



InnovationsIMPULS

3D-Druck in der Praxis

Udo Gehrmann, Fertigungsleiter

Agenda

-Kurzvorstellung unseres Unternehmens

-Erzeugung digitaler Daten

- optische Messtechnik
- Dateiformate

-3D Druck in der Praxis

- Vorstellung der Anlage
- Prozessablauf
- Beispiele
- Fazit



Wilhelm Lippold

Das Unternehmen wurde
1929 von Wilhelm Lippold
in Bremen gegründet.

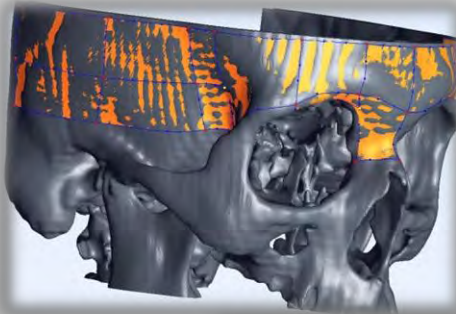
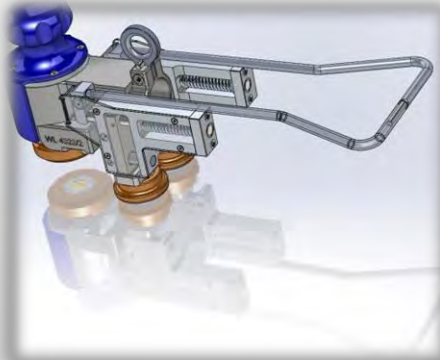
Seit 1989 leitet sein Enkel
Dipl.-Ing Peter Simons
den Handwerksbetrieb
mit derzeit 8 Mitarbeitern.

Neben der über Jahrzehnte gewachsenen Spezialisierung auf technische Sonder- und Problemlösungen für den Automobilbau, verfolgen wir systematisch den Ausbau unseres Portfolios.

Als Ergebnis dieser Entwicklung können wir unseren Kunden heute nahezu die gesamte Prozesskette komplett aus einer Hand anbieten.

Von der Idee zum fertigen Produkt

Entwicklung / Konstruktion / Consulting
CAD Daten Konvertierung
mobile 3D-Messtechnik
Reverse Engineering
Rapid Prototyping
Produktion
Service



Erzeugung digitaler Daten

**Digitale Daten sind die
Grundvoraussetzung
für jedes generative
Fertigungsverfahren.**

Sie werden üblicherweise durch virtuelle Neukonstruktion in CAD Systemen oder durch den Einsatz optischer Messtechnik am Objekt erzeugt.

**Abhängig von der Objektgröße kommen
dafür unterschiedliche Systeme zum
Einsatz.**

**Gängige Verfahren sind
Streifenlichtprojektion und
Lasertriangulation.**

Einsatzbeispiel eines Lasertrackers in der Luftfahrtindustrie



Bildquelle: ©Hexagon Metrology – Part of Hexagon

Einsatzbeispiel eines handgeführten Laser- Scanners im Rennsport und der Automobilindustrie



Bildquelle: ©Hexagon Metrology – Part of Hexagon



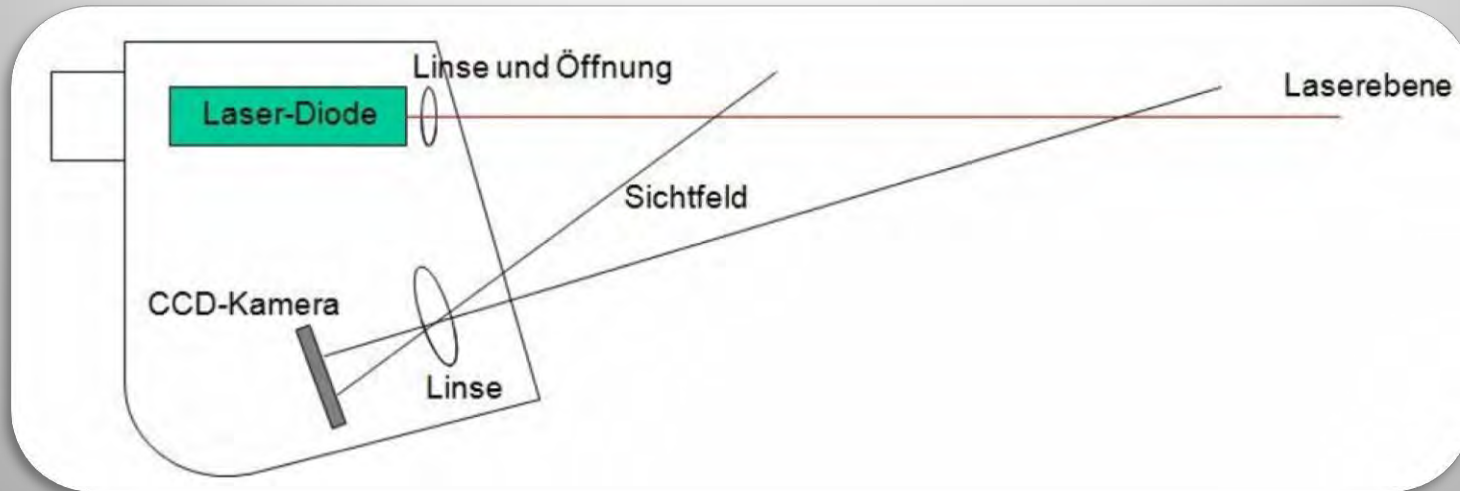
**Das von uns eingesetzte
System ist ein mobiler
Messarm mit 7
beweglichen Achsen.**



