

# 3D OPTIMOLD

---

## Herstellung von komplexen optischen 3D Systemkomponenten mittels Präzisionsspritzguss

Fabrication of complex **3D OPTI**cal system components  
by injection **MOLD**ing

Ladislav Kuna

Stakeholder-Dialogs "Vom Rohstoff zum Werkstoff" ; 2. Mai 2017

---

# Inhalt

---

## ■ Überblick

- Projektpartner
- Ausgangssituation
- Motivation
- Ziele
- (geplante)Ergebnisse

## ■ Projekteckdaten

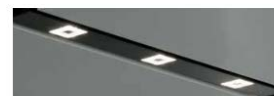
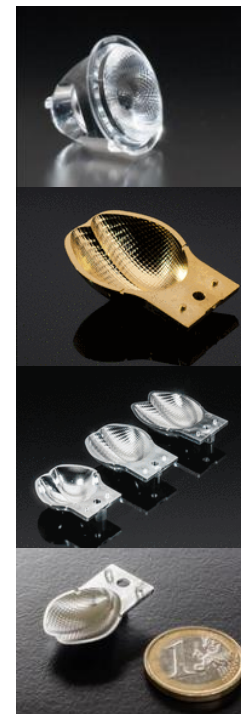
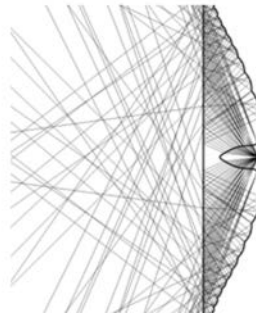
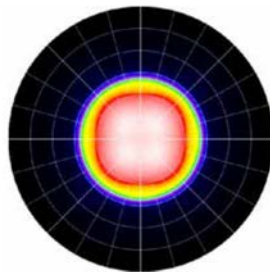
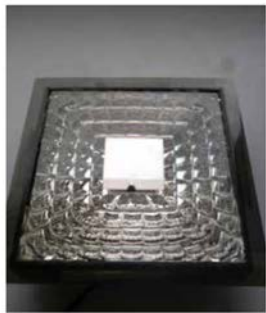
# Bartenbach<sup>®</sup>

## Industriepartner

Lichtingenieursbüro mit Lichtplanung, Forschung & Entwicklung und Akademie

### Leuchtenentwicklung & optisches Design

- Auftragsbezogene Entwicklung von Einzelkomponenten und Beleuchtungssystemen
- Entwicklungsdienstleistung von der Idee über die Konzeption und Detailentwicklung bis zur Betreuung des Herstellprozesses
- Reihe von patentrechtlich geschützten Beleuchtungstechnologien



Projektsansprechpartnerin Bartenbach  
 Katrin Tanzer, PhD., Research Project Manager



# Industriepartner

## kdg. Hightech am Tiroler Lech

kdg ist ein **Technologiedienstleister** aus dem Tiroler Lechtal mit den Kompetenzfeldern digitale Medien, Supply Chain Management und Hochpräzisions-spritzguss.

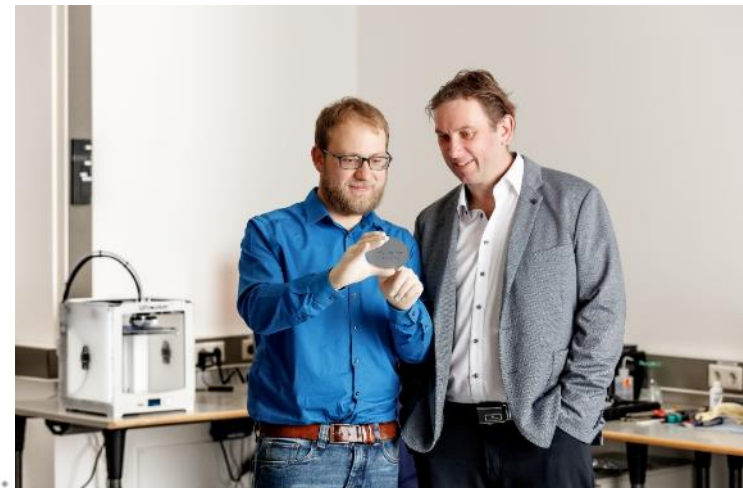
kdg differenziert sich in drei Geschäftsbereiche und ist damit in ganz unterschiedlichen Märkten tätig.

