

Technischer Sales One-Pager: Industrielle 3D-Drucktechnologien – Überblick für Technical Sales

Dieser Überblick dient als Entscheidungs- und Beratungshilfe für industrielle Anwender und zeigt Technologien, typische Anwendungen sowie relevante Hersteller.

Der industrielle 3D-Druck hat sich als strategisches Werkzeug zur Reduzierung von Entwicklungszeiten, Werkzeugkosten und Abhängigkeiten von klassischen Fertigungsprozessen etabliert.

Besonders im Bereich **Tooling, Formenbau, Composite-Anwendungen und großvolumiger Bauteile** bieten moderne 3D-Drucktechnologien erhebliche Wettbewerbsvorteile.

1) Zielbranchen:

Tooling in Automotive, Aerospace & Composites	
Besonders relevant in:	Dort werden ständig benötigt:
<ul style="list-style-type: none"> Automotive & Tier-1/2 Luft- & Raumfahrt - Aerospace & Defence Composite- und Formenbau Marine / Rail 	<ul style="list-style-type: none"> neue Formen für neue Designs Anpassungen & Iterationen Ersatz- oder Prototyp-Werkzeuge Industrie Prototypen

Beispiel Automotive: Automotive & Tier-1/2 bezeichnet die gesamte automobilen Lieferkette – vom Fahrzeughersteller (OEM) bis zu direkten und indirekten Zulieferern.

In der Großformat-3D-Druck für wo Tooling, Formenbau und schnelle Entwicklungszyklen eingesetzt wird.

A) OEMs (Original Equipment Manufacturer)

- Fahrzeughersteller selbst wie VW, BMW, Mercedes-Benz, Audi, Porsche, Tesla, Stellantis, etc.

B) Tier-1/2: (Zulieferer)

- Tier 1= Direkte Zulieferer der OEMs • Tier-2 =Lieferanten liefern an Tier-1, nicht direkt an den OEM.

C) Tooling bezeichnet alle Werkzeuge und Hilfsmittel, die benötigt werden, um ein Bauteil herzustellen, zu formen, zu prüfen oder zu montieren – nicht das Endprodukt selbst, sondern das, womit das End-Produkt entsteht. **Tooling** bestimmt Kosten, Qualität und Geschwindigkeit.

Formen & Werkzeuge	Hilfs- & Montagewerkzeuge	Prüf- & Kontrollmittel
<ul style="list-style-type: none"> Gussformen Laminierformen (Composite) Thermoform-Werkzeuge Pressformen Negativ-/Positivformen 	<ul style="list-style-type: none"> Lehren (Jigs) Vorrichtungen (Fixtures) Spannmittel Montagehilfen Neue Formen für neue Designs 	<ul style="list-style-type: none"> Messlehren Prüfformen Referenzmodelle Prototyp-Werkzeuge

2) Dieser Überblick dient als Entscheidungs- und Beratungshilfe für industrielle Anwender und zeigt Technologien, typische Anwendungen sowie relevante Hersteller.

Großformat-3D-Druck (z. B. Massivit GDP / CIM, FGF / Pellet-Extrusion) wird eingesetzt für:	Ziel ist: Zeit und Produktionskosten zu reduzieren
<ul style="list-style-type: none"> Schnell hergestellte Formen Mastermodelle Prototyp-Werkzeuge Low-Volume-Serienwerkzeuge 	<ul style="list-style-type: none"> Wochen → Tage Externe Formenbauer → Inhouse Hohe Fixkosten → flexible, digitale Prozesse

3) **Begriff und Großformat-3D-Druck nach Verfahren**

FGF-Systeme: Kosteneffiziente Herstellung großer Kunststoffbauteile aus Industriepellets.

SLS / SLA / SLM: Präzisions- und Funktionsbauteile für kleinere bis mittlere Volum

GDP & CIM: Extrem schnelle Herstellung großvolumiger Formen, Masters und Tooling für Composite- und Thermoform-Prozesse. *Massivit*.

- 4) **LFAM/LSAM** ist ideal für große thermoplastische Werkzeuge mit CNC-Nachbearbeitung, während Massivit GDP/CIM besonders stark ist, wenn Geschwindigkeit und digitale Formenherstellung für Composite-Prozesse im Vordergrund stehen.

LFAM – Large Format Additive Manufacturing (Pellet-Extrusion Großformat-3D-Druck allgemein)

Additive Fertigungsverfahren für sehr große Bauteile, meist auf Basis von Pellet-Extrusion FGF (Fused Granular Fabrication), mit extrem hohen Austragsraten. (ohne integriertes CNC)

LSAM – Large Scale Additive Manufacturing. (3D Druck + Fräsen)

Kombiniert **3D-Druck** (Pellet-Extrusion) + integrierte CNC-Bearbeitung (Fräsen)

- 5) **Marktübersicht (Großformat-3D-Druck)**, inkl. **Verfahren + typische Hersteller + Positionierung**.

