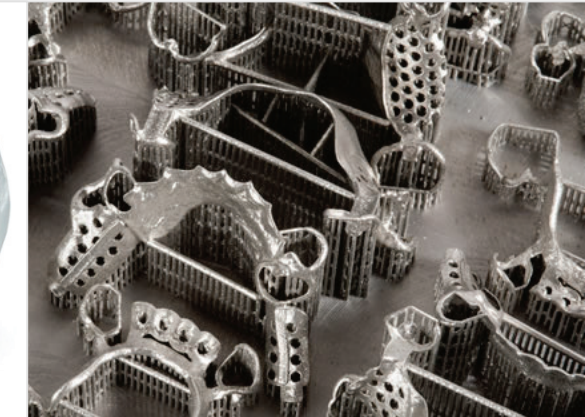
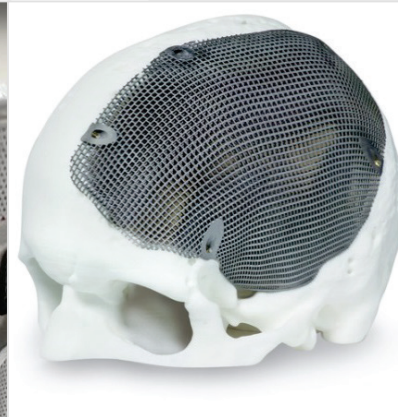
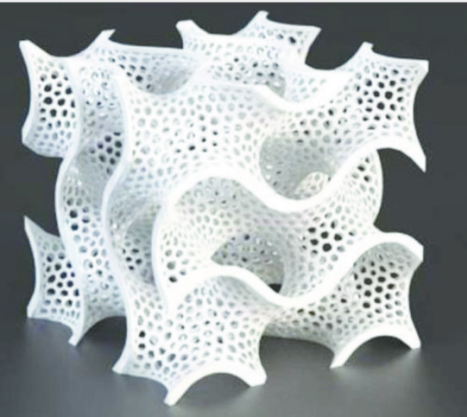


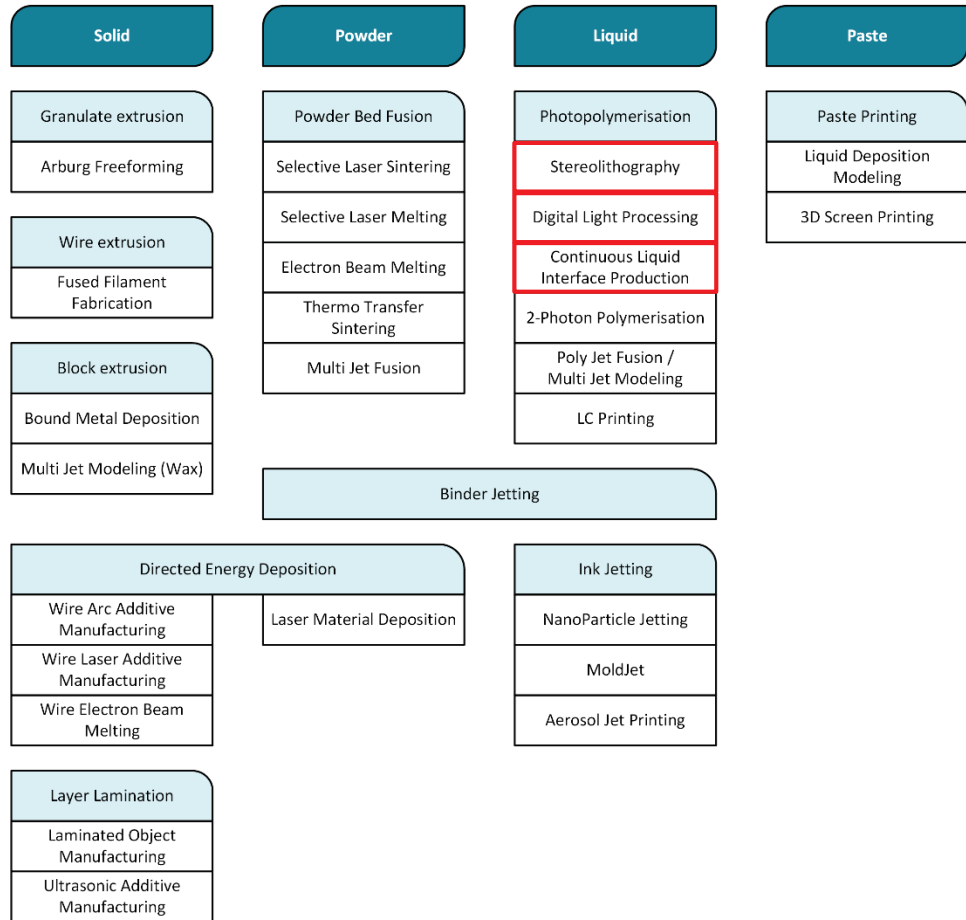
ADDITIVE FERTIGUNG – PHOTO- POLYMERISATION I – GRUNDLAGEN



Sommersemester 2021

PHOTO-POLYMERISATION

Definition nach ISO/DIS 17296-1:
 “additive manufacturing process in which liquid polymer in a vat is selectively cured by light-activated polymerization“