**Der Arbeitsbereich
beträgt ca. $R=1200$
bei einer
Systemgenauigkeit von
ca. 0,05 mm**



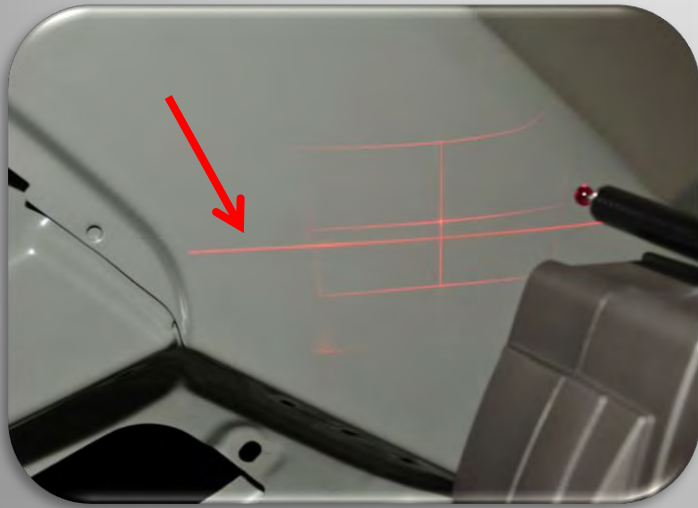
**Die zwei Schnittstellen
erlauben den parallelen
Betrieb von taktiler und
optischer Meßtechnik.**



Der Lasersensor arbeitet nach dem Triangulationsprinzip und erfasst die vom Bauteil reflektierte Laserlinie mit 2 Kameras.



**Das Kamerasichtfeld wird
zur Orientierung als
Hologramm auf die
Oberfläche projiziert**



**Die breite Laserlinie
ermöglicht die schnelle
Erfassung großer
Bereiche komplexer
Geometrien**

**Das System erzeugt bis zu
450000 Punkte/sec**



Ergebnis



Punktwolke

Die Kombination taktiler
und optischer Messung erschließt einen
breiten Anwendungsbereich,
z.B für:

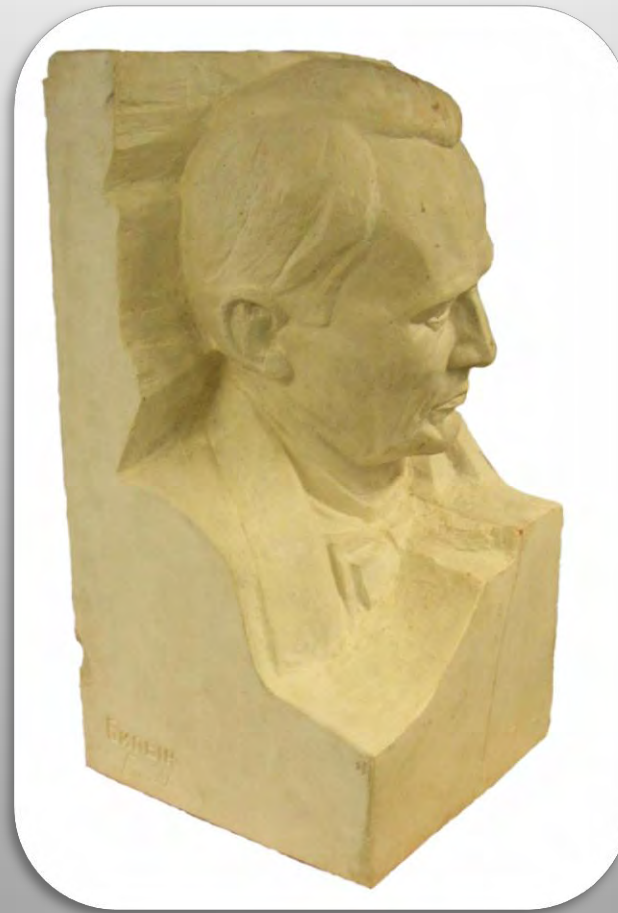
Qualitätssicherung
Reverse Engineering
CAD / CAM
Modell- u. Prototypenbau
Kunst + Design
Medizintechnik
Luft- / Raumfahrt
Automobilindustrie

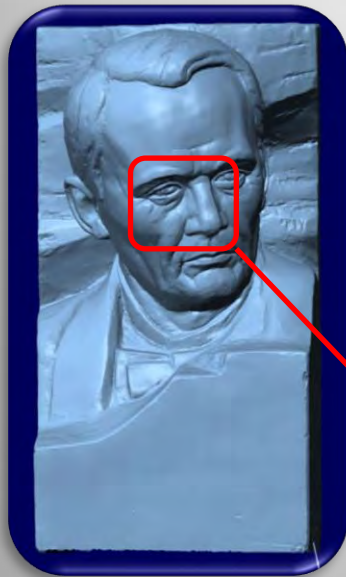
???

Das System kommt z.B. im Messraum,
der Fertigung oder im Studio für die
Vermessung von kleinen und großen
Objekten unterschiedlichster Formen und
Materialien zum Einsatz.



Dateiformate





Das optische
Messverfahren liefert
eine hochdetaillierte
Punktwolke der Bauteil-
Topologie.



Die Punktwolke wird nun vernetzt,
es entsteht eine STL-Datei
(SurfaceTesselationLanguage)

Dieses Dateiformat kann auch von CAD
Modellen abgeleitet werden.



