Ein Lichtblick? Additive Fertigung mit Silikon

Möglichkeiten und Grenzen der Machbarkeit des 3D-Drucks mit Lichttechnologie

Überblick

Source: https://unsplash.com/photos/mqrc9Rm7PgU

Was ist Additive Manufacturing (AM)?

Nach der Terminologienorm DIN EN ISO/ASTM 52900 handelt es sich bei einem AM-Verfahren um einen „Prozess, der durch Verbinden von Material Bauteile aus 3-D-Modelldaten, im Gegensatz zu subtraktiven und umformenden Fertigungsmethoden, üblicherweise Schicht für Schicht, herstellt“.

Gelegentlich finden sich auch noch Bezeichnungen wie „generative Fertigung“, „Schichtbauweise“ oder „Schichtbauprinzip“.

Source: https://www.beuth.de/de/themenseiten/additive-fertigungsverfahren

Überblick

Pre-Prozess

CAD Geometrie
Simulation
Datentransfer
Positionieren
Slicen
Maschinen Setup

In-Prozess

Bauprozess
Entnehmen

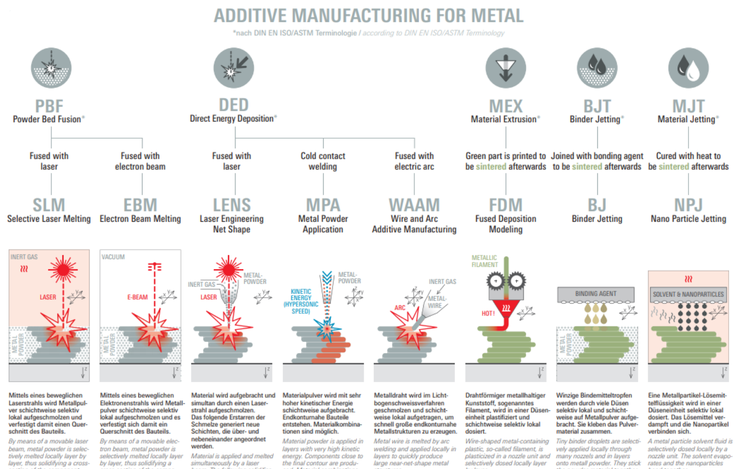
Post-Prozess

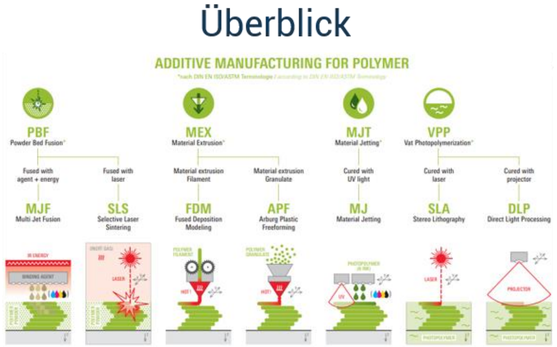
Nachbehandlung
Nachbearbeiten
Reinigen
Zusammenbauen

