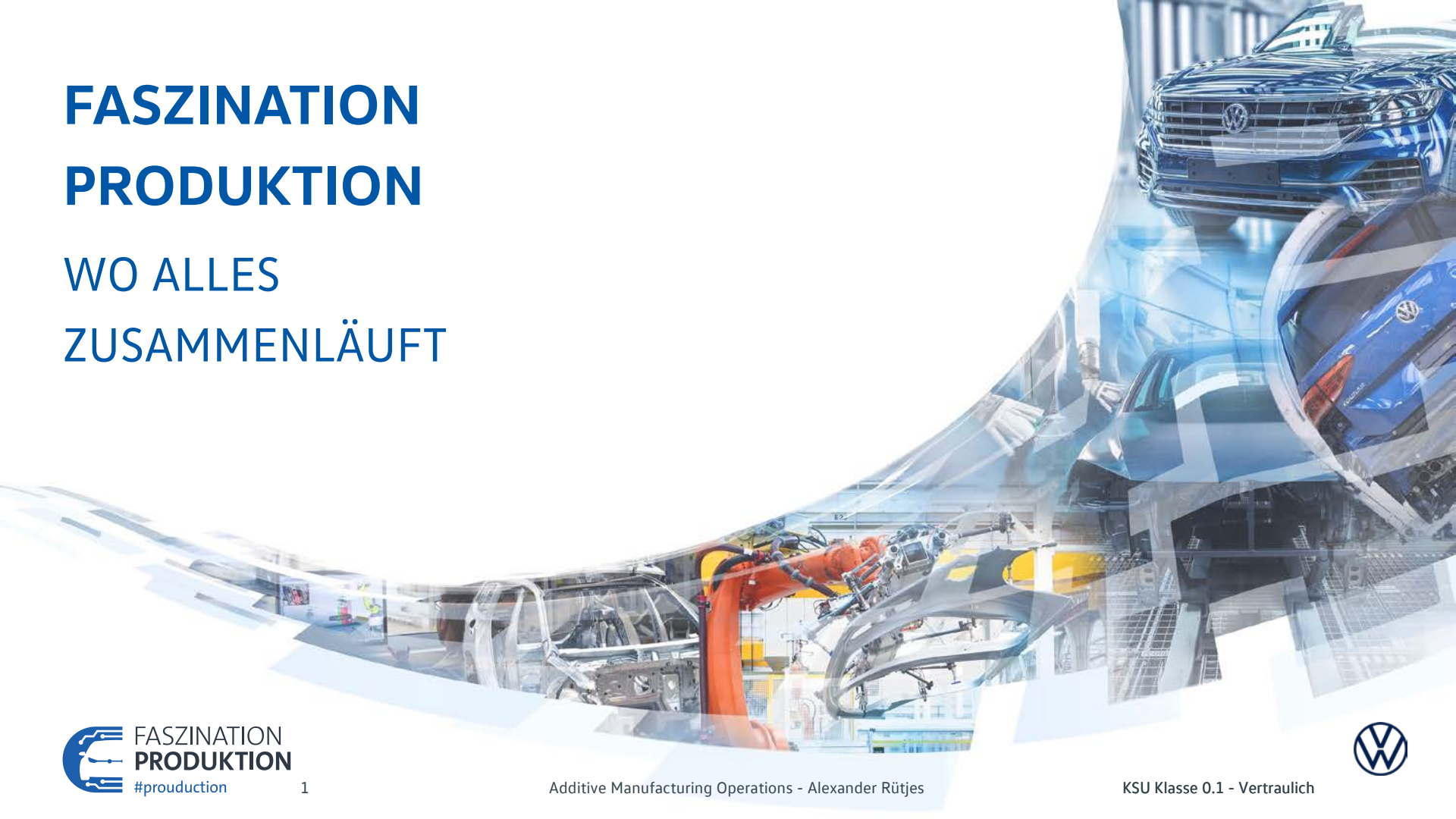


FASZINATION PRODUKTION

WO ALLES
ZUSAMMENLÄUFT



BINDER JETTING ALS SINTERBASIERTES ADDITIVES FERTIGUNGSVERFAHREN IM AUTOMOBILBAU



AGENDA

1

Der Volkswagen Konzern

2

3D-Druck bei Volkswagen

3

3D-Druck in der Serie

4

Binder Jetting

AGENDA

1

Der Volkswagen Konzern

2

3D-Druck bei Volkswagen

3

3D-Druck in der Serie

4

Binder Jetting

VOLKSWAGEN KONZERN - MARKEN



ŠKODA



BENTLEY



PORSCHE



Nutzfahrzeuge



SCANIA



VOLKSWAGEN KONZERN - ZAHLEN



- ▶ 123 Standorte
- ▶ 10.8 Mio. Auslieferungen 2018
- ▶ 12 Marken
- ▶ 335 Modelle
- ▶ 662.787 Mitarbeiter