STL-Datei im Detail

Dieser Dateityp ist u.a. geeignet für:

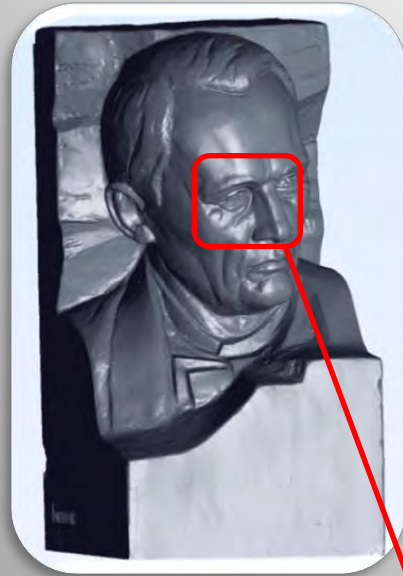
Reverse Engineering

Rapid Prototyping (generative Verfahren)

3D-Visualisierungen und Animationen

Fräs-, FEM-, Gieß- und
Strömungssimulationen

Aufgrund seiner Struktur und fehlender Begrenzungen ist er aber nicht optimal für weiterführende Bearbeitung im CAD Umfeld.

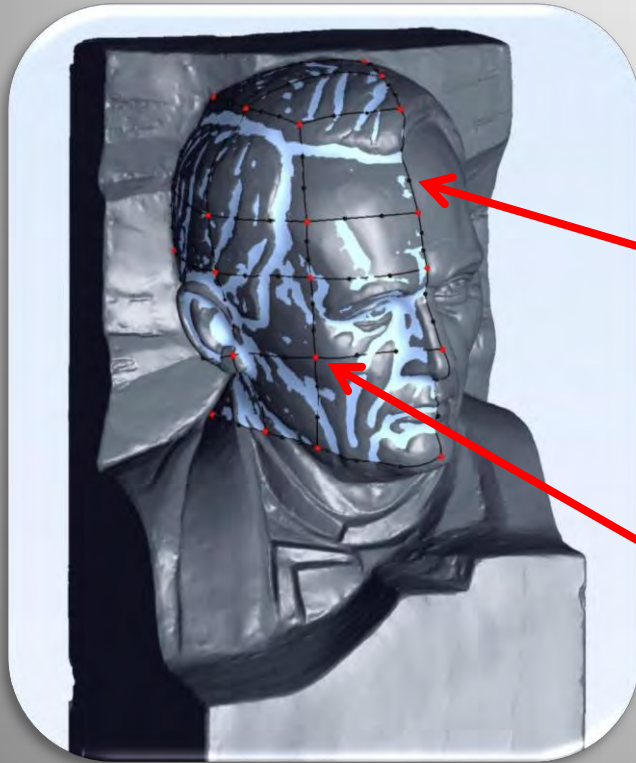


Hier kommt im Bedarfsfall die Flächenrückführung zum Einsatz

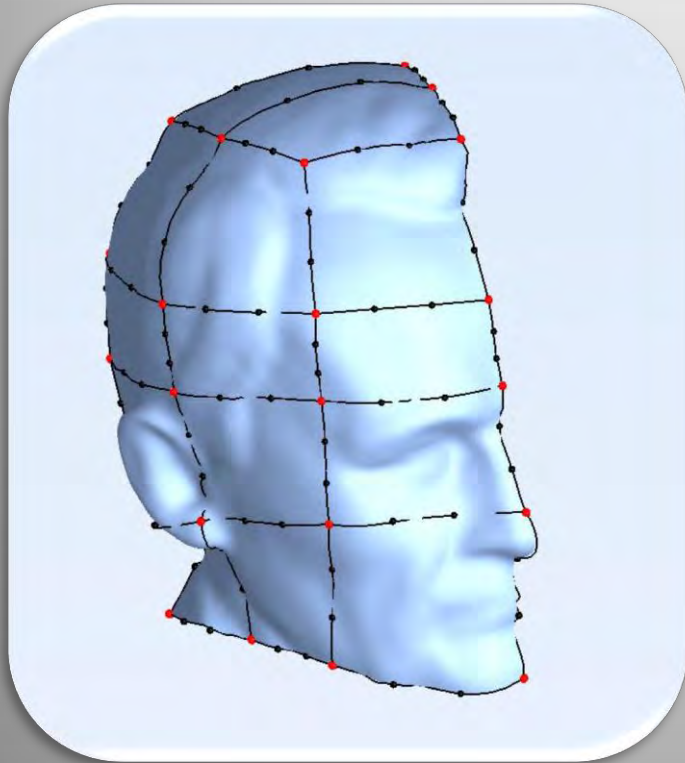




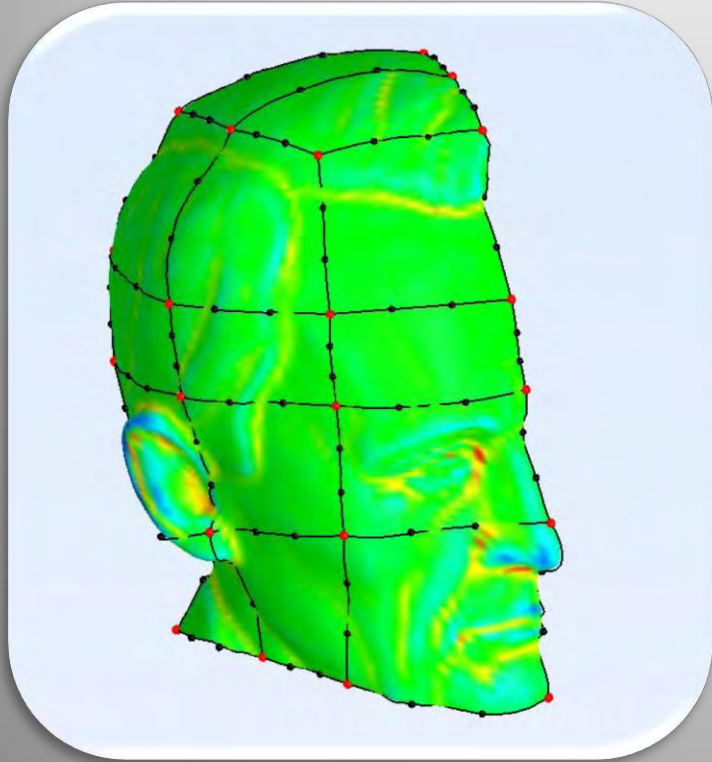
Bei der
Flächenrückführung
werden auf der STL-
Datei mathematisch
definierte Flächen
angelegt.