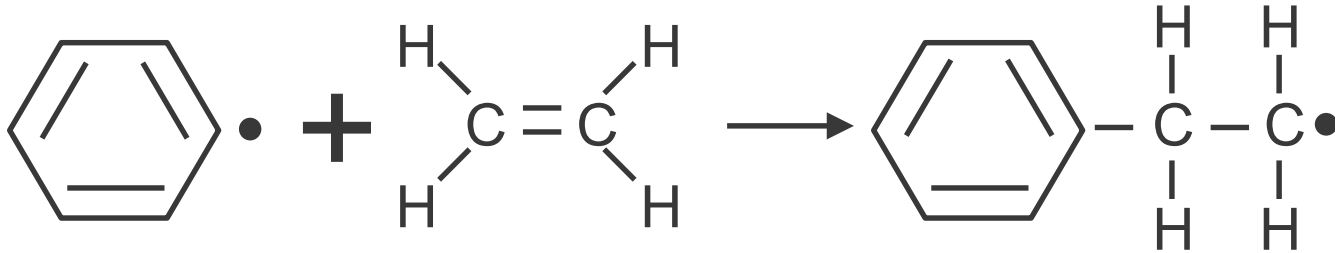


6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Polymerisation = flüssiges Monomer (Kohlen-Wasserstoff-Verbindung) wird zu festem Polymer

- Ungesättigte Moleküle / Dreiringmoleküle reagieren zu vernetzten Makro-Molekülen



Der Prozess muss so verändert werden, dass die notwendige kritische Energiedichte nur örtlich durch einen Laser eingebracht werden kann, da auch im Sonnenlicht ultraviolette Anteile sind.

- Hinzufügen eines Initiators in das Monomer begrenzt die Polymerisation auf den Bereich des Laserstrahls
- Der Initiator zerfällt durch Beschuss mit einer bestimmten Wellenlänge in Radikale oder Ionen, welche die Polymerisation starten

6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Es werden zwei Arten von Photopolymerisationsreaktionen unterschieden:

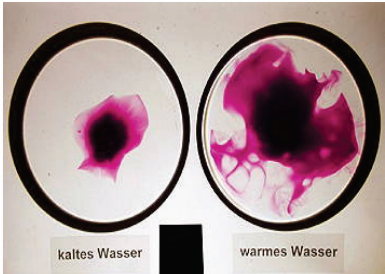


Radikalische Photopolymerisation

Kationische Photopolymerisation

Unterteilung der Photopolymerisation in folgende Schritte:

- 1) Kettenstart oder Primärreaktion
- 2) Wachstumsreaktion
- 3) Kettenabbruch (Termination)
- 4) Kettenübertragung

Beide Arten unterscheiden sich durch:

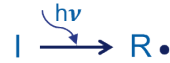
Photoinitiatoren	Reaktionsgeschw.	Dunkelpolymerisation	Abbruchreaktion
			

6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Radikalischer Photopolymerisationsmechanismus (Acrylatharze)