Applikation

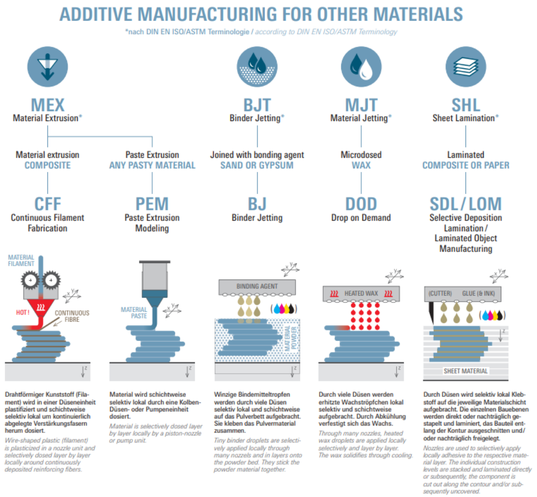
Fertiges Bauteil

Überblick



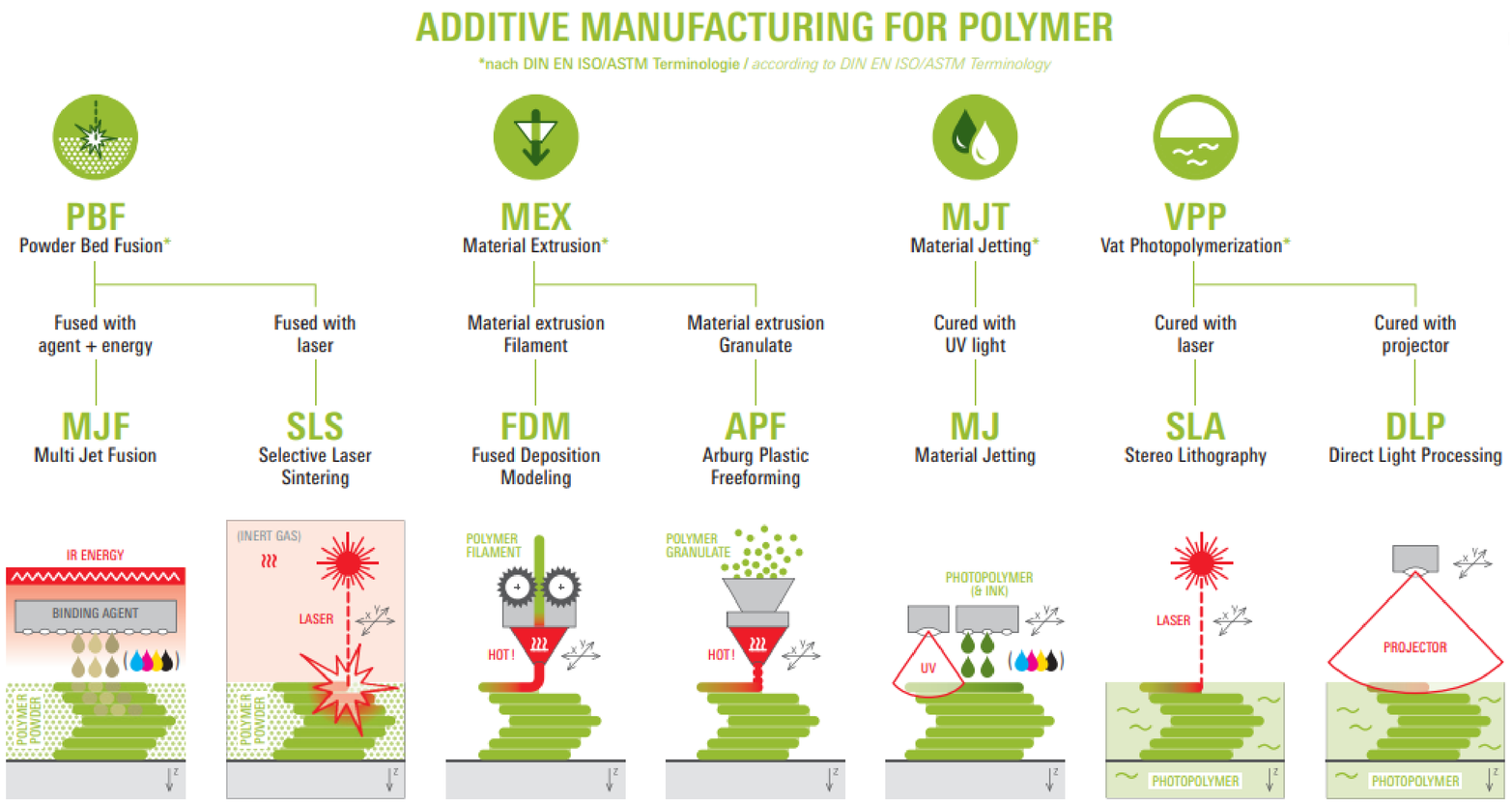


Source: https://formnext.mesago.com/frankfurt/en/themes-events/am-field-guide/downloads.html



Source: https://formnext.mesago.com/frankfurt/en/themes-events/am-field-guide/downloads.html

Überblick



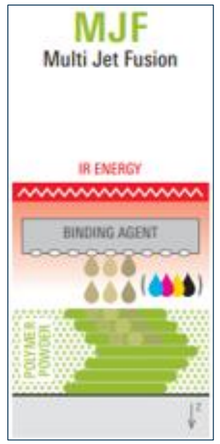
Source: https://formnext.mesago.com/frankfurt/en/themes-events/am-field-guide/downloads.html

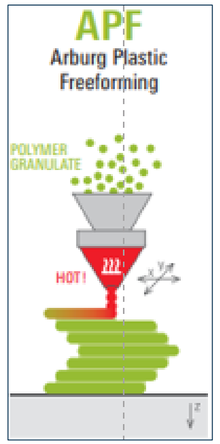
Wohin geht die Reise?

Was wollen wir?

- Rapid prototyping
- Produktion von Kleinserien
- Möglichkeiten des 3D-Drucks nutzen
- Größere Gestaltungsfreiheit

Technologie Überblick





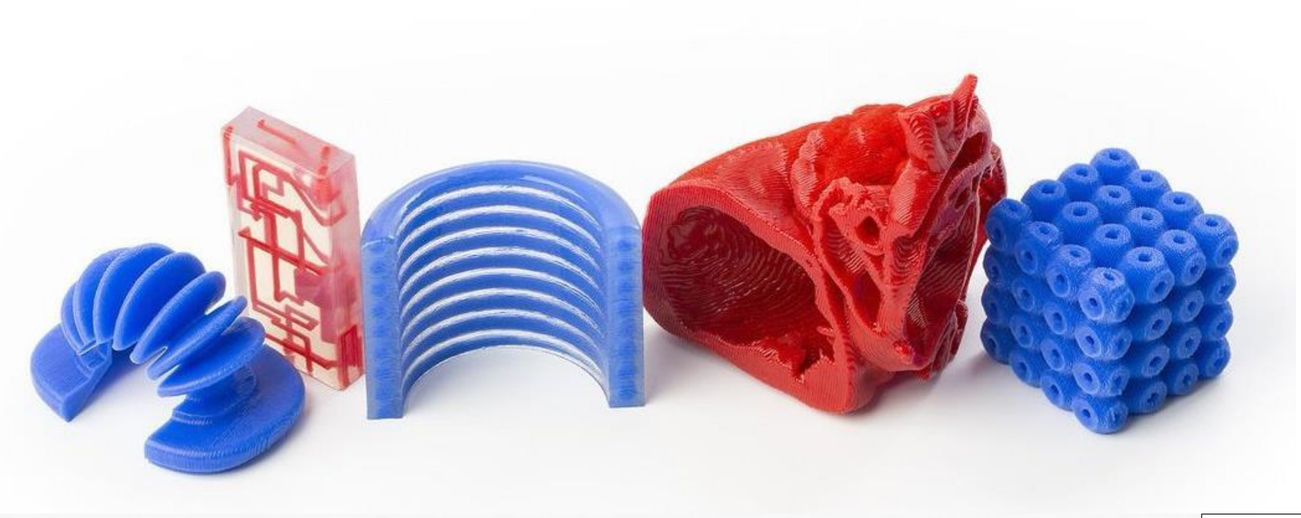
Source: https://www.innovatiq.com/produkte/3d-drucker/liq-320/

