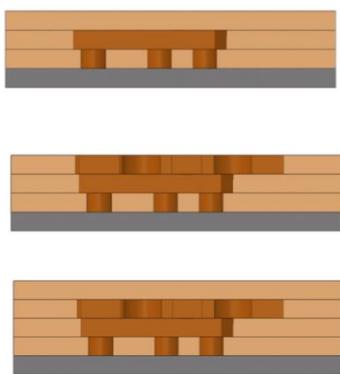
Direkt aufbauende Verfahren – selektiver Materialauftrag / flächiges Verfestigen



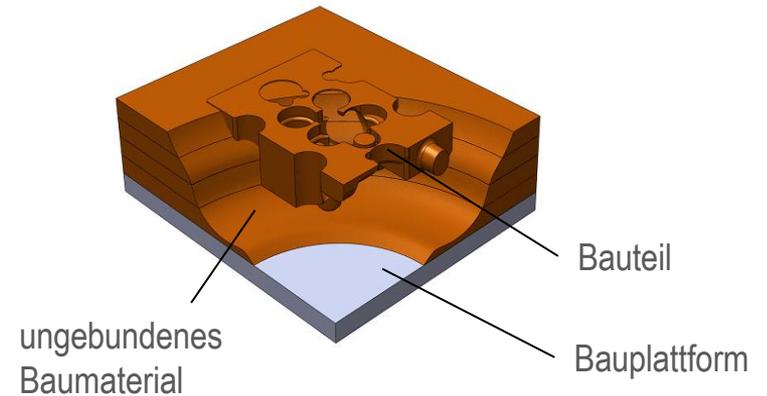
1. Selektiver Materialauftrag
 2. Flächiges Verfestigen
-
1. Selektiver Materialauftrag
 2. Flächiges Verfestigen
-
1. Selektiver Materialauftrag
 2. Flächiges Verfestigen



Indirekt aufbauende Verfahren – flächiger Materialauftrag / selektives Verfestigen



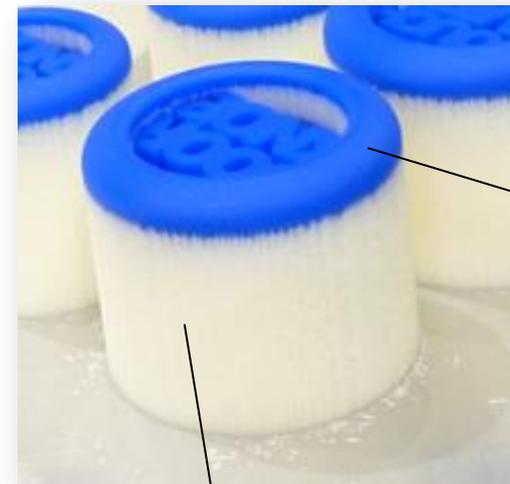
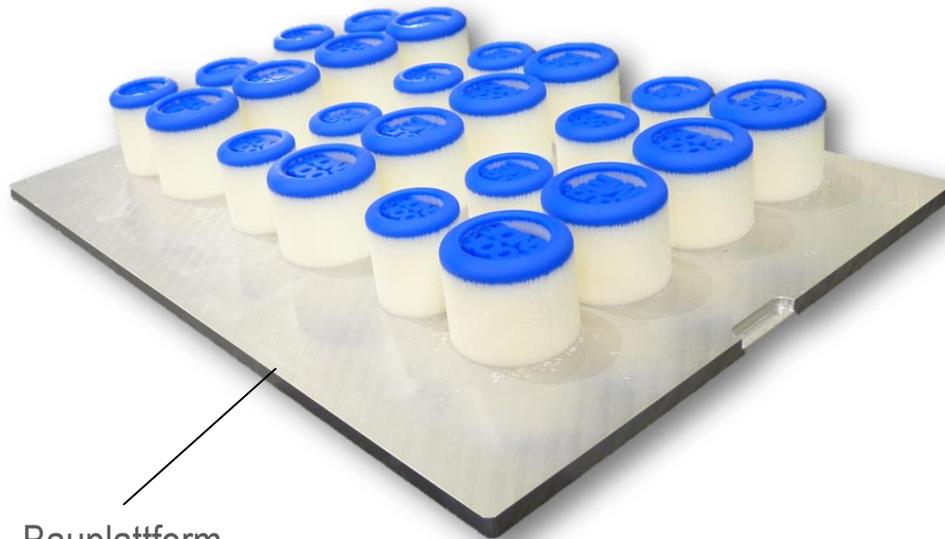
1. Flächiger Materialauftrag
-
2. Selektives verfestigen
-
1. Flächiger Materialauftrag



Bei **direkt aufbauenden Verfahren** werden die Stützstrukturen aus einem anderen Material wie das Bauteil aufgebaut.