**kdg newmedia:** Medienherstellung und digitale Distribution

**kdg medialog:** Pick, Pack & Ship, Kontraktlogistik

**kdg opticomp:** Entwicklung und Herstellung von optischen Komponenten

Im Projekt 3D OptiMold ist **kdg opticomp** unser Industriepartner.





# Industriepartner

## kdg opticomp. High End Optics made in Tyrol

kdg opticomp ist die jüngste Division der Unternehmensgruppe, bezieht seine Expertise aber aus **dreißig Jahren Hochpräzisions-spritzguss** von optischen Speichermedien mit eigener **Mastering- und Galvanikanlage** und einer Vielzahl von bereits umgesetzten Forschungsprojekten (wie bspw. **Lab-on-a-chip Systeme, Mikrostrukturen auf CD-Träger.**)

Als Unternehmen ist kdg opticomp spezialisiert auf die fertigungsgerechte Herstellung von **hochpräzisen optischen Komponenten** (wie Linsen, Reflektoren, Lichtleiter) für die verschiedensten LED-Anwendungen in **Medizintechnik, Beleuchtung und Sensorik.**





# Industriepartner

## kdg opticomp. Solid Expertise from Creative Innovators

Der Fokus der F&E-Arbeit bei kdg opticomp liegt in der **Replikation von Mikro- und Nanostrukturen auf planaren und gekrümmten Oberflächen**. Dies war auch der konkrete Anknüpfungspunkt für das vorliegende Projekt.

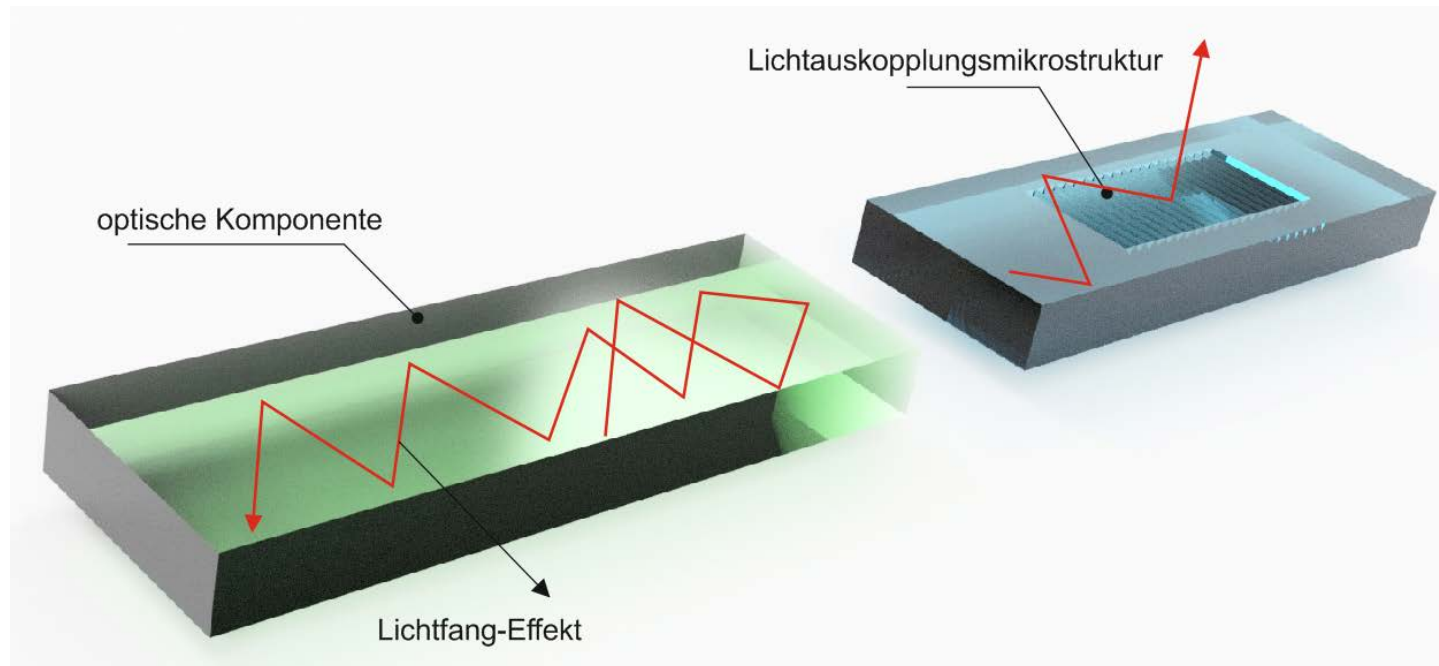
Die eigentliche Zielsetzung besteht für kdg opticomp darin, die **Fertigungsprozesse** von komplexen optischen Komponenten von Grund auf zu **revolutionieren**, sprich radikal zu beschleunigen und zu ermöglichen was über konventionellen Werkzeugbau zu teuer oder gar unmöglich wäre.