Fokus: was in Deutschland/Europa im industriellen Umfeld wirklich relevant ist.

A) Gel-/Photopolymer-Extrusion (sehr schnell, große Formen/Master) *Massivit*

- **GDP (Gel Dispensing Printing)** → gelartige, photopolymer-basierte Extrusion mit „on-the-fly“ Aushärtung; stark für große Formen, Mastermodelle, Visual/Tooling. [Massivit+2liqcreate.com+2](#)
- **CIM (Cast In Motion)** → darauf aufbauender Prozess zur direkten Herstellung industrieller Werkzeuge/Formen (z. B. für Composite). [Massivit+2Massivit+2](#)
- **Positionierung:** *Massivit ist hier praktisch Alleinanbieter für GDP+CIM als klar benannte Technologie-Kombination.*

B) Pellet-Extrusion / FGF / LFAM / LSAM (sehr großes Bauvolumen, niedrige Materialkosten/kg)

Typisch: **Thermoplast-Pellets** (auch faserverstärkt), sehr hohe Austragsraten; oft kombiniert mit CNC-Nachbearbeitung.

- **Thermwood – LSAM** (Large Scale Additive Manufacturing; Druck + Fräsen auf einer Plattform als Konzept) [thermwood.com+2Thermwood - Corporation+2](#)
 - **CEAD** (Pellet-Extruder/Robotik-/Gantry-Lösungen; Large-Format) [ceadgroup.com+1](#)
 - **Massive Dimension** (Pellet-Extruder/Komponenten für Large-Format) [Massive Dimension+1](#)
 - **Ingersoll – MasterPrint** (Large-format additive Systeme; bekannt über MasterPrint-Linie) [YouTube](#)
- Positionierung:** sehr stark für **große Thermoplast-Strukturen**, Werkzeugrohlinge, Lehren/Vorrichtungen, maritime/rail/industrie.

C) Großformat-FDM (Filament, eher „klassisch“)

- Größere FDM-Systeme gibt es von mehreren Herstellern (je nach Segment), aber im echten **Großformat-Tooling** dominiert oft Pellet/LFAM statt Filament wegen €/kg und Output.

D) Powder Bed Fusion (SLS/SLM) – nicht „Großformat“, aber industrial wichtig

- **SLS** (Kunststoffpulver) und **SLM** (Metallpulver) sind für funktionale Teile und Serien/Kleinserien relevant, aber Bauvolumen und Kostenstruktur sind meist nicht das, was Kunden mit „Large-Format“ meinen. (Hier nur zur Abgrenzung.)

6) Technologie-Fokus

SLA	– Stereolithografie: Sehr hohe Präzision und Oberflächenqualität durch Kunstharze.
SLS	– Selektives Lasersintern: Funktionale Kunststoffteile aus Pulver (PA).
SLM	– Selective Laser Melting: Metallischer 3D-Druck mit hoher Festigkeit.
FDM	– Fused Deposition Modeling: Filamentbasierter Druck für einfache Prototypen.
FGF	– Fused Granular Fabrication: Großformatdruck mit Industriepellets.
GDP	– Gel Dispensing Printing: Extrem schnelle Herstellung großer Formen. (Massivit)
CIM	– Cast In Motion: Industrieller Formen- und Werkzeugbau. (Massivit)

Entscheidungsmatrix – Welche Technologie für welche Anwendung?

Anforderung / Technologie	SLA	SLS	SLM	FDM	FGF	GDP (Massivit)	CIM (Massivit)
Oberfläche	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓	-	-	-
Kunststoffteile	-	✓✓✓	-	✓✓	✓✓	-	-
Endbauteile	-	-	✓✓✓	-	-	-	-
Bauteile	-	-	-	✓✓✓	-	-	-
Formenbau	-	✓	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
Geschwindigkeit Time-to-Market	✓	✓	-	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓
Kosten pro kg Material	-	-	-	✓	✓✓✓	✓	✓

Entscheidungsmatrix

Technologie	SLA	SLS	SLM	FDM	FGF	GDP	CIM
Präzision	Sehr hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel
Geschwindigkeit	Mittel	Mittel	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch	Hoch
Großformat	Nein	Begrenzt	Begrenzt	Begrenzt	Ja	Ja	Ja
Tooling	Nein	Begrenzt	Nein	Teilweise	Ja	Ja	Ja

Hinweis: In vielen Industrieprojekten ersetzt der großformatige 3D-Druck nicht die CNC-Fertigung, sondern ergänzt diese sinnvoll – insbesondere im frühen Entwicklungsstadium, beim Formenbau und bei zeitkritischen Projekten