AGENDA

1

Der Volkswagen Konzern

2

3D-Druck bei Volkswagen

3

3D-Druck in der Serie

4

Binder Jetting

3-DRUCK-ZENTRUM MARKE VOLKSWAGEN

Schwerpunkt auf das Binder-Jetting-Verfahren:

Quelle: [Klick](#)

Volkswagen Werkzeugbau eröffnet sein neues 3D-Druck-Zentrum

„Projekthaus Additive Fertigung“

Quelle [Klick](#)

Volkswagen Werkzeugbau eröffnet 3D-Druck-Zentrum

➤ Zahlen und Fakten

- 8 LPBF-Maschinen (unterschiedliche Hersteller)
- 9 industrielle Kunststoffdrucker

▲ Materialien:

Diverse Kunststoffe

Metalle:

Edelstähle, Werkzeugstähle, Aluminium, Kupfer



3D-DRUCK BEI VOLKSWAGEN

Prototyping

Technologie in der Automobilindustrie seit über 20 Jahren etabliert

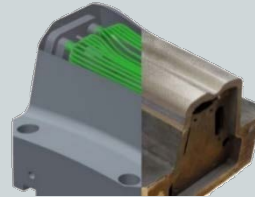
- Frühe Entwicklungsphase
- Designstudien
- Messe-/Showcars



Tooling

Technologie teilweise etabliert und bereits wirtschaftlich einsetzbar

- Werkzeuge
- Aufnahmen
- Montagehilfen



Serie

3D-Druck wird nur für Sonderserien und kleine Stückzahlen genutzt

- Bionische Designs
- Customization
- Leichtbaustrukturen



Langfristiges Ziel ist die Etablierung des 3D-Drucks in allen Bereichen

3D-DRUCK BEI VOLKSWAGEN INTERNES NETZWERK

Community

- ▶ > 500 Mitglieder

Konzernarbeitskreis

- ▶ Drei Treffen jährlich
- ▶ Bis zu 100 Teilnehmer
- ▶ Interne Diskussionen
- ▶ Externe Vorträge

Arbeitskreise



Metall

Polymere

After
Sales

Ausbildung
& Training

Tech Circle 3D-Druck (Konzerntechnologiekreis 3D-Druck)



3D-Druck Kapazitäten Konzern

- ▶ 115 industrielle Drucker weltweit
- ▶ 15 Metalldrucker, 100 Polymerdrucker
- ▶ Zusätzlich viele Desktop-Drucker
- ▶ 3D-Druck-Zentren in Wolfsburg, Ingolstadt und Martorell

3D-Druck-Zentrum

Vorseriencenter WOB
Polymer, Metal

3DP Zentrum Seat
Polymer

3DP Zentrum Audi
Polymer

3DP Zentrum Audi
Metal

AGENDA

1

Der Volkswagen Konzern

2

3D-Druck bei Volkswagen

3

3D-Druck in der Serie

4

Binder Jetting

METAL-AM FÜR SERIENANWENDUNGEN

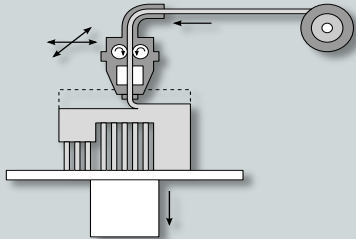
FFF

Fused Filament Fabrication

Einsatzgebiet:

- Einfache Prototypen
- Betriebsmittel
- Andrucken

- Geringe Anlagenkosten
- Mittlere Qualität
- Nachgelag. Sinterprozess



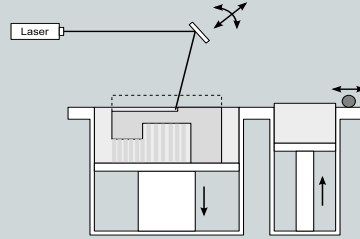
LPBF

Laser Powderbed Fusion

Einsatzgebiet:

- Hochkomplexe Prototypen
- Betriebsmittel
- Kleinteile

- Mittlere Anlagenkosten
- Hohe Qualität
- Manuelle Nacharbeit



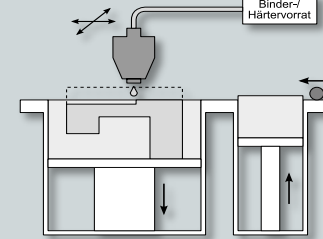
BJ

Binder Jetting

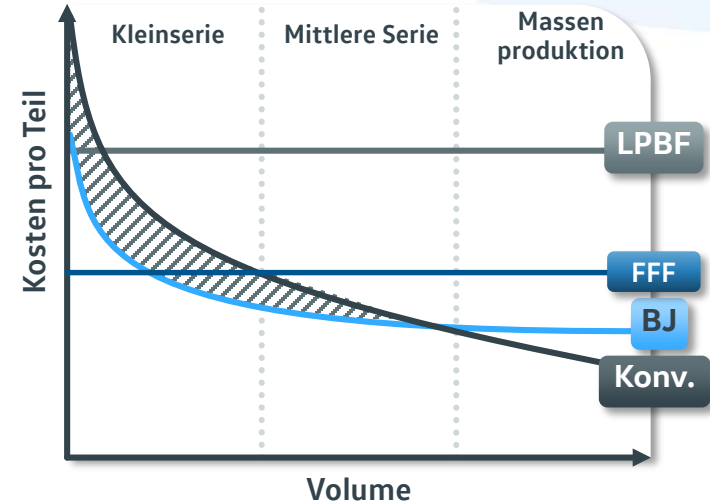
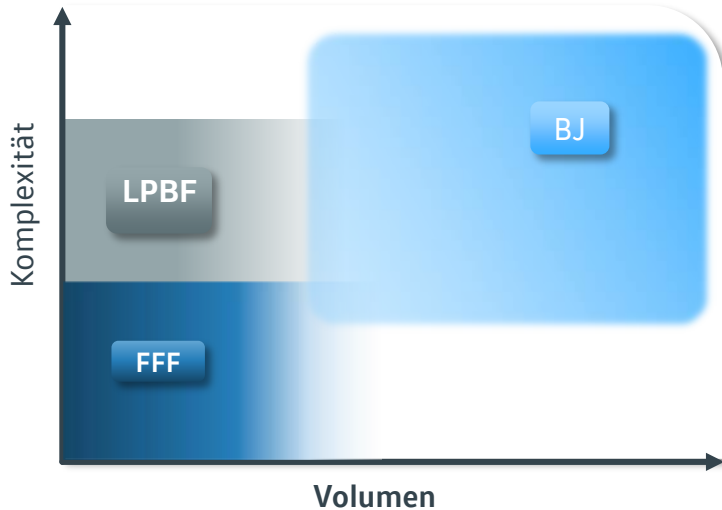
Einsatzgebiet:

- Kleine und mittlere Serien
- Betriebsmittel in hoher Stückzahl

- Mittlere Anlagenkosten
- Nachgelag. Sinterprozess
- Entfall Stützstrukturen



MOTIVATION – WIRTSCHAFTLICHKEIT



Binder Jetting ermöglicht eine wirtschaftliche Serienproduktion im 3D-Druck!