Projektsansprechpartner kdg opticomp:  
[Dr. Manuel Meckle](#), Projektleitung F & E

# Ausgangssituation

- **Funktionalisierung** von Materialoberflächen durch **Strukturierung**  
➔ zusätzliche optische Funktion z.B. Lichtauskopplung aus dem optischen System

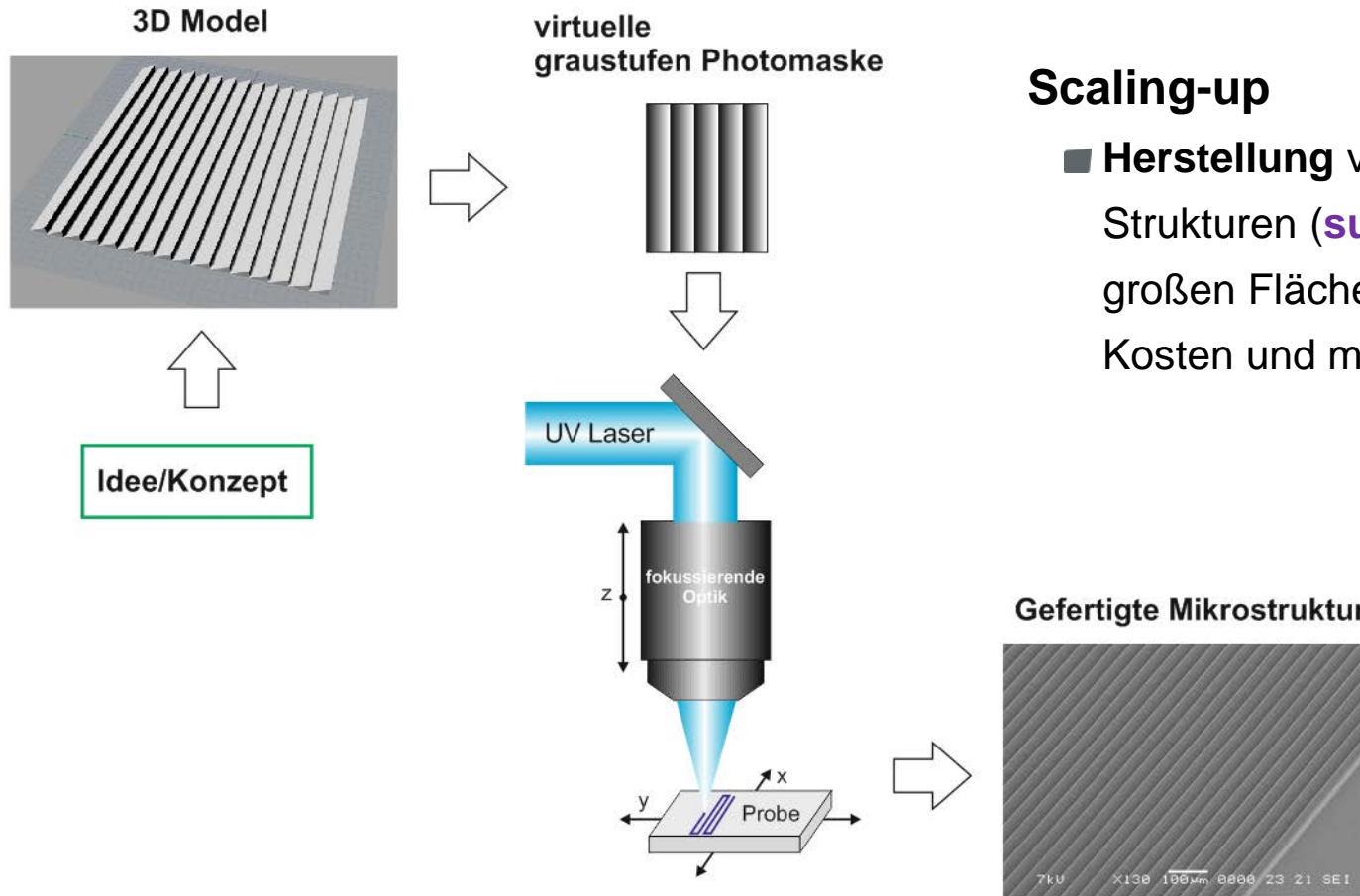


*Lichtauskopplungsmikrostrukturen aus planarer Oberfläche*

# MALA

MASKLESS LASER LITHOGRAPHY

## Ziel: Scaling-up



### Scaling-up

- **Herstellung** von klein dimensionierten Strukturen (**sub-mikrometer**) auf großen Flächen (**cm<sup>2</sup>**) zu niedrigen Kosten und mit einem hohen Durchsatz



