

# ADDITIVE FERTIGUNG MIT BIOBASIERTEN ROHSTOFFEN



Online-Workshop: CO<sub>2</sub>-Verbrauch senken & CO<sub>2</sub> Bilanz aufstellen für  
Automobilzulieferer, Leif Micke, 09.12.2021

# DEFINITION AM (VDI 3405)

„Bei additiven Fertigungsverfahren erfolgt die **Fertigung** nicht materialabtragend aus einem massiven Körper wie beim Fräsen, sondern **materialzufügend**, also additiv.

Das heißt, **die Bauteile entstehen schichtweise** durch Hinzufügen von Ausgangsmaterial oder durch Phasenübergang eines Materials vom flüssigen oder pulverförmigen in den festen Zustand.

Die Fertigung erfolgt **ohne Verwendung von Formen und Werkzeugen.**“

# EXKURS: „3D DRUCK“ ≠ 3D DRUCK

Stereolithographie

Laser-Strahlschmelzen

Elektronen-Strahlschmelzen

Multi-Jet Modeling

Poly-Jet Modeling

Wire Arc Additive Manufacturing

Digital Light Processing

Laser Pulver Auftragschweißen

Laser-Sintern

## Fused Filament Fabrication



[Ultimaker]

## 3D-Drucken = Binder Jetting



[ExOne]

## MOTIVATION: BIOBASIERTE RESTSTOFFE...

...und deren sinnvolle Nutzung,  
die über die energetische  
Verwertung hinausgeht.

- ➔ Kaskaden-/Kreislaufnutzung
- ➔ „neue“ Technologien für „neue“  
Werkstoffe?



# BINDER JETTING MIT NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

- Upcycling von Reststoffen
- Lokal spezifisch vorhandene Rohstoffe
- ➔ Entwicklung von Pulver/Binder Kombinationen
- ➔ Entwicklung von Maschinenteknik (Materialvarianz/Bauteilgröße/Portabilität)
- ➔ Auslegung von Anwendungen



Binder Jetting mit nachwachsenden Rohstoffen (© BTE)

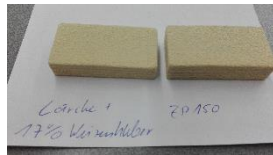
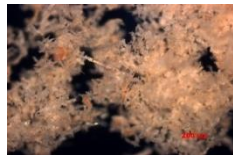
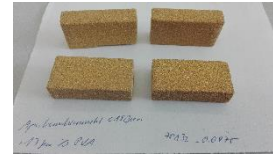
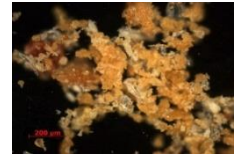
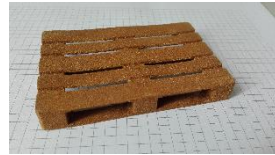
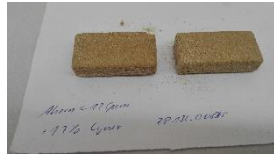
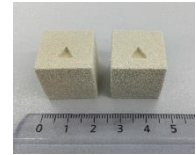
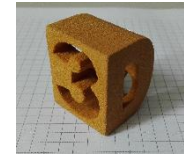
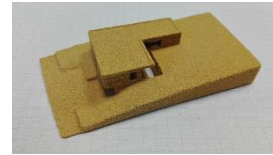
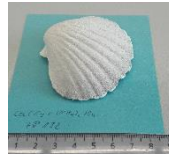
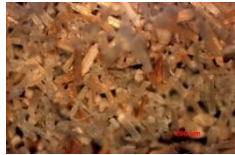


Miscanthusgras als Rohstoff für AM, Bauteil

# AUFLÖSUNG (ECHTZEIT-VIDEO)



# MATERIALAUSWAHL (BINDER JETTING)



# SELEKTIVES LASERSINTERN VON LIGNIN

- Lignin: große Mengen verfügbar, vorwiegend energetische Nutzung
- Relevante Pulvereigenschaften für SLS-Prozess:  
Fließfähigkeit und Sinterfähigkeit

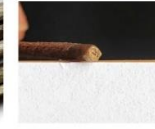
- ➔ Entwicklung von Prozessparametern
- ➔ Entwicklung von Maschinenteknik (Temperaturkontrolle, Rakeln)
- ➔ Entwicklung der Materialvorbereitung (Entfernung der Feinfraktion durch Sichten → verbesserte Fließfähigkeit)





# FUSED FILAMENT FABRICATION MIT PFIRSICHKERNEN

5 Gew.-% Pfirsichkern



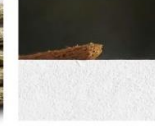
10 Gew.-% Pfirsichkern



20 Gew.-% Pfirsichkern



30 Gew.-% Pfirsichkern



40 Gew.-% Pfirsichkern

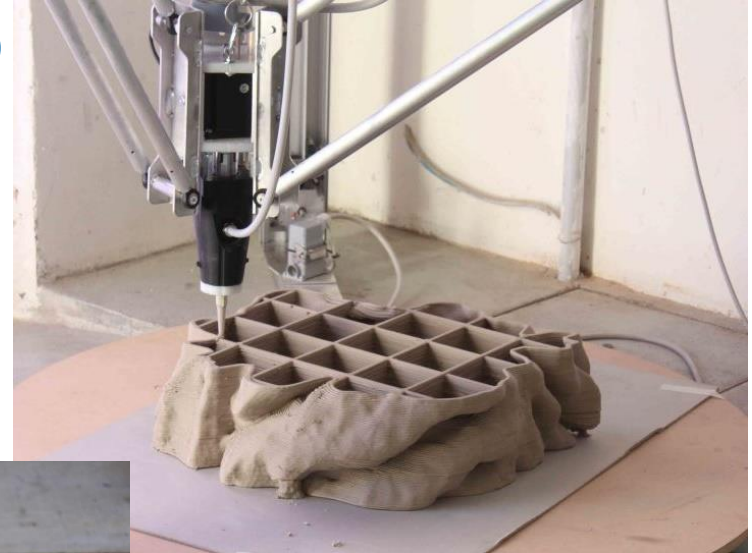


# AUFLÖSUNG (10 h ZEITRAFFER)



# PASTENEXTRUSION (LDM)

- 3-dimensionale Teile **ohne** Schmelzprozess
- Kein Wärmeeintrag bei Druck
- Knetbare Paste als Ausgangsstoff
- Grünlinge -> Trocknen, Brennen notwendig



# BEISPIEL: KAFFEESATZ



FFF



<https://eu.3dfuel.com>

~ 20 %

Kunststoff-  
spritzguss



[www.kaffeeform.com](http://www.kaffeeform.com)

? %

SLS



77,5 %

BJ



85 %

LDM



87 %

**Materialanteil des Reststoffes (in Gew.-%)**

# AUSBLICK

- Additive Fertigungstechnologien können biobasierte Werkstoffe prinzipiell verarbeiten
- Biologische Reststoffe bieten ein großes Potential für “4D”-Anwendungen
- Neue Herausforderungen an die Maschinen und Technologien entstehen -> “**resiliente Prozesse**”
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist unersetzlich!



## KONTAKT

Technische Universität Bergakademie Freiberg  
IMKF - Additive Fertigung  
Agricolastraße 1, 09599 Freiberg

Dr.-Ing. Lisa Kühnel  
Tel: +49 3731 39 37 49  
Lisa.Kuehnel@imkf.tu-freiberg.de