AGENDA

1

Der Volkswagen Konzern

2

3D-Druck bei Volkswagen

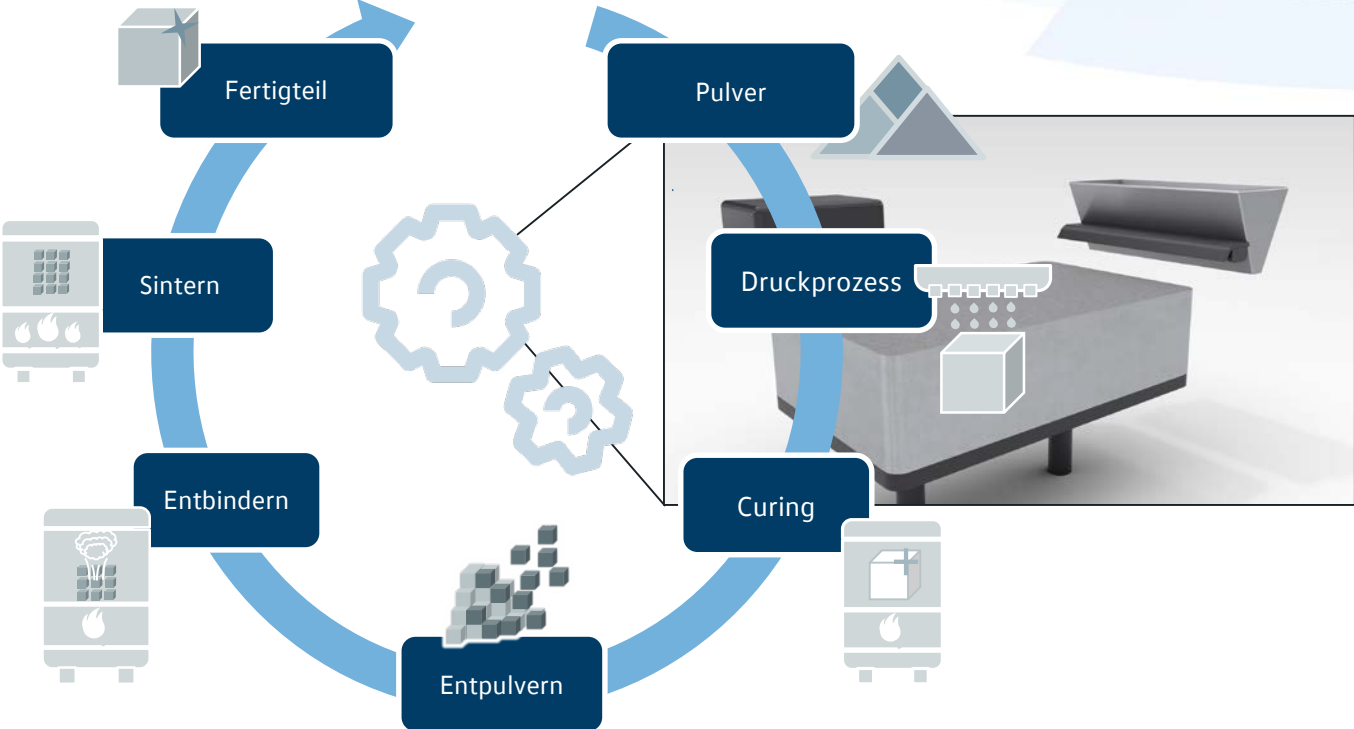
3

3D-Druck in der Serie

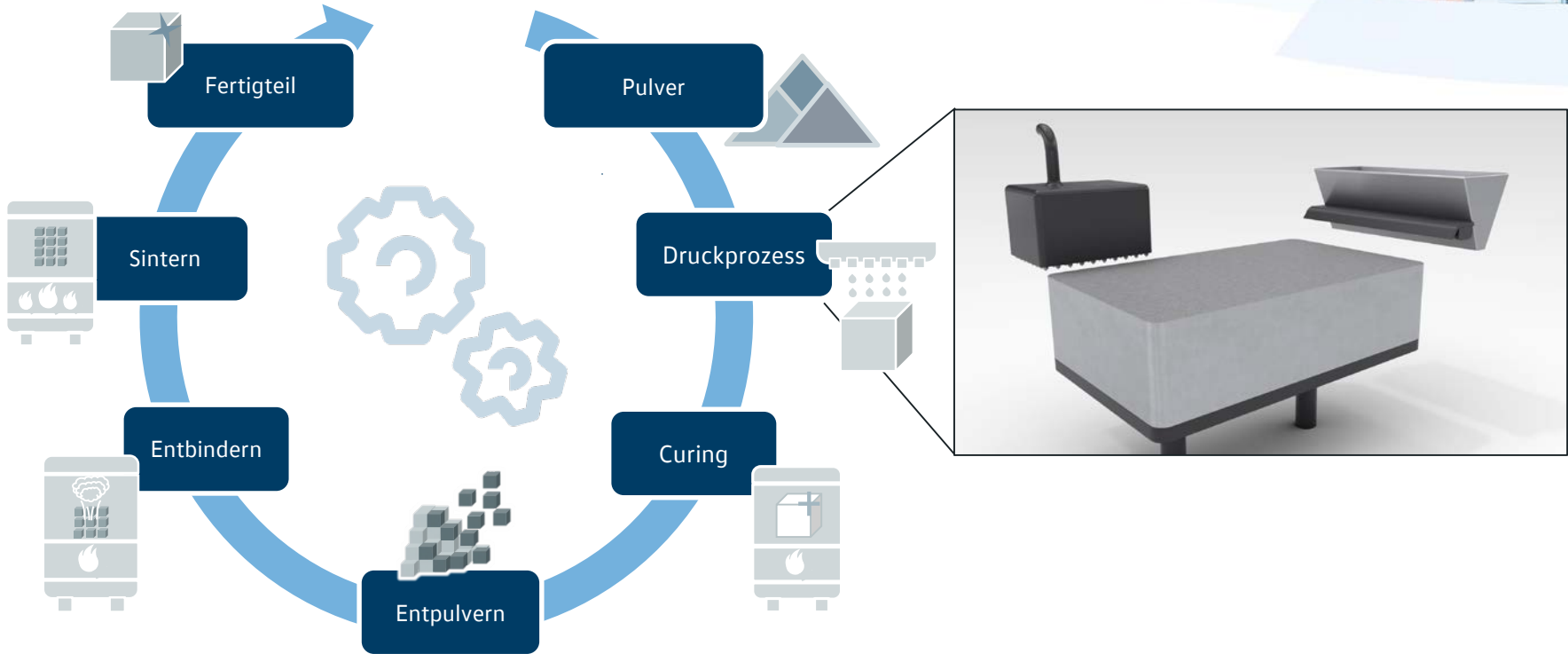
4

Binder Jetting

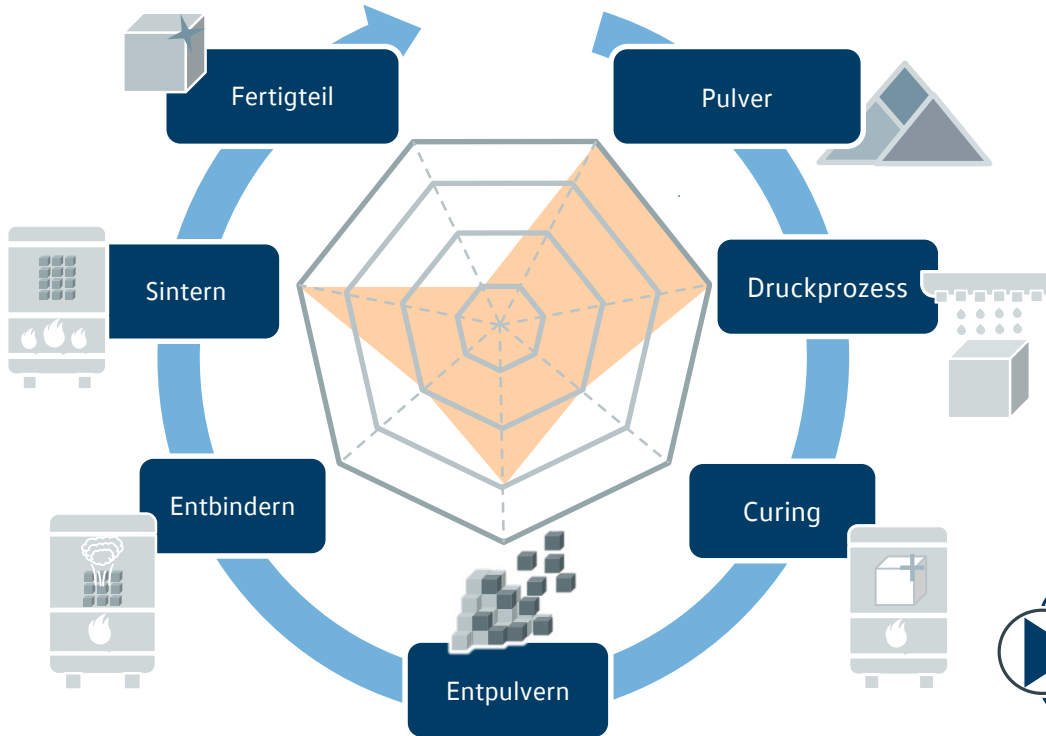
PROZESSKETTE BINDER JETTING



PROZESSKETTE BINDER JETTING



ABHÄNGIGKEITEN IM PROZESS





- ▶ Im Binder Jetting Abhängigkeiten über die Grenzen der Einzelprozessschritte hinaus
- ▶ Höchste Einflüsse durch **Pulver**, den **Druck-** und den **Sinterprozess**
- ▶ Deutlich mehr Abhängigkeiten die Einfluss auf die gesamte Prozesskette haben:
 - ❖ Pulver → Sintern
 - ❖ Curing → Entpulvern
 - ❖ Druckprozess → Curing
 - ❖ ...