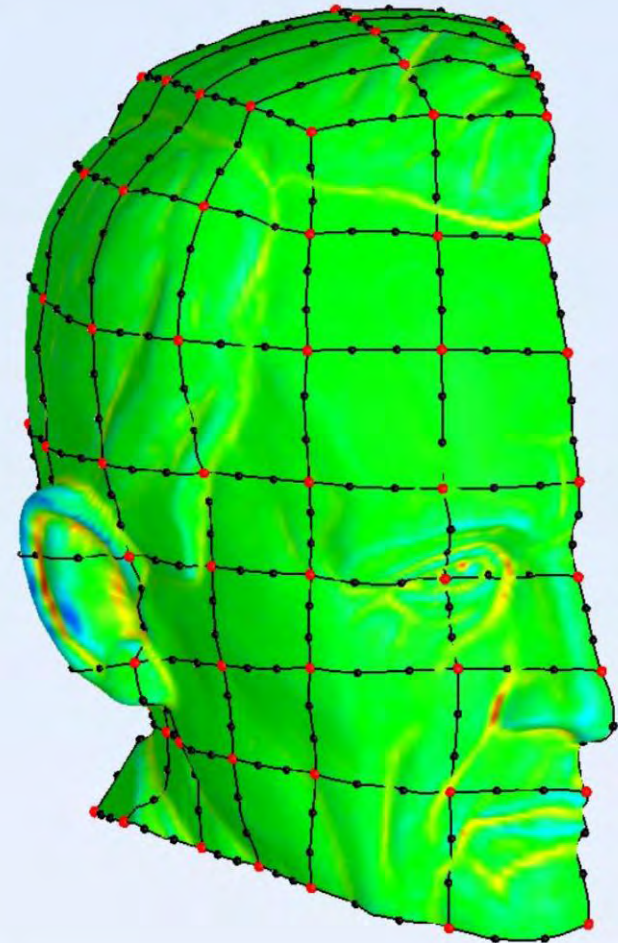
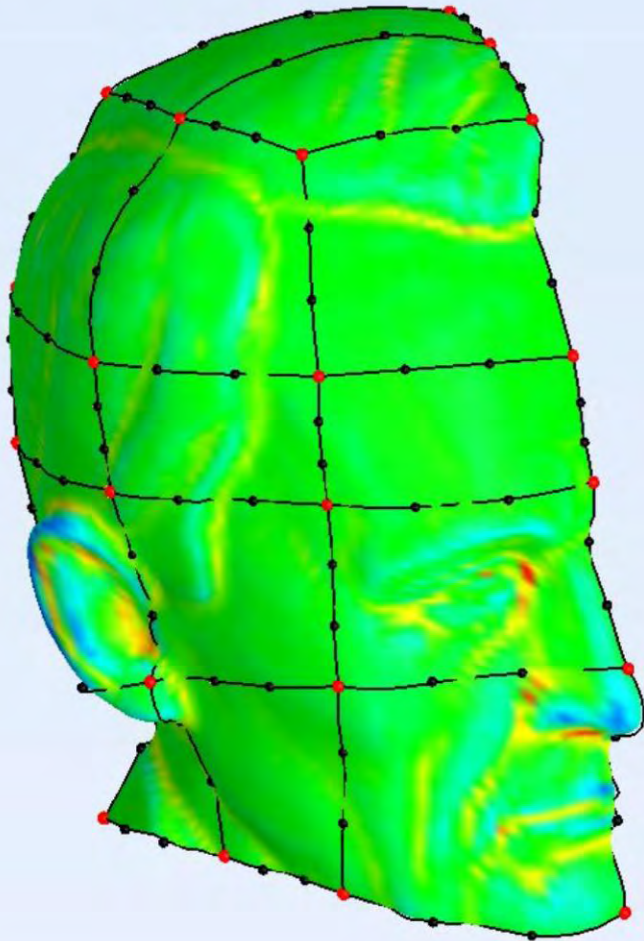
Diese werden durch
Randkurven definiert
und bilden im Verbund
an den Ecken
Knotenpunkte.

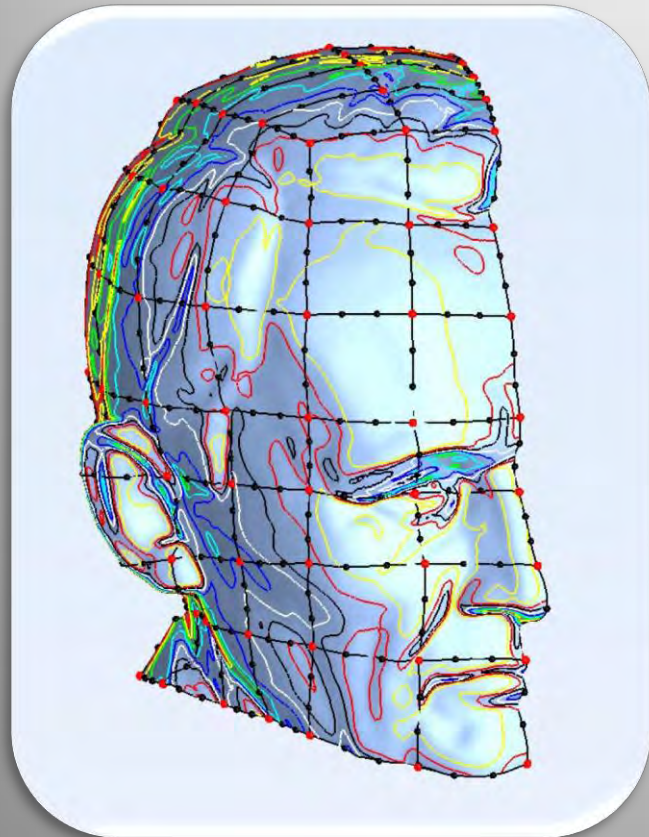


Die Flächen werden im
Rahmen der
Freiheitsgerade
bestmöglich auf die
STL-Oberfläche
gerechnet.