# MALA

MASKLESS LASER LITHOGRAPHY

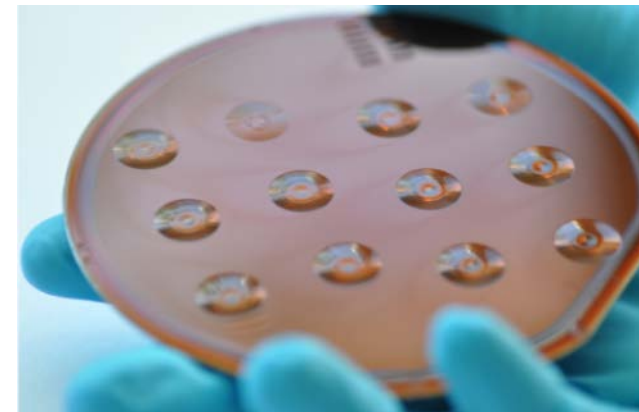
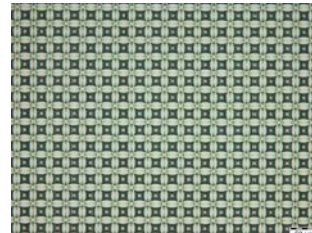
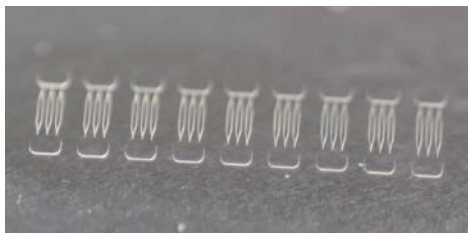
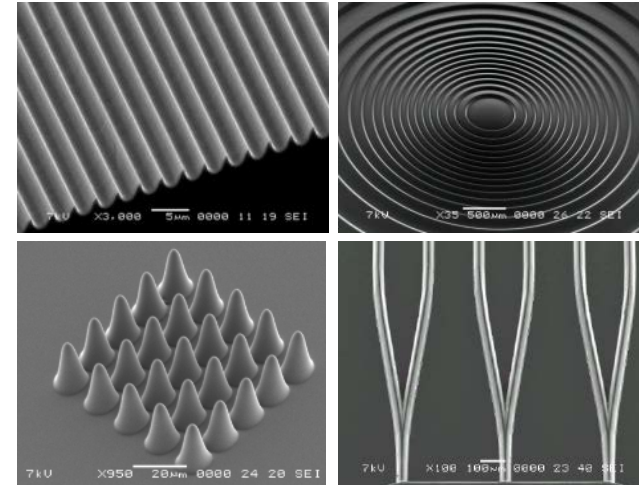
# Anwendungsgebiete

## ■ Mastering

- Herstellung von Master-Strukturen für grundlegende Technologien z.B.:
  - UV- Nanoimprint Lithographie
  - Heißprägen
    - Scaling-up (cm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>) durch Step & Repeat und Rolle-zu-Rolle