- Technologie: LAM – Layer Additive Manufacturing
- 2 Komponenten Silikon liegt im flüssigen Zustand vor
- Vernetzung mittels Hochtemperatur-Halogenlampe
- Präzision Düsenspitzenprinzip
- SmartColouring

Nachteil:

- Wiederholgenauigkeit: +/- 0,2 mm
- Schichtdicke (min): 0,22 – 0,9 mm

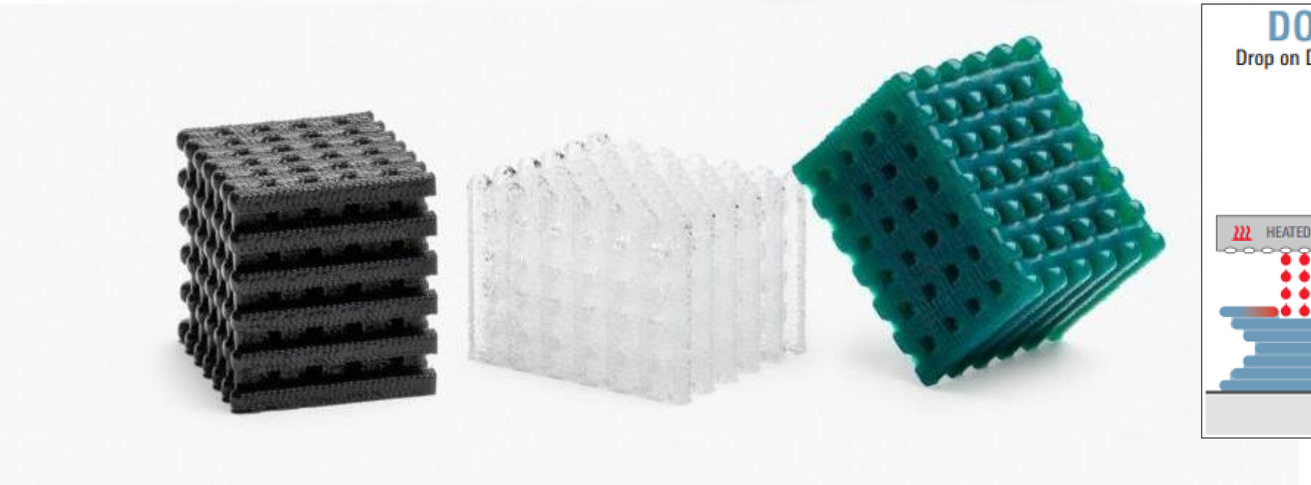
Technologie Überblick

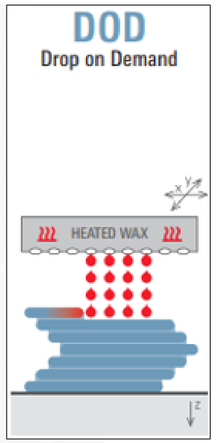