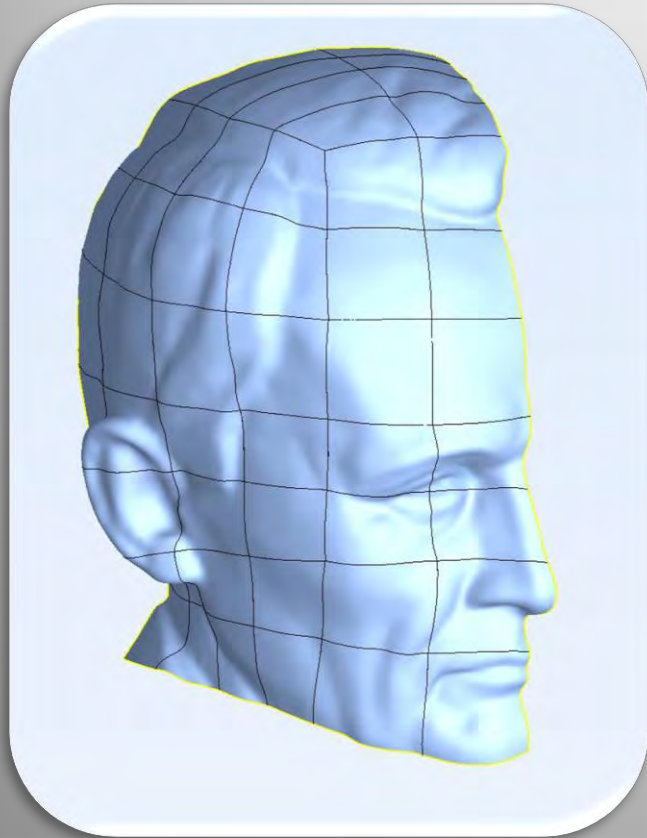


Abweichungen sind messbar und können durch weitere Unterteilungen der Flächen reduziert werden.





Reflexionslinien
ermöglichen die
Beurteilung der
Flächenqualität.



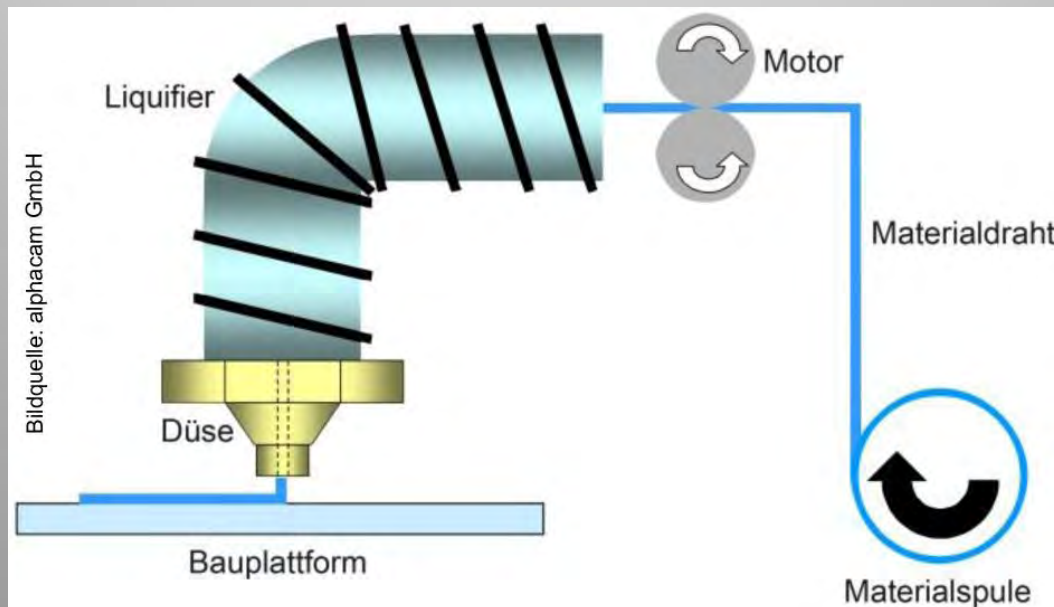
Abschließend erfolgt
die Konvertierung in
ein CAD Format.

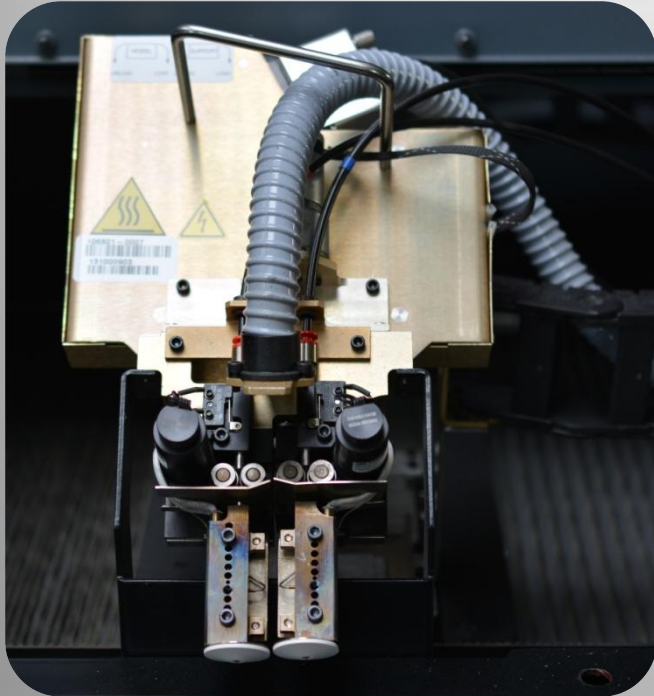
3D Druck in der Praxis



**Wir betreiben eine
stratasys Fortus 360mc.
Diese amerikanische
Anlage hat einen
Bauraum von
355x254x254mm und
arbeitet nach dem FDM
Prinzip.**

Beim **Fused Deposition Modeling** Verfahren wird das Material als Meterware aus einer Kassette dem sog. Liquifier zugeführt, erhitzt und durch die Düse extrudiert.