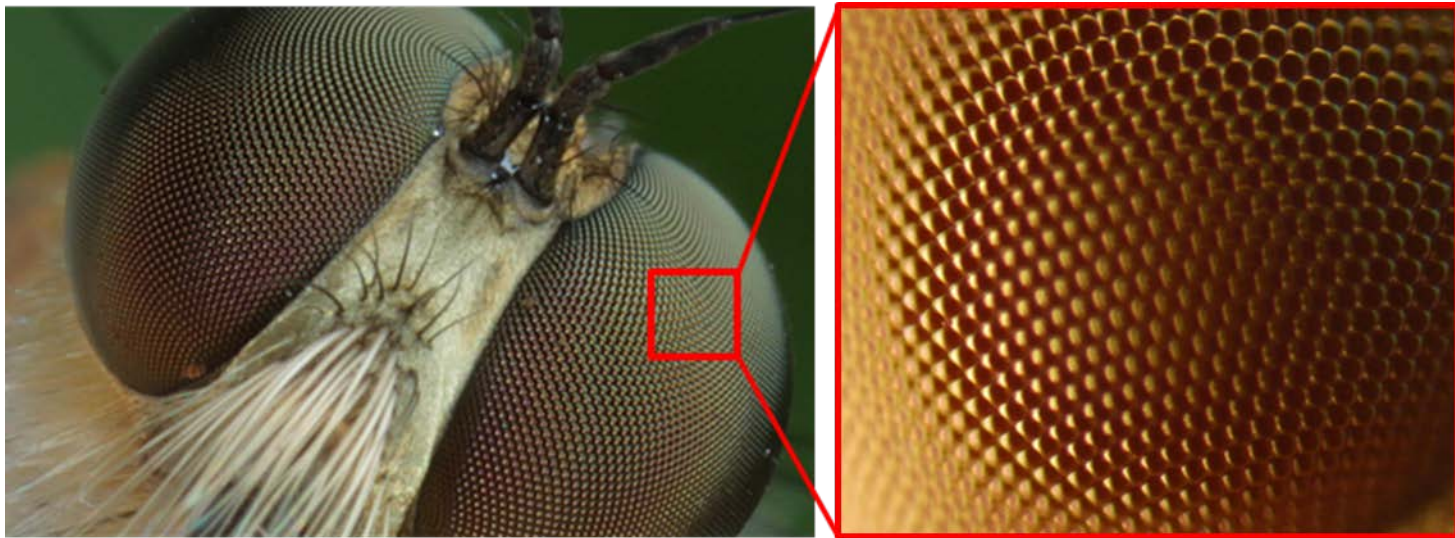
## ■ Rapid-Prototyping

- Mikrooptiken
- Mikroelektronik
- Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (MEMS)
- Photonische Strukturen
- Mikrofluidik



# Motivation

## Inspiration: **Facettenaugen von Insekten**

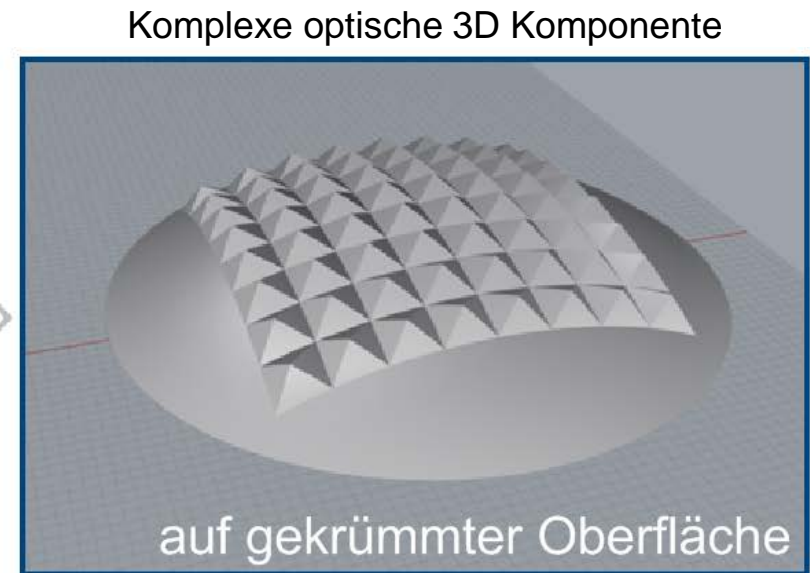
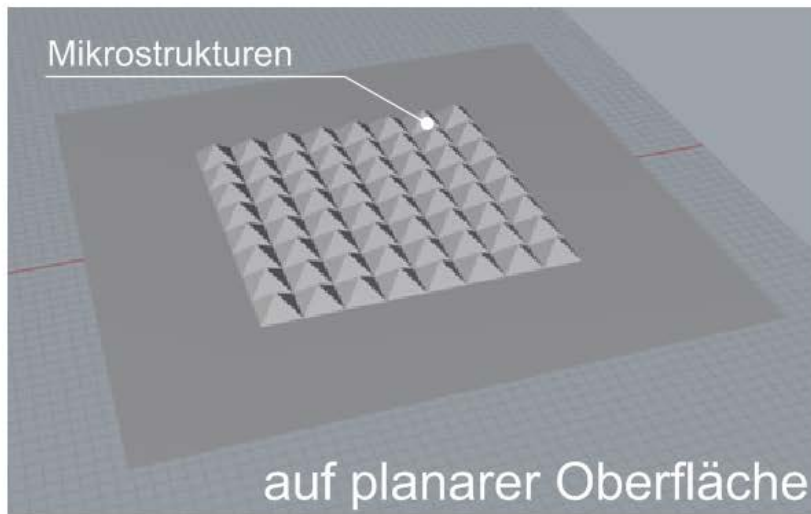