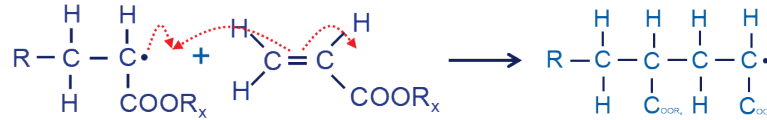
Startreaktion



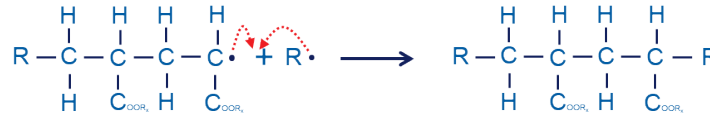
Kettenstart



Kettenwachstum



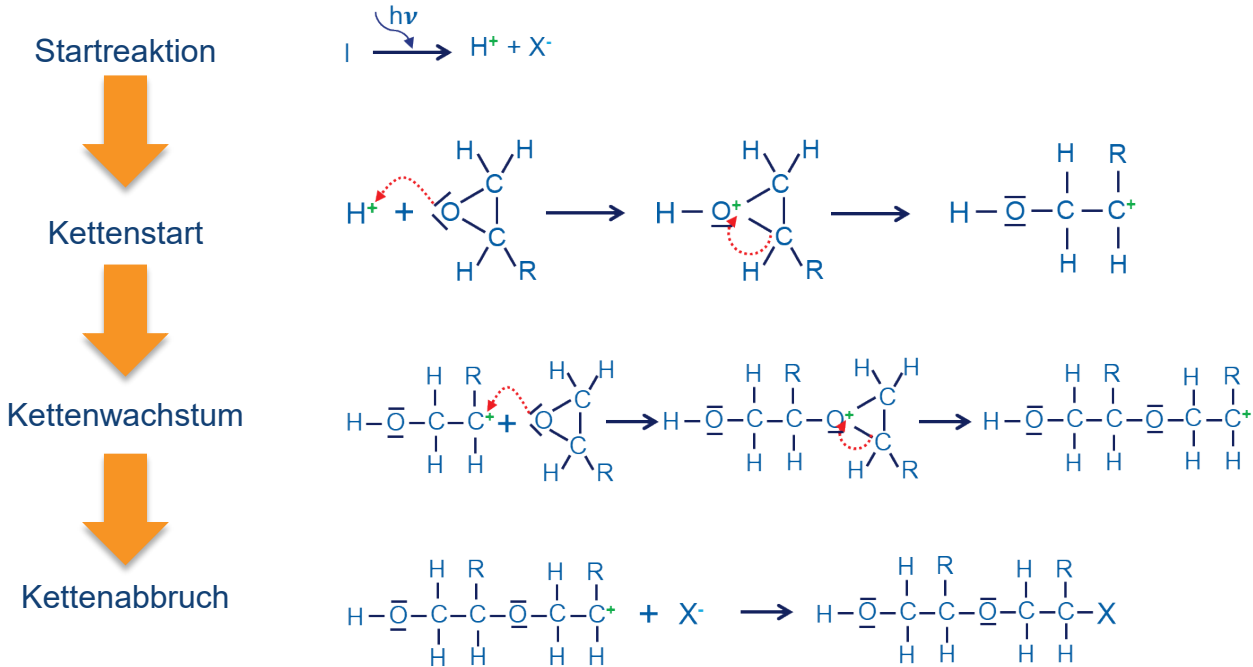
Kettenabbruch



6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Kationischer Photopolymerisationsmechanismus (Epoxidharze)