**Unser System verarbeitet
PC-ABS und Nylon 12 (PA
12) in 4 verschiedenen
Schichtstärken und einer
reproduzierbaren
Genauigkeit von 0,1mm.**

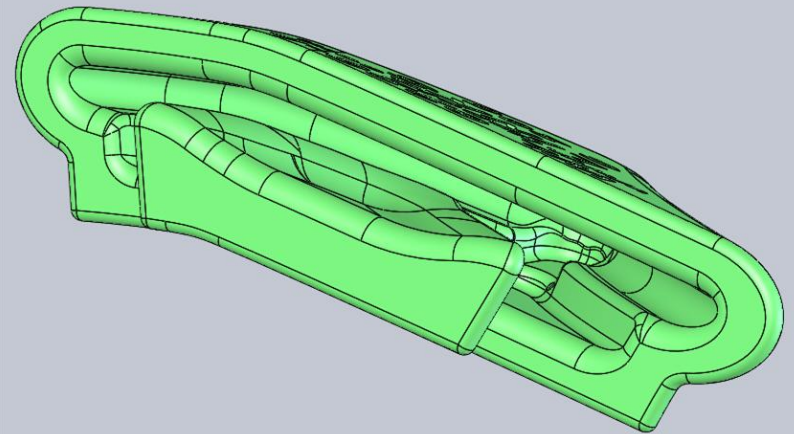
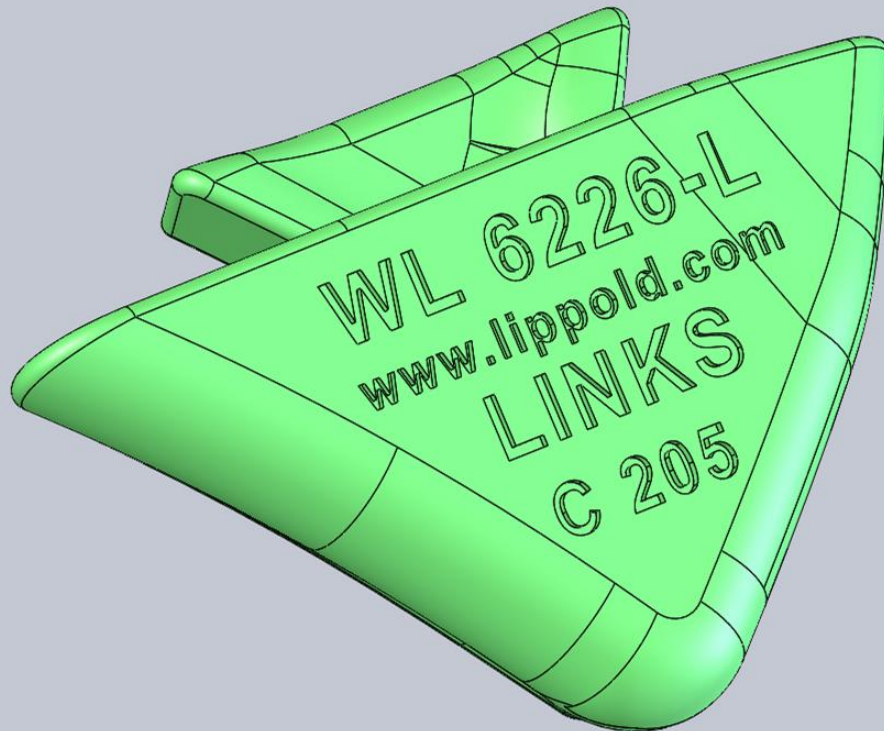
Die STL-Datei des Modells wird durch die Software in horizontale Schnitte, entsprechend der gewünschten Auflösung, zerlegt.