Source: Internet

- Gesamtoptik: „**Mikro auf 3D Makro**“
  - Miniaturisierung und Integration
  - Reduktion der Herstellungskosten
  - Komplexe optische Funktionalität

# Konzept

## ■ „Mikro auf 3D Makro“



# Ziele

---

## Konzeption und Entwicklung von

- **neuartigen komplexen optischen Systemen**, basierend auf einer Kombination von 3D makrooptischen Komponenten mit (sub-)mikrooptischen Strukturen
- **neuen optischen Effekten und Funktionalitäten** der Gesamtoptik
- **einer entsprechenden Spritzgusstechnologie** für eine effiziente und zeitgemäße industrielle Fertigung der (sub-)mikrooptischen Komponenten auf gekrümmten Oberflächen von 3D Makrooptiken

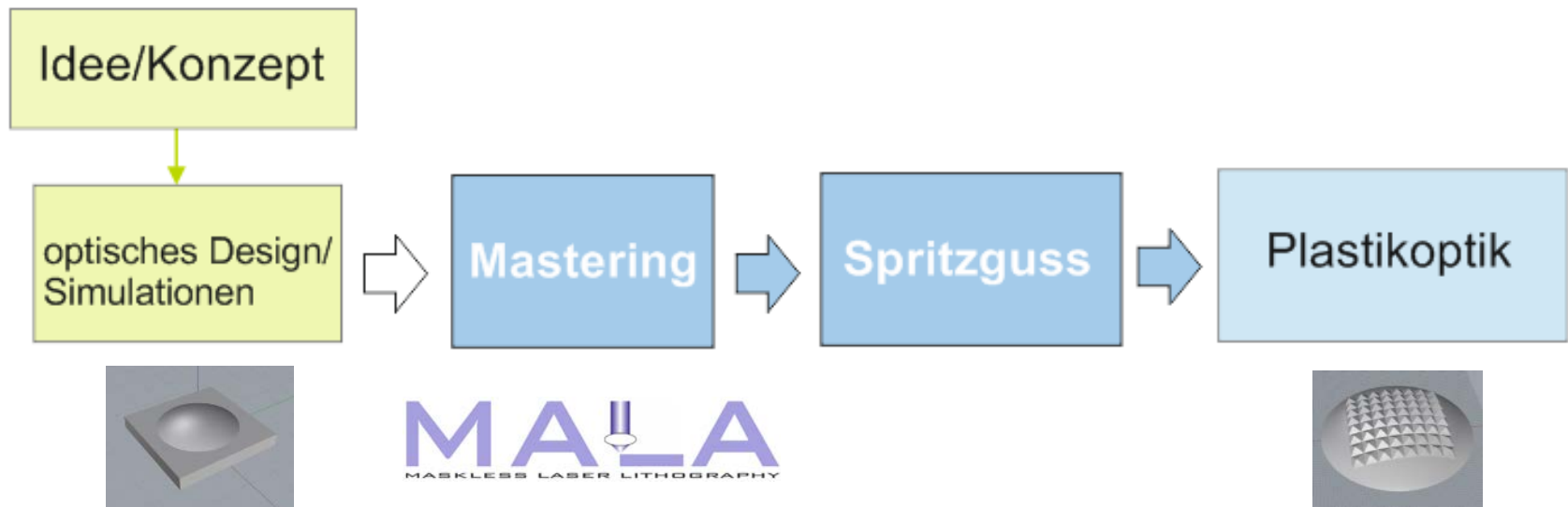
# (geplante) Ergebnisse

---

- **Optisches Design von einer oder mehreren neuartigen komplexen 3D optischen Komponenten**, die auf dem Konzept „**Mikro auf 3D Makro**“ basieren