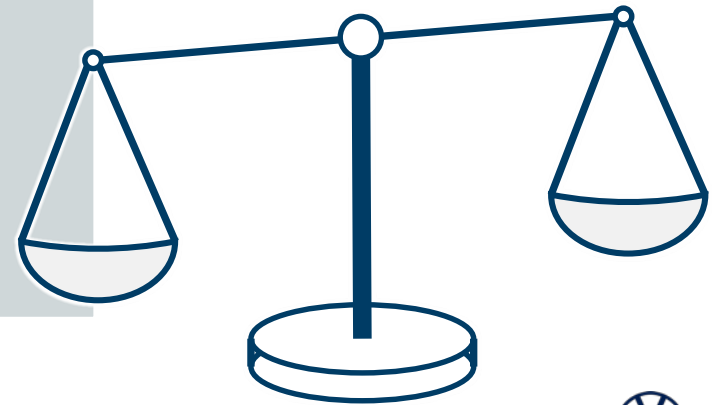


Beim Binder Jetting muss stets die gesamte Prozesskette betrachtet werden

BINDER JETTING - POTENTIALE UND RISIKEN

- 
- + Skalierbarkeit des Bauraumes
 - + Keine Inertatmosphäre im Druckprozess nötig
 - + Werkstoffauswahl
 - + Prozessgeschwindigkeit
 - + Nesting (keine Stützstrukturen)

- 
- Entpulverung
 - Grünteilhandling
 - Schrumpf und Verzug beim Sintern
 - Bauteilgrößen
 - Werkstoffauswahl



ROADMAP BINDER JETTING

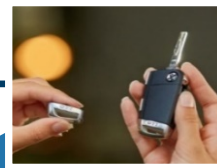
Crashrelevante Bauteile,
zukünftige Plattformen



Funktionsteile im Fahrzeug



Mass Customization

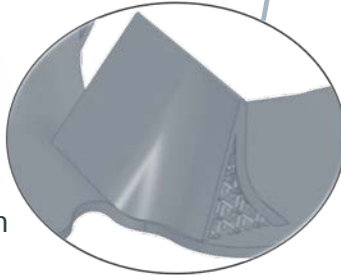