ACEO3D

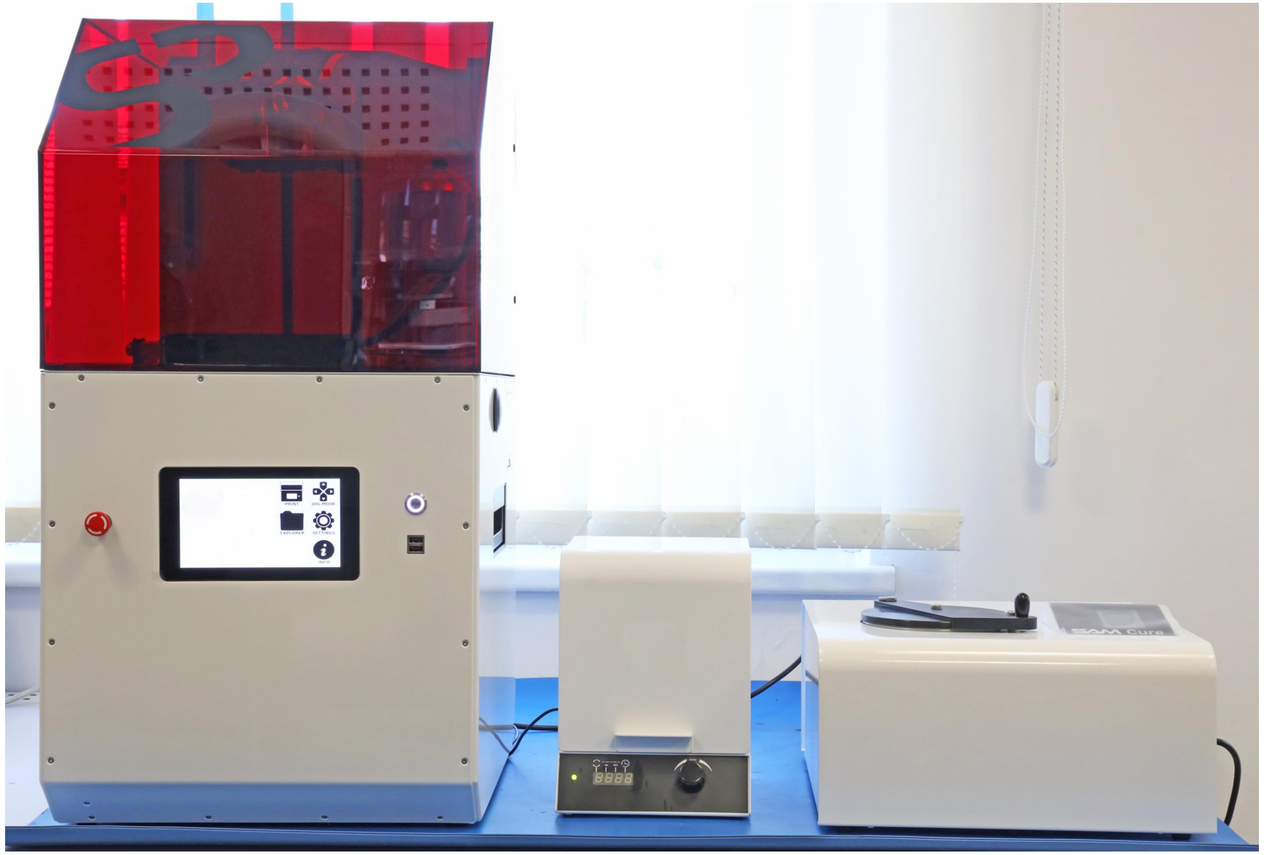
- Technologie: Drop-on-demand, DoD

ACEO Druckservice wurde zum Ende des Jahres 2021 eingestellt.

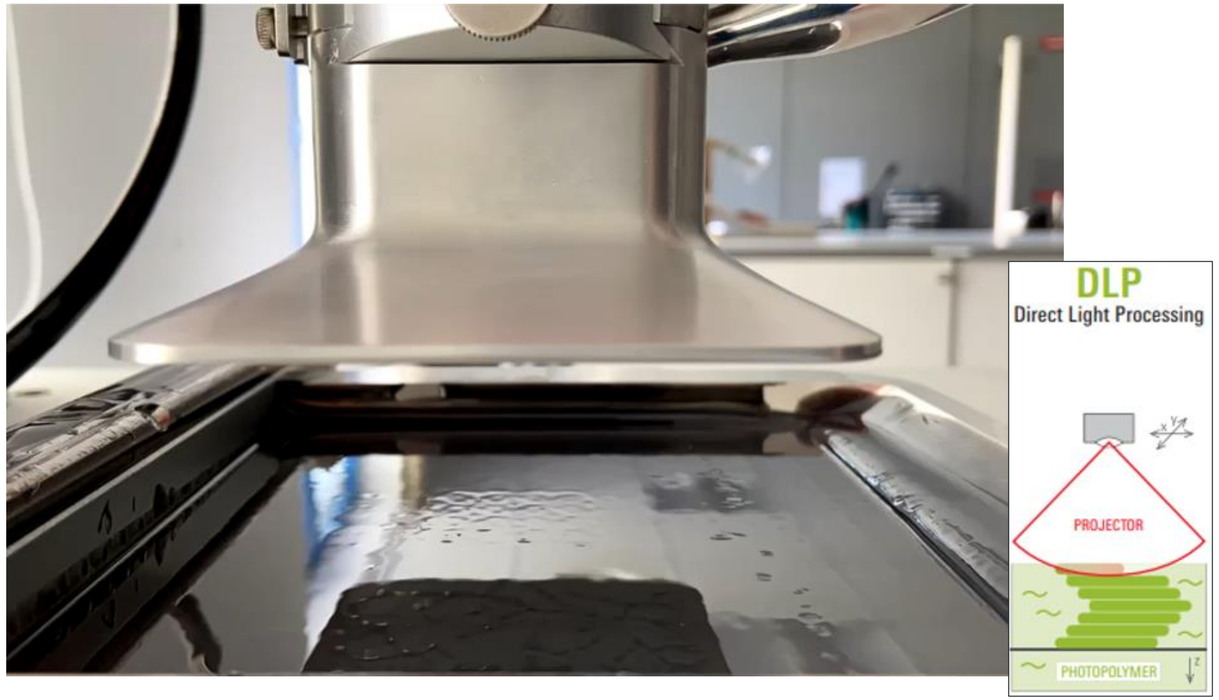


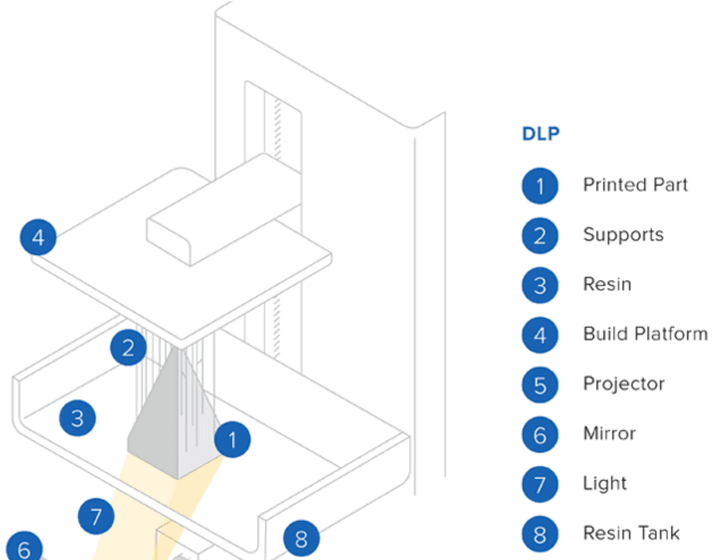


Silicone 3D Printing Suite



Direct Light Process





Fakten

BAUPLATTE

130 x 70 x 100
[mm]

SCHICHTSTÄRKE

100 [µm]