Das Stützmaterial hat andere physikalische Eigenschaften wie das Baumaterial und kann im Postprozess chemisch oder thermisch restlos abgelöst werden.

Beispiel: Multi-Jet Modelling



Bauteil

Stützstrukturen \neq Baumaterial

Entfernen von Stützstrukturen bei **direkt aufbauenden Verfahren**



Schmelzen/Auflösen
im Ofen



Schmelzen/Auflösen
im Lösungsmittelbad



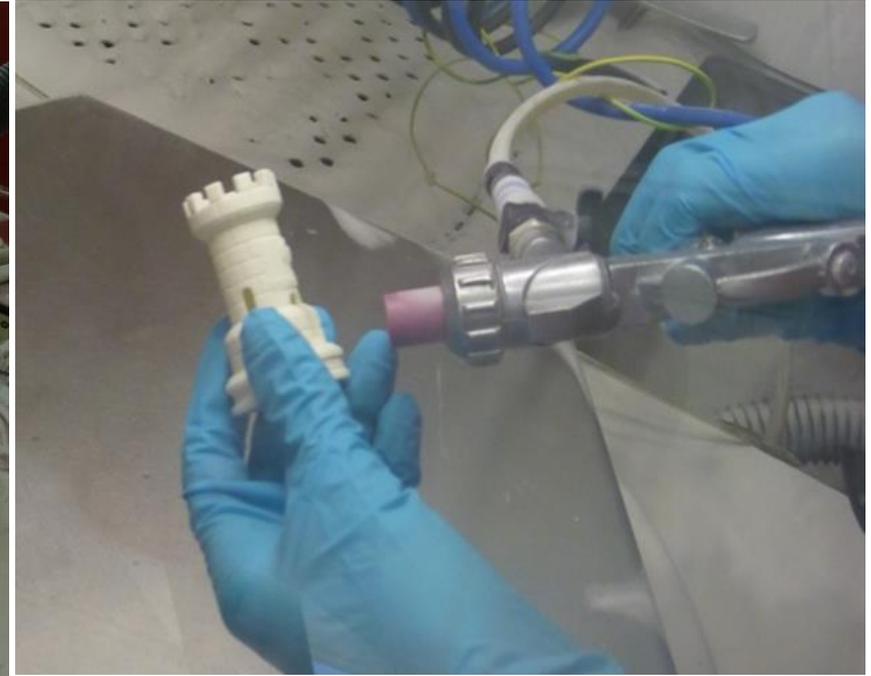
Abwaschen
mit Wasserstrahl

Entpacken und Finishen von fertiggestellten Bauteilen nach dem Bauprozess bei **indirekt aufbauenden Verfahren**.

Beispiel: 3D-Printing



Entpacken mit Sauger



Finishen mit Druckluft

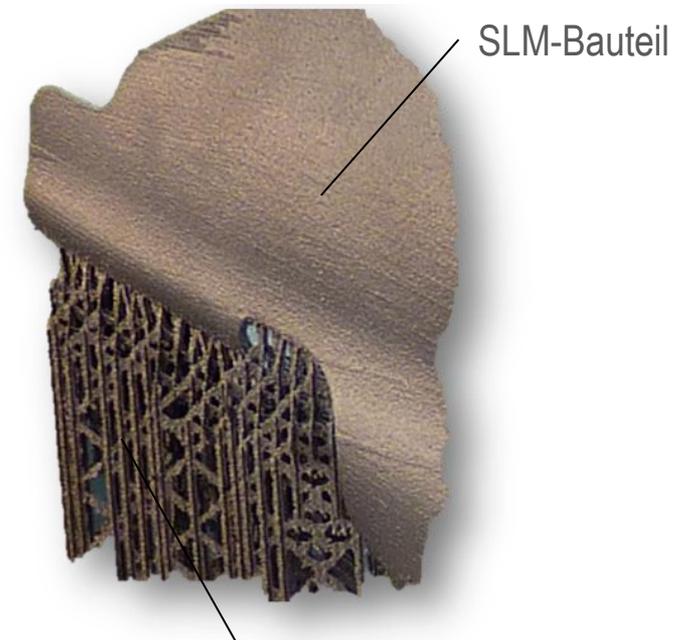
Bei **indirekt aufbauenden Verfahren** werden die Stützstrukturen aus dem gleichem Material wie das Bauteil aufgebaut.