- **Effektive Fertigung** der (Sub-)Mikrostrukturen auf gekrümmten Oberflächen des 3D Objekts (Zentimeterbereich) **mittels direkter Laserstrahlithographie**
- **Effektive und kostengünstige Fertigung der Plastikoptik mittels Spritzgusstechnologie**

# (geplante) Ergebnisse

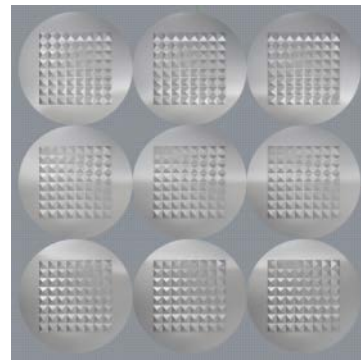
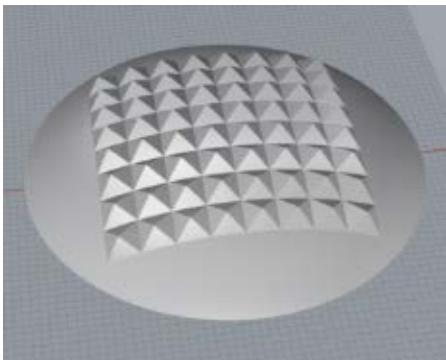
## Prozessablauf



# Anwendungsgebiete

---

## Serienproduktion durch Präzisionsdruckguss

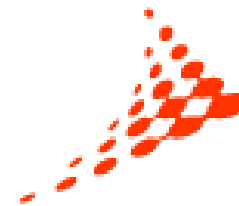


- Optoelektronik
- Beleuchtungssysteme
- Bildverarbeitungssensorik
- Autoindustrie
- Robotik
- Photonik

# Projekteckdaten

---

- Projekt gefördert von:
  - FFG
  - bmvit
- Förderschiene:
  - **Produktion der Zukunft**
- ProjektpartnerInnen
  - Bartenbach GmbH
  - kdg opticomp GmbH
- Projektlaufzeit:
  - **1.6.2016 – 31.5.2019**

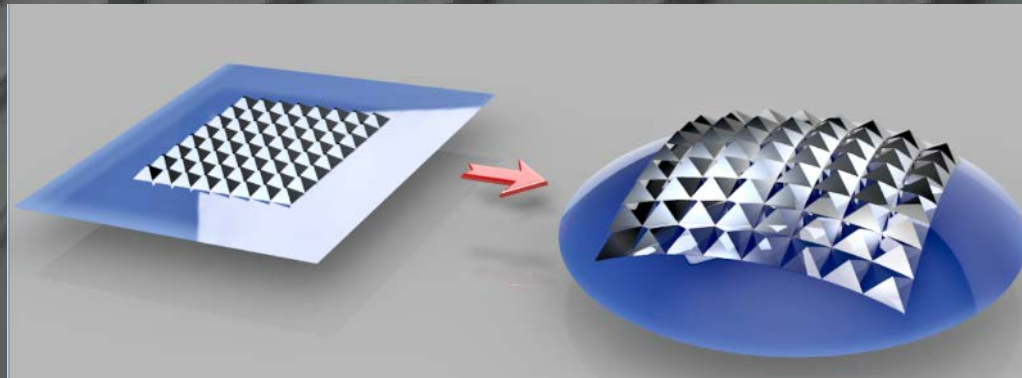


**FFG**  
FORSCHUNG WIRKT.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

# 3D OPTIMOLD



7 kV

X35

500 μm

0000

22

22

SEI