QUALITÄT

ISO DIN 2768-1

Glatte Oberfläche

Isotrope Eigenschaften

GESCHWINDIGKEIT

1 – 2 min/layer

TYP

DLP

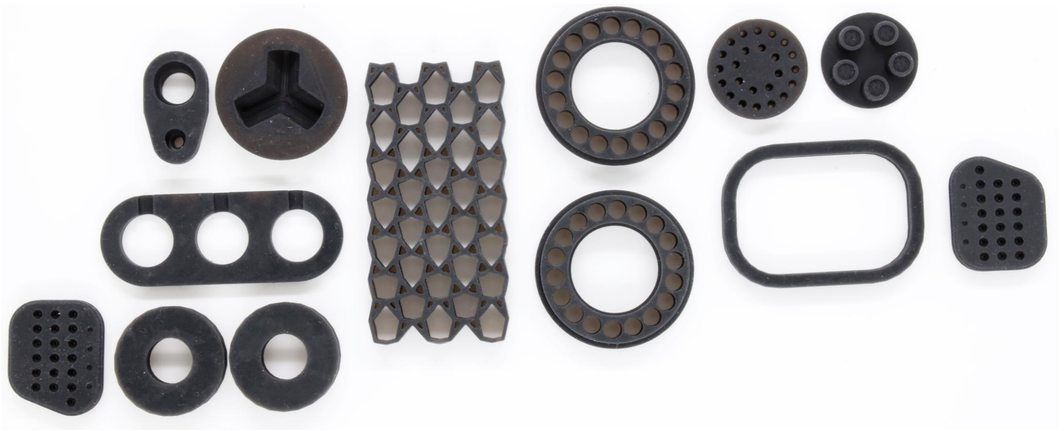
MATERIALIEN

30
40
50
60
Shore-A

FARBEN

Gefärbt
Rot
Blau
Schwarz
oder
Transluzent

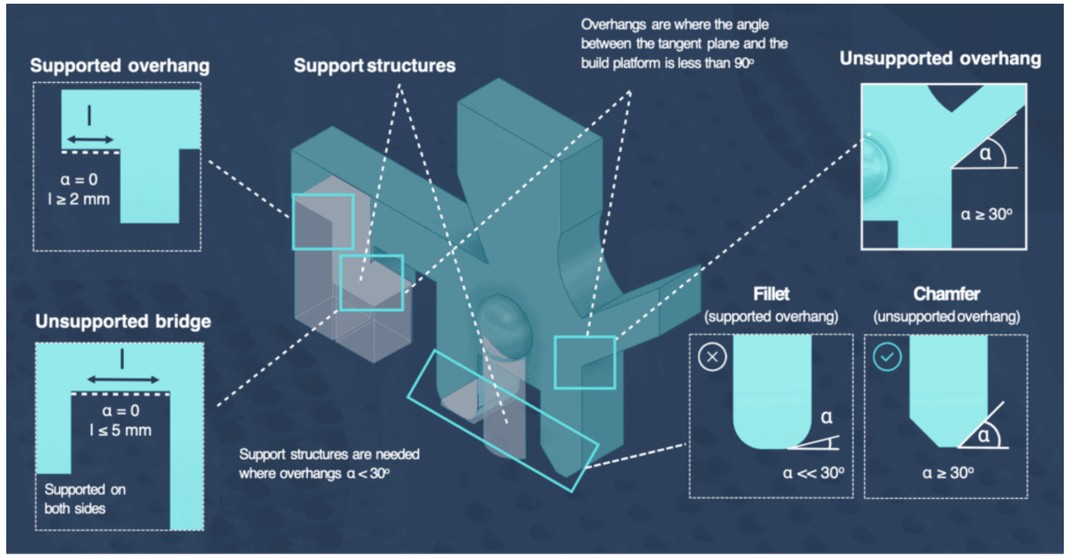
Material

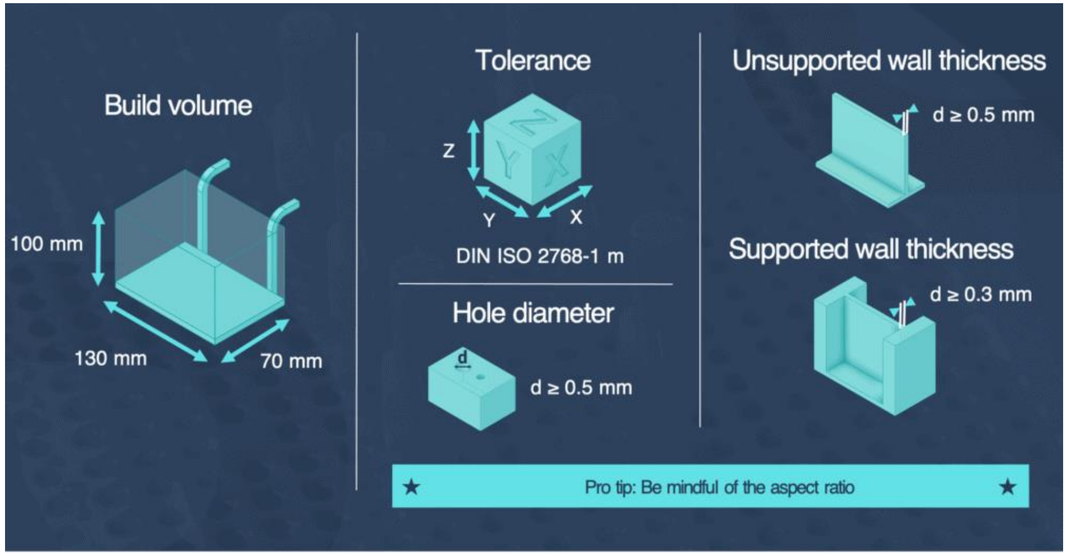


	A30	A40	A50	A60
Shore Hardness ISO 7619 - 1	30	40	50	60
Tensile Strength ISO 37 Type 4	4,9 MPa	5.5 MPa	7.3 MPa	8.5 MPa
Elongation ISO 37 Type 4	1000%	650%	530%	360%
Tear Strength ASTM D624 Type C	5.8 N/mm	10 N/mm	11 N/mm	17 N/mm
ISO 10993-5:2009 Biological evaluation of medical device: Test for in vitro cytotoxicity	Passed	Passed	Passed	Passed
ISO 10993-10:2010 Biological evaluation of medical device: Test for irritation and skin sensitization	Passed	Passed	Passed	Passed