Im Postprozess müssen die Stützstrukturen mechanisch vom Bauteil getrennt werden.

Beispiel: Selektives Laserstrahlschmelzen



Bauplattform



Stützstrukturen = Baumaterial

„ Der Postprozess ist ein sekundärer Arbeitsvorgang.

Er kann neben **Qualitätsmängeln** erhebliche **Zeitverluste**
und **Gefahren** verursachen! “



Zeitverluste

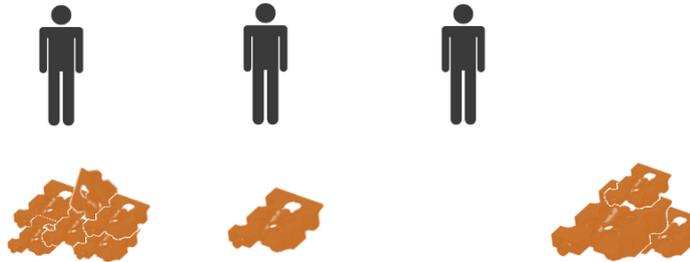
Gefahren



Fabrik aus mehreren AM-Systemen



Auslastung im Postprozess

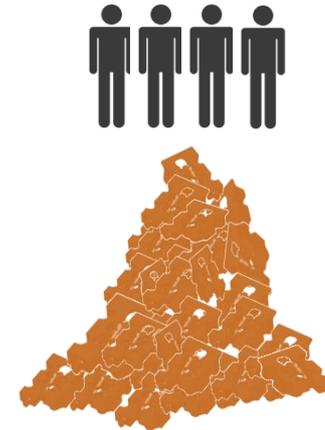


Ein großformatiges AM-System



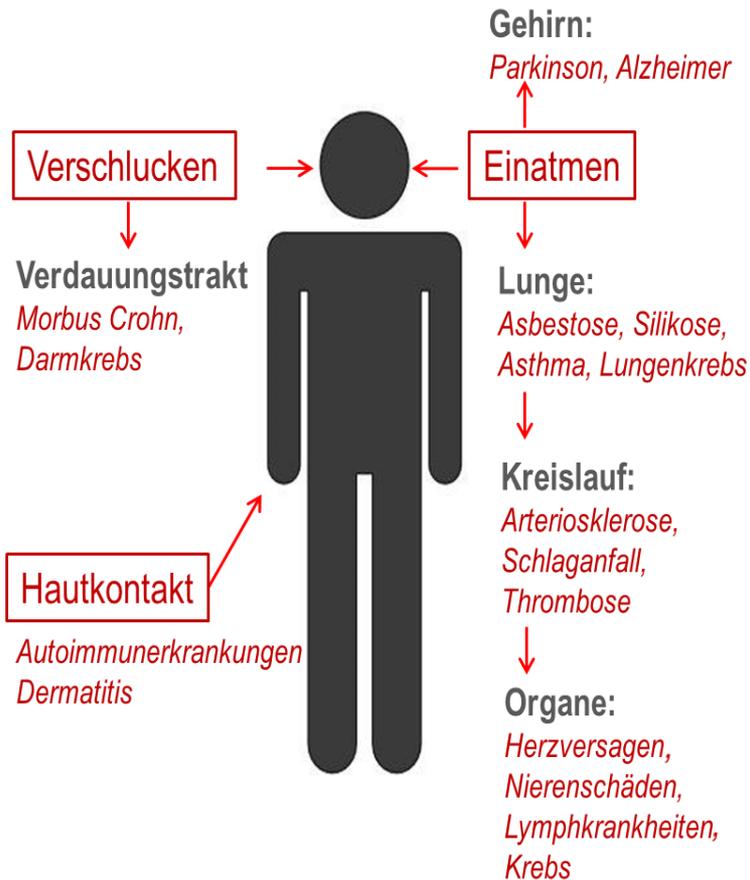
voxeljet VX4000 – (Quelle: voxeljet)