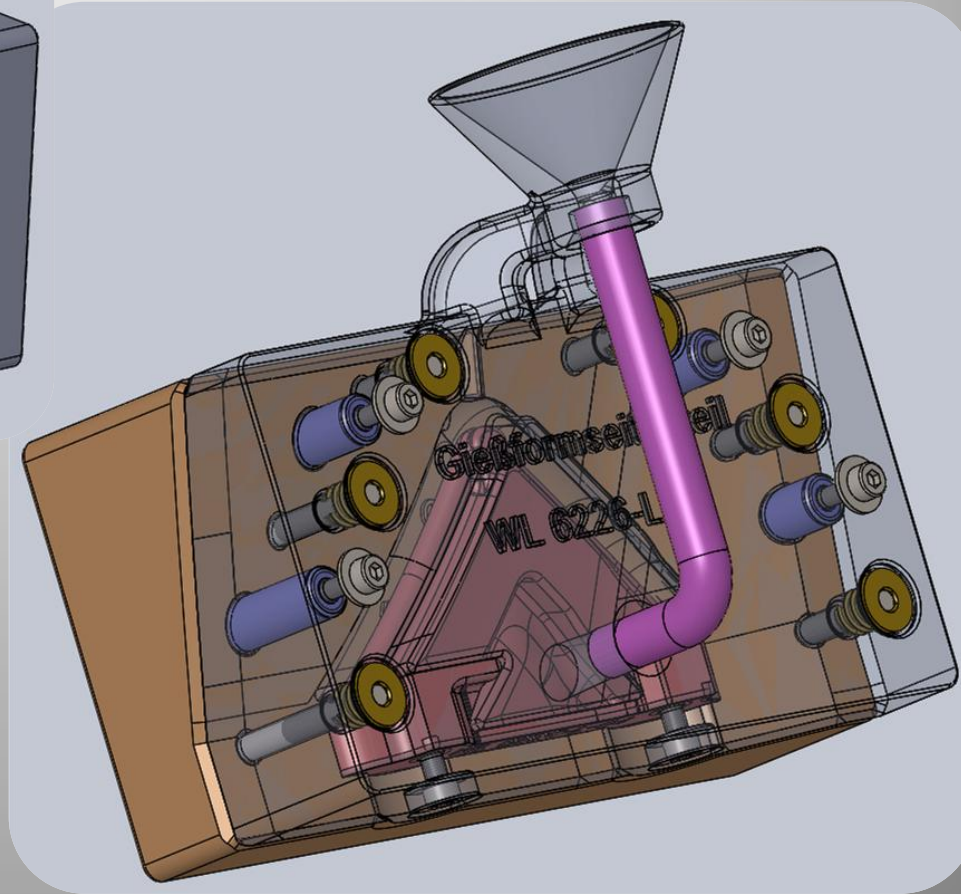
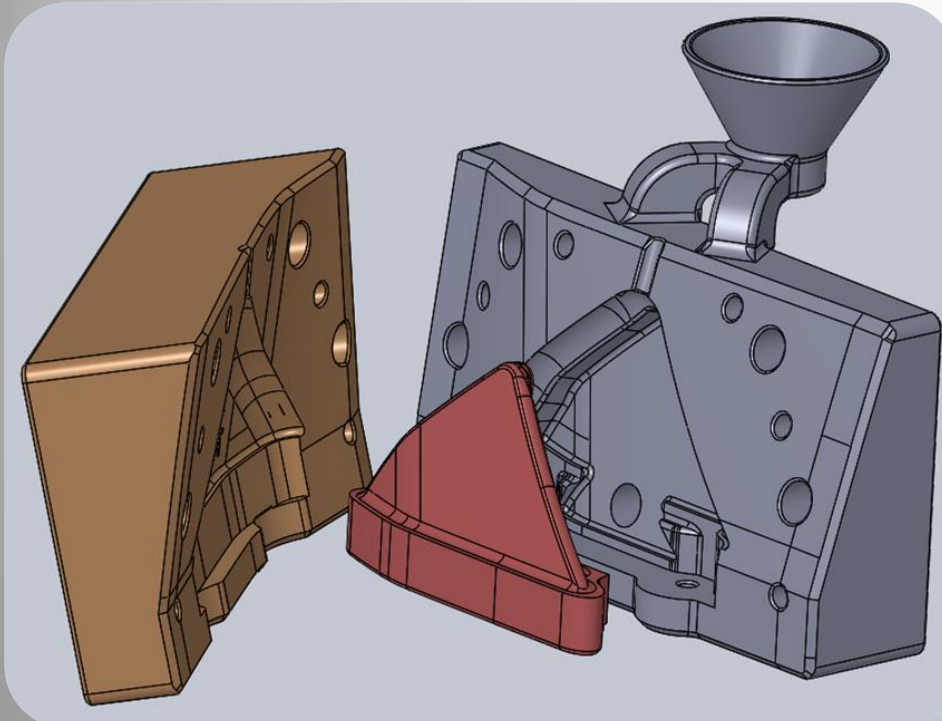
**Die für den
Bauvorgang
erforderliche
Stützgeometrie wird
automatisch
berechnet.
Sie wird später im
Auswaschbad
entfernt.**