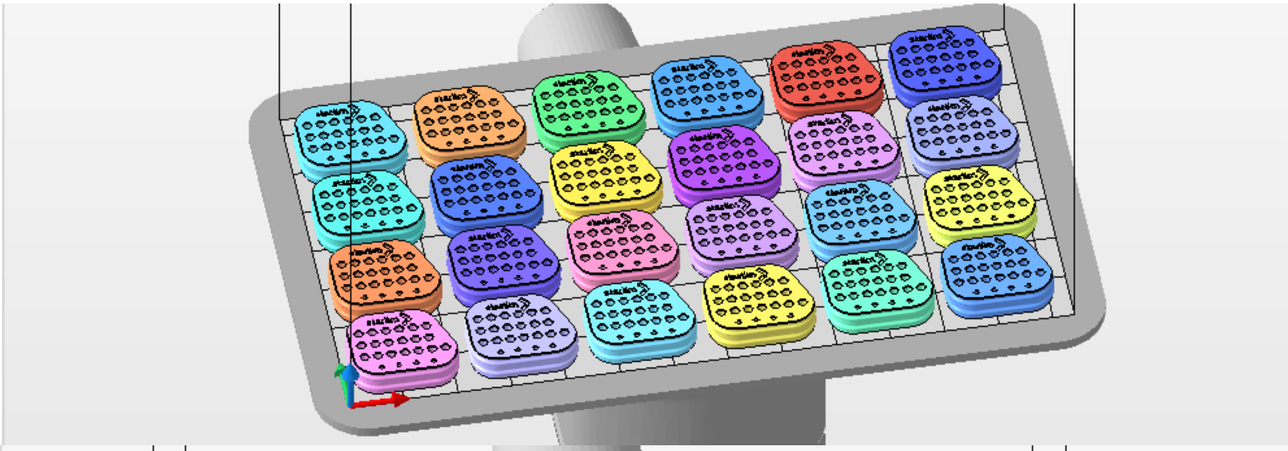
Interne Tests der mechanischen als auch der Langzeit-Eigenschaften werden mit weiterer laufenden Materialvielfalt evaluiert!