BEISPIEL: SPIEGELDREIECK

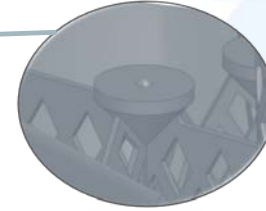
Flansche mit optimaler Dicke



Abknickflächen für benachbarte Bauteile im Crash



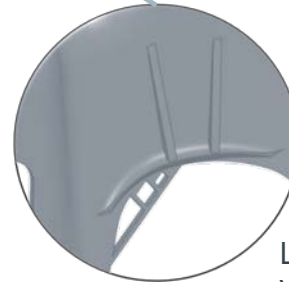
Überstände zum Buckelschweißen



Integrierte Support-Struktur



Lokale Verstärkungsrippen



BINDER JETTING – KEY-ENABLER

3 Erhöhung der Grünteilfestigkeit

2 Material und Qualitätsfreigaben

4 Reproduzierbare Herstellung von Grünteilen

1 Skalierbarkeit für große Bauteile

5 Vorhersage des Sinterschrumpfes



VIELEN DANK!

Alexander Rütjes
M. Sc.
Additive Manufacturing Operations
Volkswagen AG Wolfsburg

Tel.: +49 (0) 5361-9-975035
Email: alexander.ruetjes@volkswagen.de