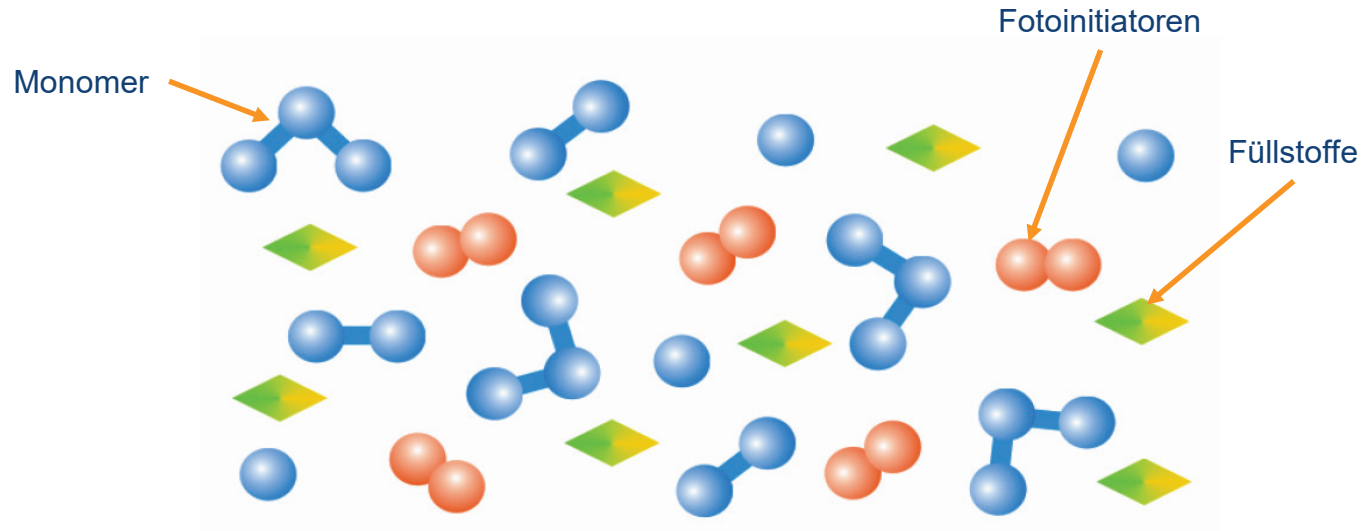


6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Frisch erzeugte Schicht

Flüssiges Harz setzt sich vorwiegend aus Monomeren und Fotoinitiatoren zusammen

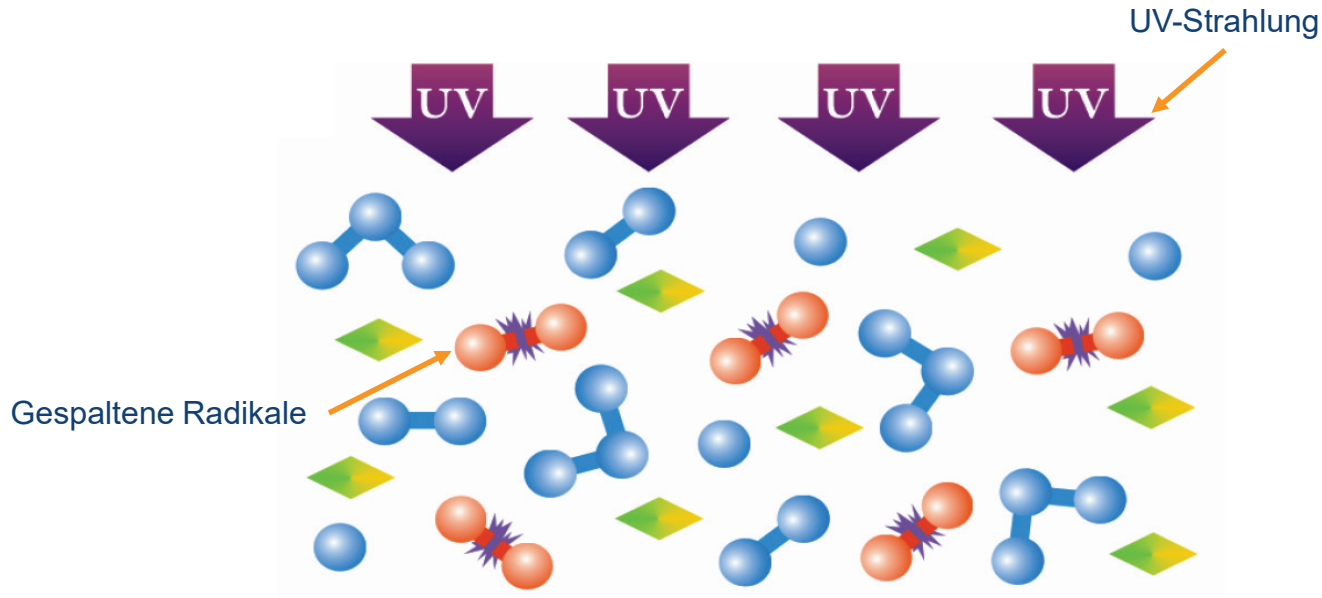


6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

UV-Belichtung

Bestrahlungsphase, in der die UV-Belichtung die Fotoinitiatoren in freie Radikale spaltet