Beispiel 1

Gießform für PU Formteil

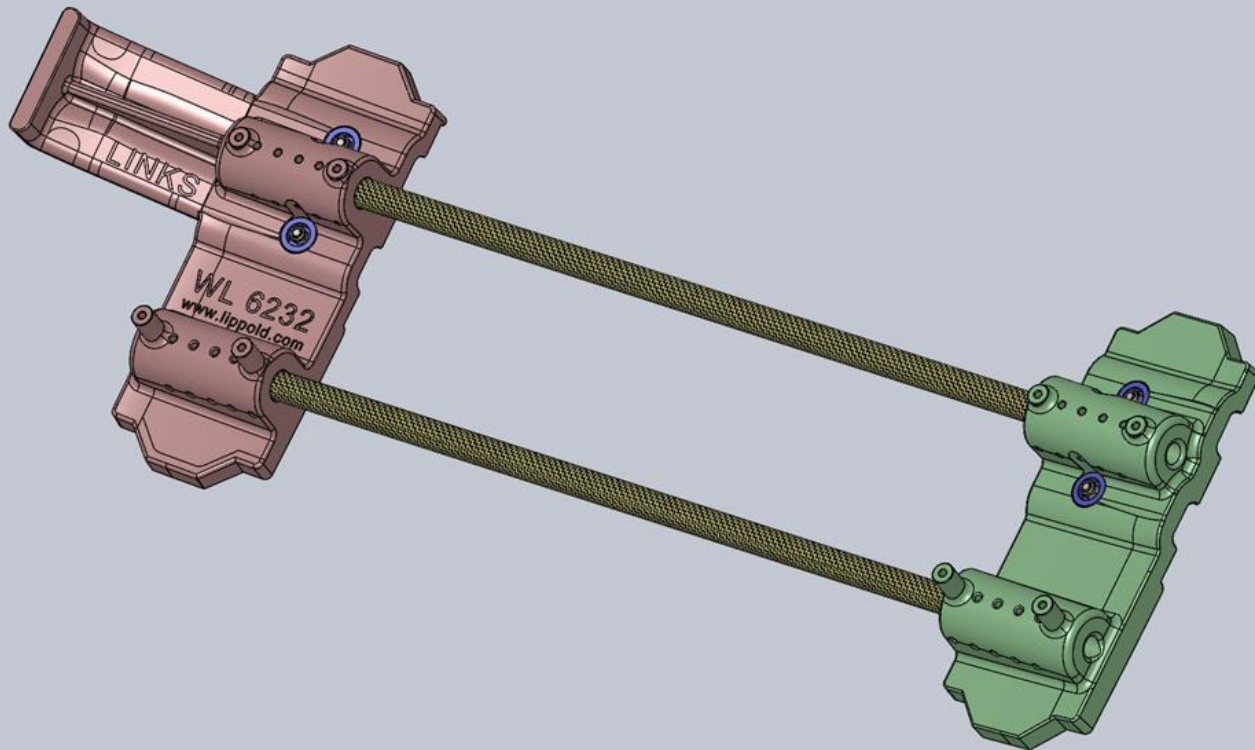


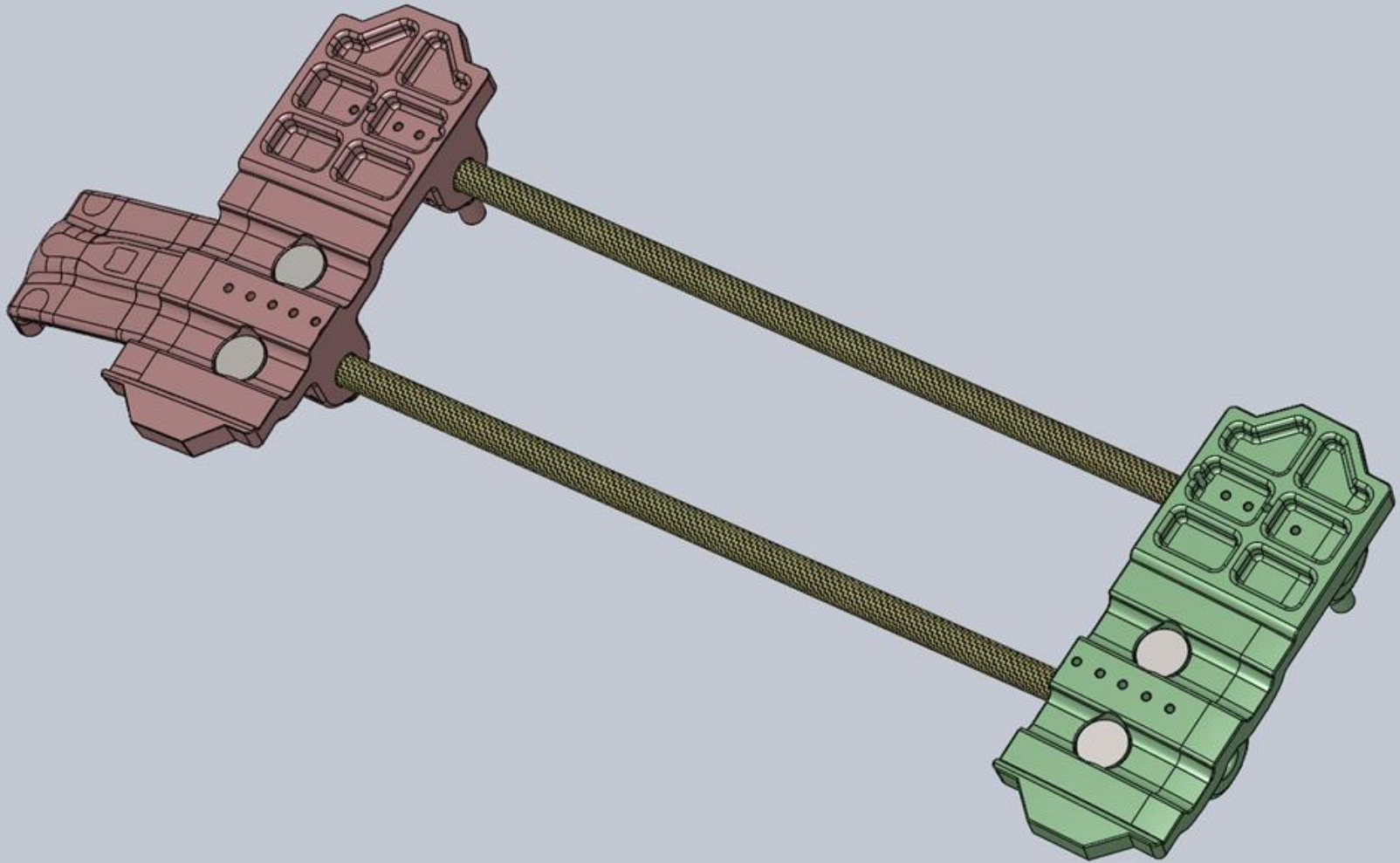
Abm. ca. 70x50x20mm



Beispiel 2

Positionierhilfe für Dämmmatten





Fazit nach 4 Jahren:

**Durch Auswahl der richtigen Geräteklasse
eine inzwischen unverzichtbare
Bereicherung unserer
Fertigungsmöglichkeiten !**

**Die Technologie ist einsetzbar z.B. für
Erstmuster, Gießformen,
Funktionsmodelle sowie bei
entsprechender konstruktiver Auslegung
auch für den Einsatz in der industriellen
Serienfertigung.**

Vorteile:

- hohe Verfügbarkeit des Systems**
- verringerte Lagerhaltung von Teilen**
- Nachhaltigkeit**
- problemlose Design-Änderungen**
 - Ideen werden „begreifbar“**
- (kürzere Entscheidungsprozesse)**

3D Druck in der Praxis

Fragen ?