Auslastung im Postprozess



ZEITVERLUSTE

Mögliche Gesundheitsgefährdung durch Partikelmaterial und Chemikalien



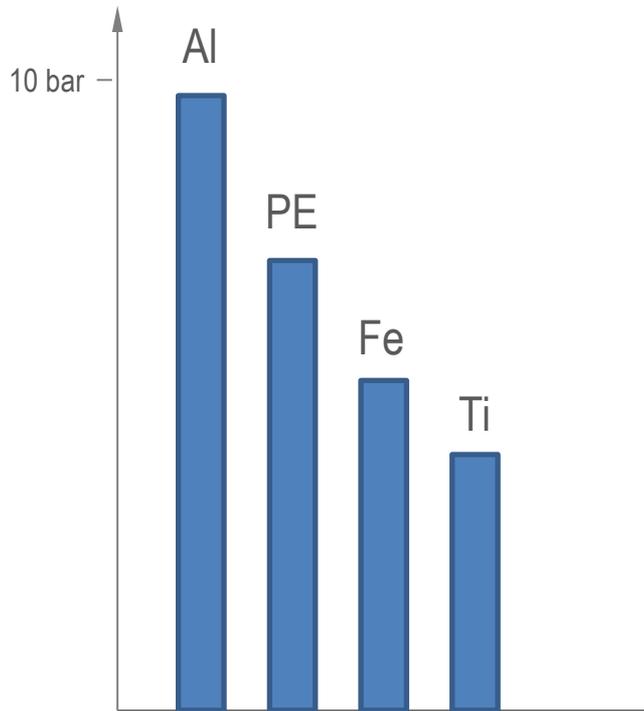
Sicherheitsmaßnahmen

- Sicherheitshinweise des Herstellers beachten
- Sicherheitshinweise der Materialdatenblätter beachten
- Sicherheitshinweise entsprechender Normen beachten
- Ausführung der Arbeiten nur durch geschultes Personal
- Regelmäßige Sicherheitsunterweisung
- Arbeiten mit original Herstellerperipherie oder ähnlich geeigneten Geräten



GESUNDHEITLICHE
GEFAHREN

Explosionsgefahr durch Aufwirbeln von Partikelmaterial



Explosionsdruck verschiedener Partikelmaterialien

Sicherheitsmaßnahmen

- Sicherheitshinweise des Herstellers beachten
- Sicherheitshinweise der Materialdatenblätter beachten
- Sicherheitshinweise entsprechender Normen beachten
- Ausführung der Arbeiten nur durch geschultes Personal
- Regelmäßige Sicherheitsunterweisung
- Arbeiten mit original Herstellerperipherie oder ähnlich geeigneten Geräten



EXPLOSIONSGEFAHR

Reinigungssysteme von Solukon:

EX-SCHUTZ - PERSÖNLICHE SICHERHEIT - PRODUKTIVITÄT



SOLUKON SFM-01



SOLUKON SFK-01

EX-SCHUTZ

PRIMÄRER EX-SCHUTZ

Vermeidung explosionsfähiger Atmosphären

- Staubabsaugung
- Überwachte Inertisierung mit Schutzgas
- Reinigungsprogramme mit geringer Staubbildung
- Glatte Innenflächen
- Hermetisch dichte Arbeitsräume

SEKUNDÄRER EX-SCHUTZ

Vermeidung von Zündquellen

- Verwendung ATEX-zertifizierter Komponenten
- Geerdete, leitfähige Materialien für Arbeitsräume

TERTIÄRER EX-SCHUTZ

Einschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß

- Explosionsklappen
- Integrierte Feuerlöscher für Metallbrände

PERSÖNLICHE SICHERHEIT

SCHUTZ VOR STÄUBEN

- Dichte Arbeitsräume
- Staubabsaugung
- Automatisierbare Reinigungsprogramme
- Materialschleusen

ERGONOMISCHER AUFBAU

- Einstellbare Arbeitshöhen
- Anlehnmöglichkeiten
- Rutschsichere Standflächen
- Schattenfreie Ausleuchtung

SICHERES BAUTEILHANDLING

- Drehteller
- Freie Beladungsmöglichkeiten
- Feststellbare Schwenkvorrichtungen
- Hebehilfen

PRODUKTIVITÄT

TEILAUTOMATISIERUNG

- Rütteleinrichtungen
- Luftstrahleinrichtungen

EINFACHE BAUTEILBELADUNG

- Beladung außerhalb der Anlage
- Große Beladungsöffnungen
- Beladung mit Kran und Stapler
- Automatisch öffnende Hauben und Auszüge