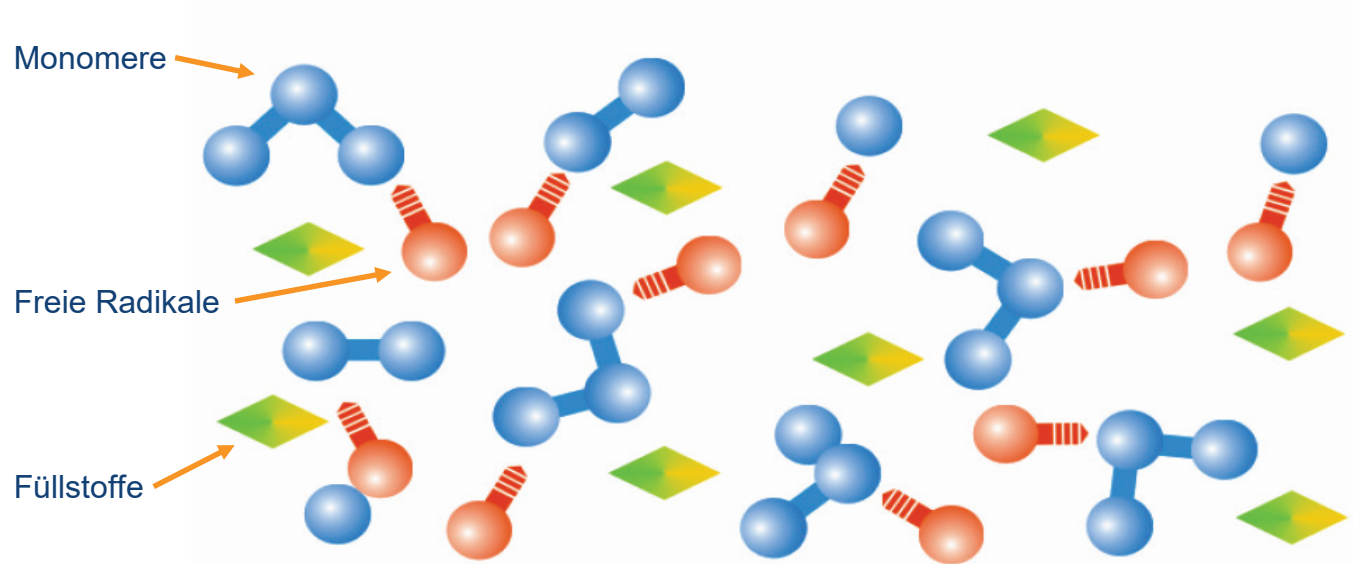


6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Start der Polymerisation

Vernetzungsphase, in der sich Fotoinitiatoren und die Bindemittel zu Makromolekülen vernetzen

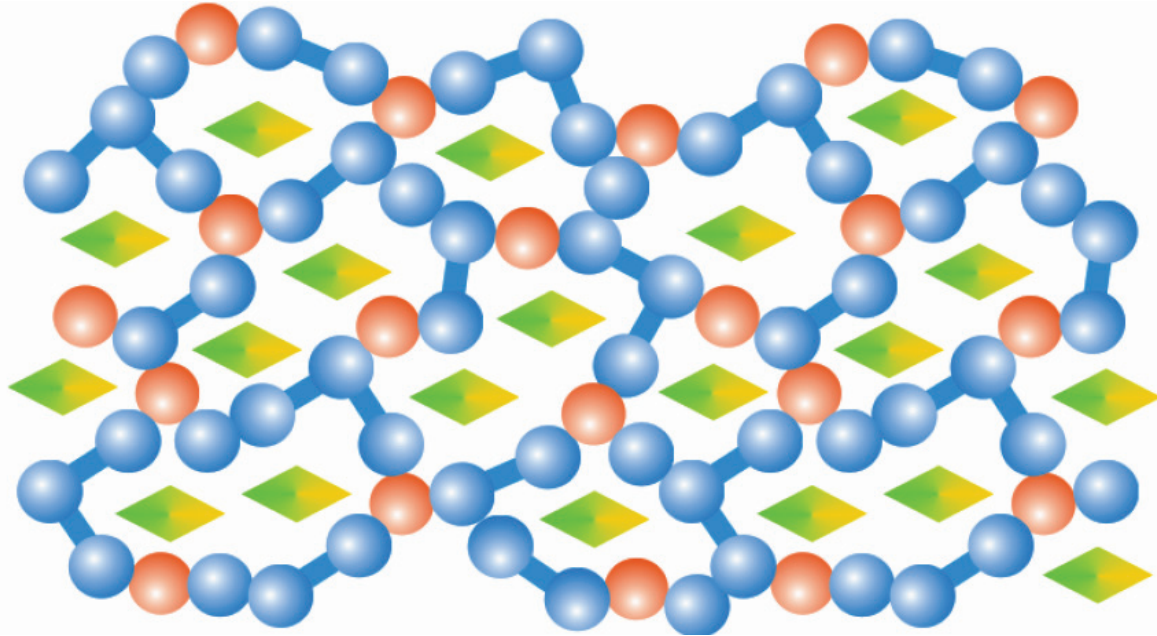


6 Additive Fertigungsverfahren – Photopolymerisation

EINFÜHRUNG

Vernetzte Polymerketten

Aushärtungsphase, in der sämtliche Verbindungen geschlossen werden





Additive Fertigung

Additive Fertigung 21 – 06-05

Photopolymerisation – I – Grundlagen

Technische Universität Bergakademie Freiberg

IMKF - Additive Fertigung

Agricolastraße 1, 09599 Freiberg, Germany

Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler

Tel: +49 3731 39 30 66

henning.zeidler@imkf.tu-freiberg.de