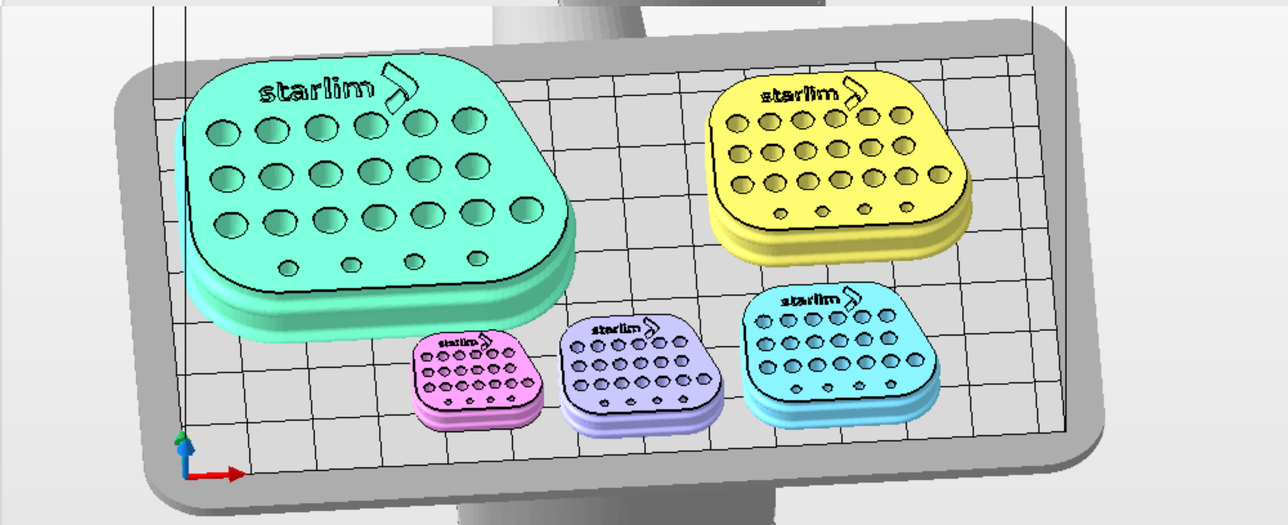
Design Guidelines u. Toleranzen





Fertigung Beispiele

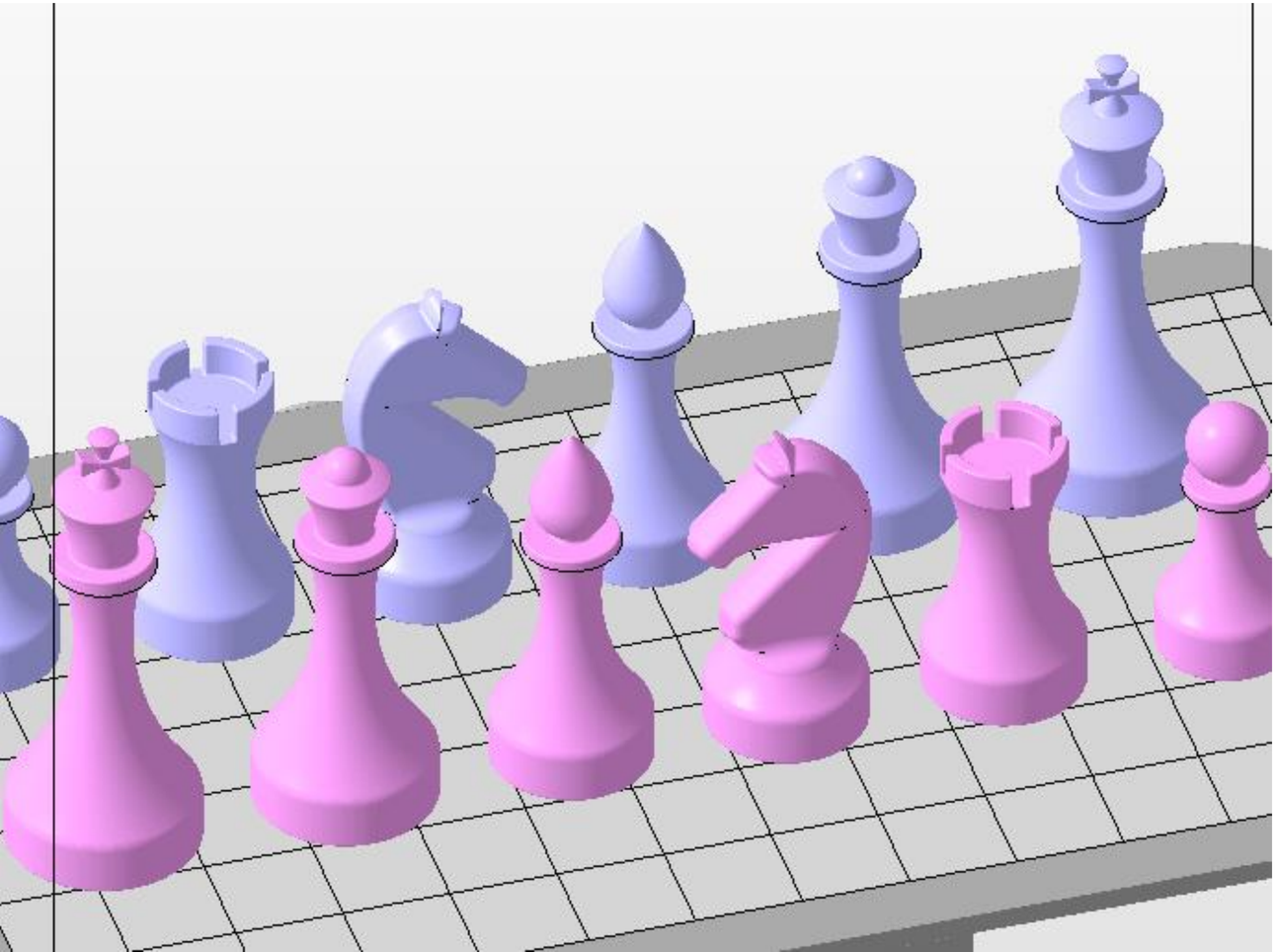




Was ist möglich?

- Einzelbauteilfertigung
- Kleine Losgrößen herstellbar
- Skalierbare Bauteilgrößen
- Einzigartige Gestaltung der Bauplatte