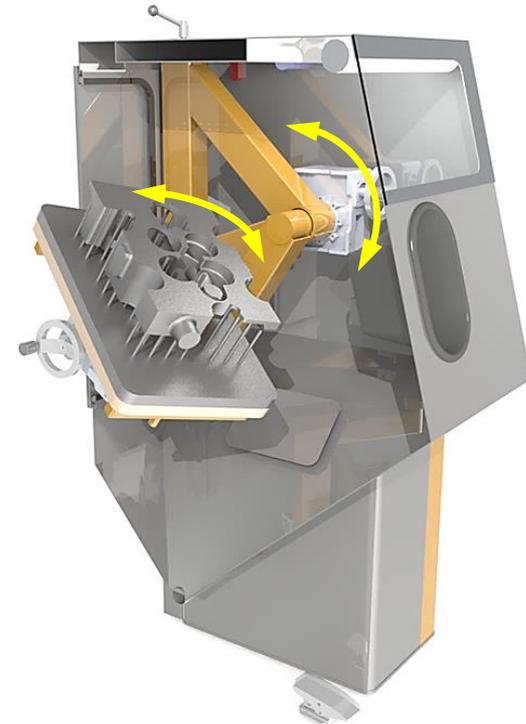
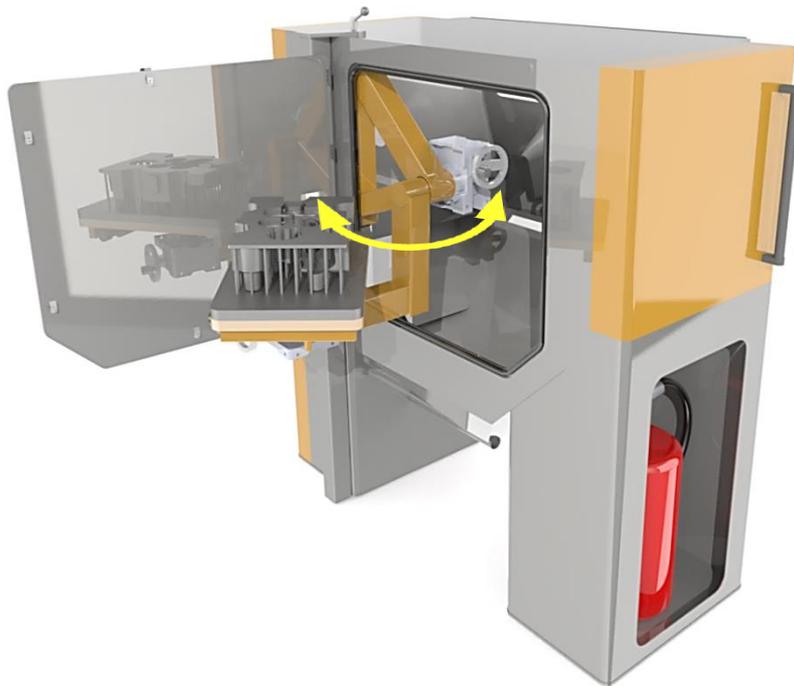
ANLAGENKOPPLUNG

- Kopplung zu großen Bearbeitungsräumen
- Kopplung zur parallelen Bearbeitung
- Kopplung mit Produktionsanlage



- Sicheres Handling von strahlgeschmolzenen Metallbauteilen
- Integrierte Staubabsaugung
- Sensorüberwachte Inertisierung mit Stickstoff
- Selbsthemmender 3D-Drehteller
- Beladung außerhalb des Arbeitsraums
- Automatisierbare Reinigungsprogramme
- Kundenspezifisch konfigurierbar

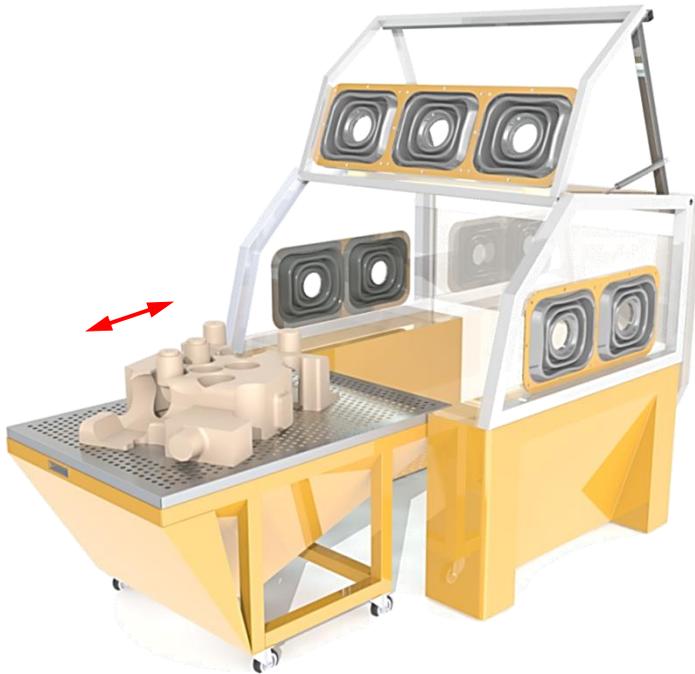
SFM-01





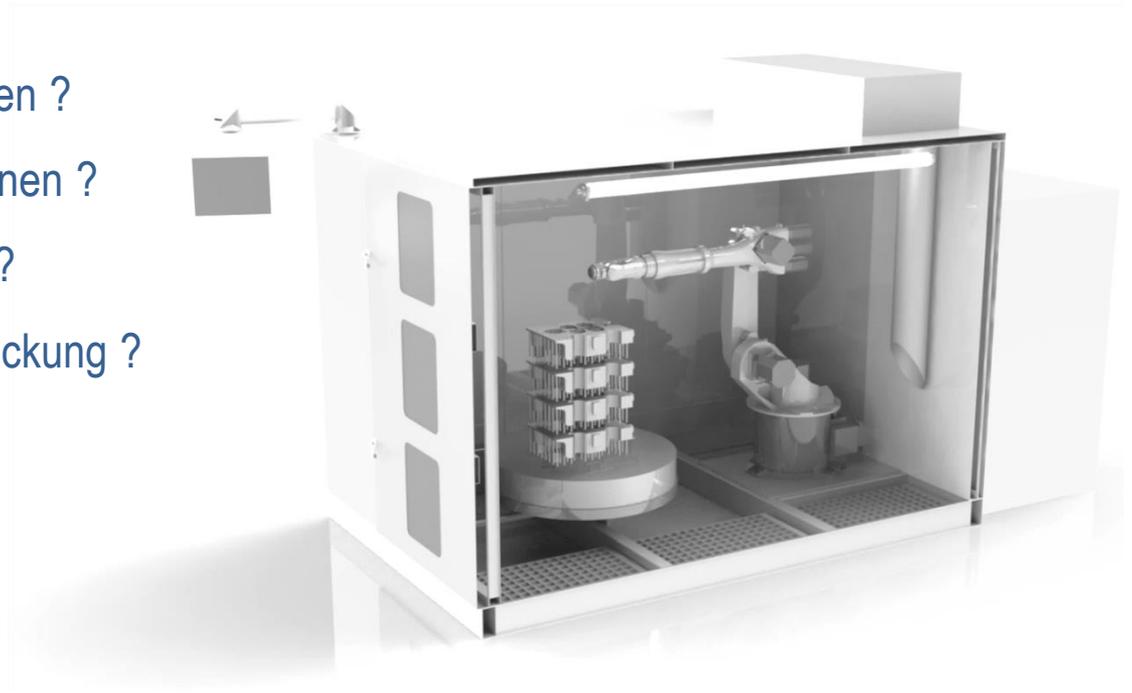
- Komfortables Reinigen von großen Bauteilen
- Maximale Flexibilität
- Kundenspezifisch konfigurierbar
- Beladung außerhalb des Arbeitsraums
- Glatte Innenwände
- Kopplung beliebig vieler Anlagen
- Automatisierbare Haubenöffnung

SFK-01



Ausblick

- Wachsende additive Produktion
- Steigender Preisdruck
- Einsatz noch feinere Pulvermaterialien mit feinsten Fasern ?
- Neue Legierungen ?
- Vollautomatisierte Auspackstationen ?
- Vollautomatisierte Reinigungskabinen ?
- Vollautomatische Teileerkennung ?
- Vollautomatische Maschinenbestückung ?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Andreas Hartmann

Solukon Ingenieure

Kappbergstraße 1

86391 Stadtbergen

Telefon: 0821 / 440 98 - 10

Telefax: 0821 / 440 98 - 90

E-Mail: info@solukon.de

www.solukon.de