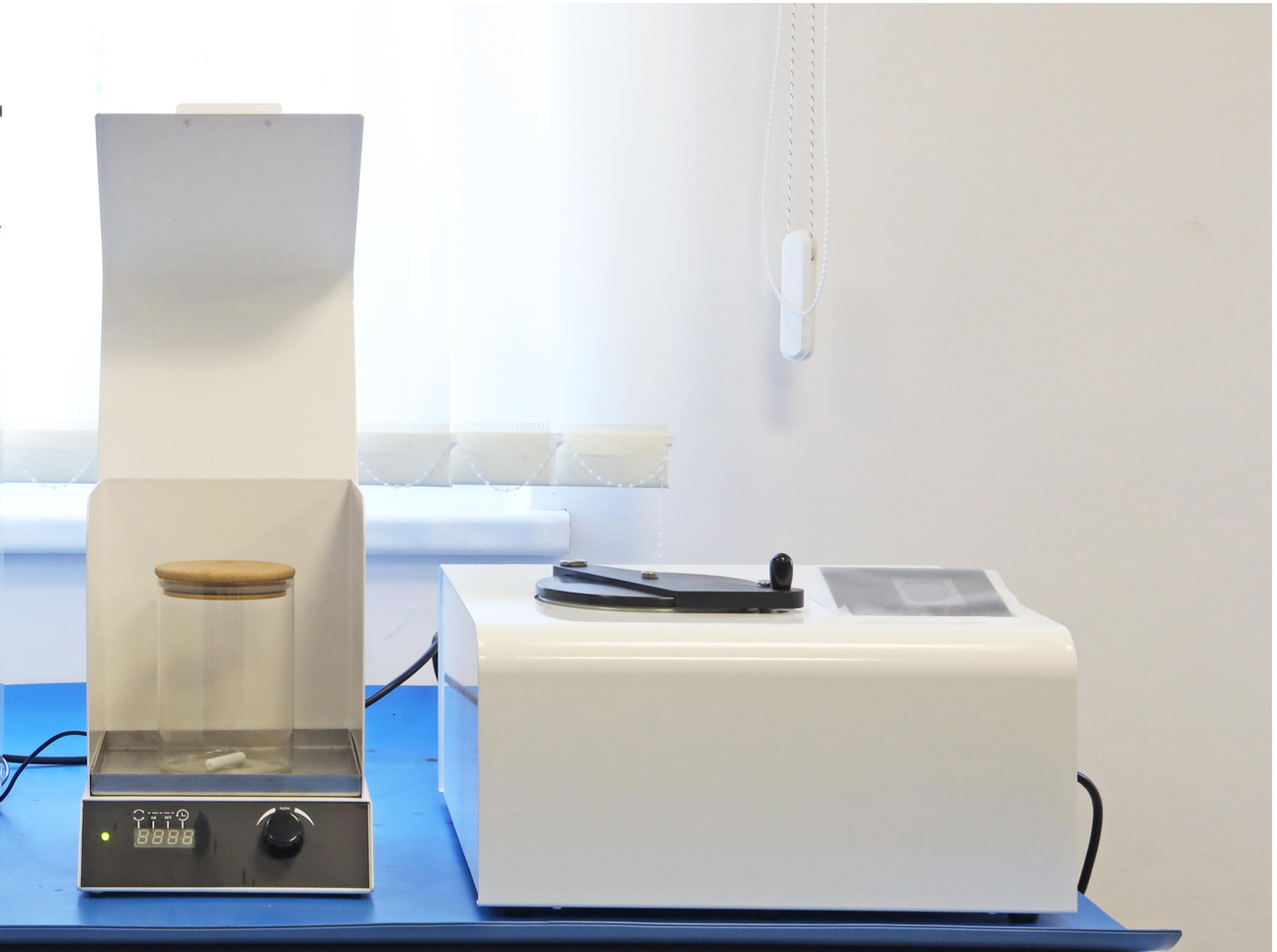
Fertigung Beispiele



Was ist möglich?

- Gleichzeitige Fertigung von unterschiedlichen Silikonbauteilen auf einer Bauplatte
- Fertigung komplexer Strukturen
- Hoher Individualisierungsgrad
- Weitere Nachbehandlung wie Beschichtungen mit der Firma Silcos

Post-Prozess



WASCHEN

Auswaschen von überschüssigen Silikon

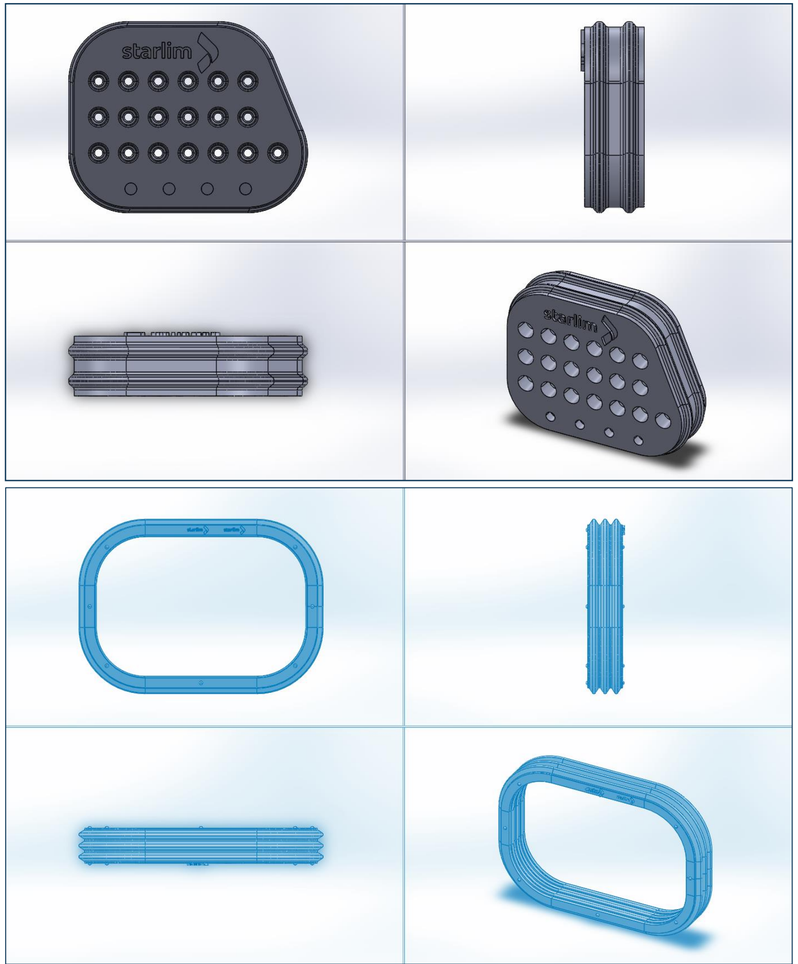
TROCKNEN

Ofentrocknung für das Beseitigen der Waschsubstanz

NACHBELICHTEN

Zusätzliches Nachvernetzen der Bauteile

Kosten Beispiel



Beispiel Dichtmatte:

- Maße: 20.00 x 5.30 x 16.00 mm
- Stückpreis: **70,13 €**

Beispiel Dichtung:

- Maße: 35 x 5,55 x 25 mm
- Stückpreis: **66,06 €**

Kosten werden für die individuelle Kundenanfrage genau kalkuliert. Für komplexe Geometrien besprechen wir die Machbarkeitsgrenzen gerne vorab mit Ihnen durch.

Zusammenfassung

PROTOTYPEN BIS KLEINE SERIEN

100% SILIKON BIOKOMPATIBEL

QUALITÄTSTANDARDS ISO DIN 2768-1

UMWELTFREUNDLICH KAUM ABFALL

NACHHALTIGKEIT ON DEMAND

Verfügbar ab Herbst 2022

Weitere Informationen folgen!

TOOLING AT ITS BEST

Dipl.-Ing. Marcel Müller
Process Engineer - Additive Manufacturing

Sterner Werkzeugbau GmbH
www.starlim-sterner.com | marcel.mueller@sterner-tools.com