



alphacam

www.alphacam.de



alphacam

Axel Grönwoldt

Vertriebsleiter RPD Technologie



Themenübersicht

- Vorstellung von alphacam
- Überblick über den weltweiten Rapid Prototyping-Markt
- Technologien und deren Verbreitung
- 3D Printing als innovativer Prozess-Baustein in der Phase der frühen Produktentwicklung
- Rapid-Prototyping zur Herstellung unterschiedlicher Prototypen
- Direct Digital Manufacturing





alphacam

- **Gründung am 1992 als MBO aus Hahn & Kolb**
- **Seit 1989 Erfahrungen mit Rapid Prototyping**
- **Mitarbeiteranzahl: 70 Damen und Herren**
- **Ca. 2000 Kunden, davon 700 mit RP Technologie**



Wo sind wir?

- **Hauptsitz: 73614 Schorndorf/Stuttgart**
- **Geschäftsstelle: 51429 Bergisch-Gladbach/Köln**
- **Außendienstbüros: an 22 Orten in Deutschland**
- **Österreich, Schweiz, Liechtenstein**
- **Tochterunternehmen mecasale, Rebstein (Schweiz)**





UNSERE KUNDEN



Aus Liebe zum Automobil



Freude am Fahren





3D Printing

Rapid Prototyping

**Direct Digital
Manufacturing**



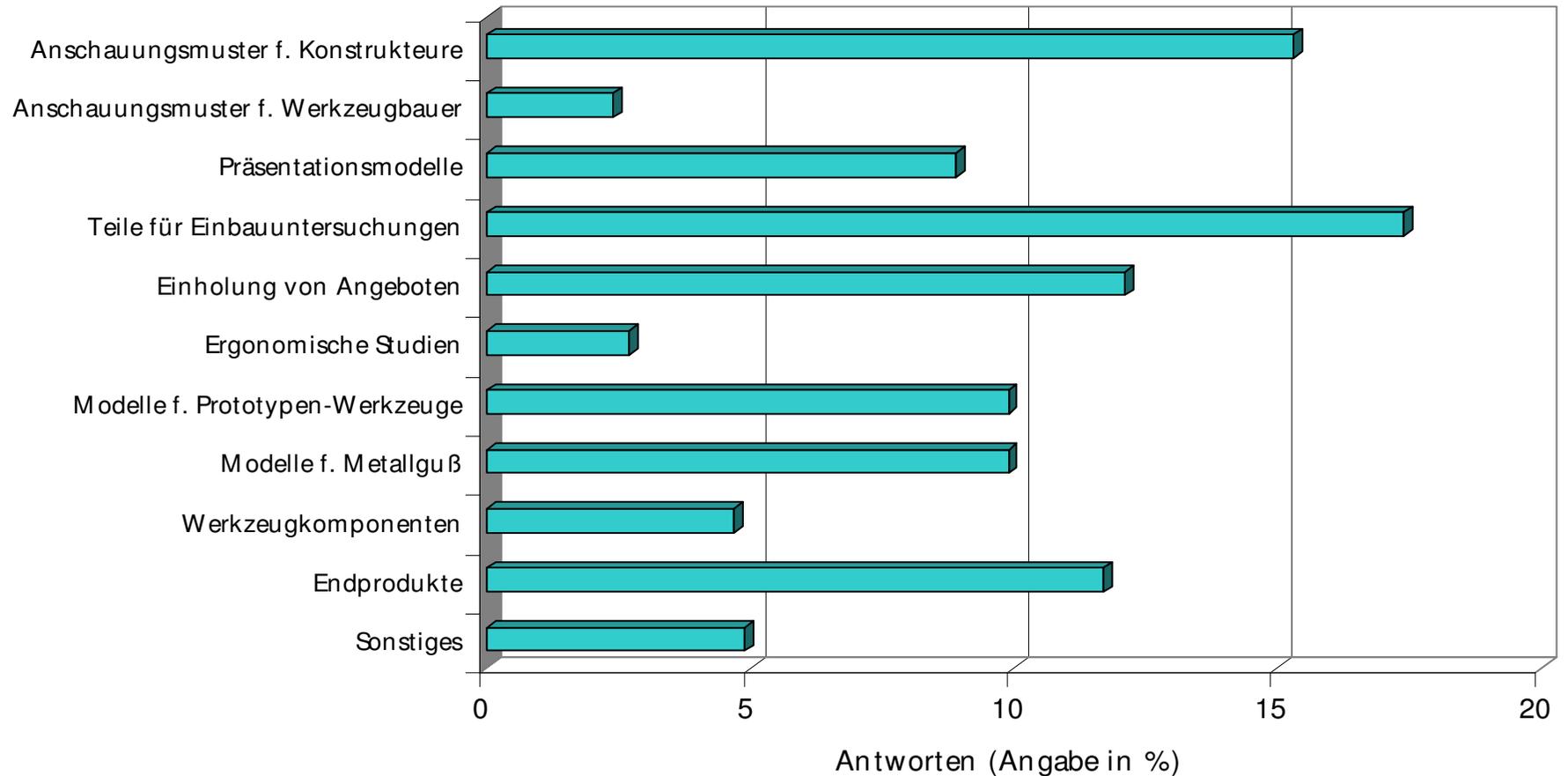
Was zwingt zu Schnelligkeit?

- zu lange Entwicklungszeiten bei
immer kürzeren Produktlebenszyklen

- zunehmende Produktkomplexitäten
und Produktvarianten



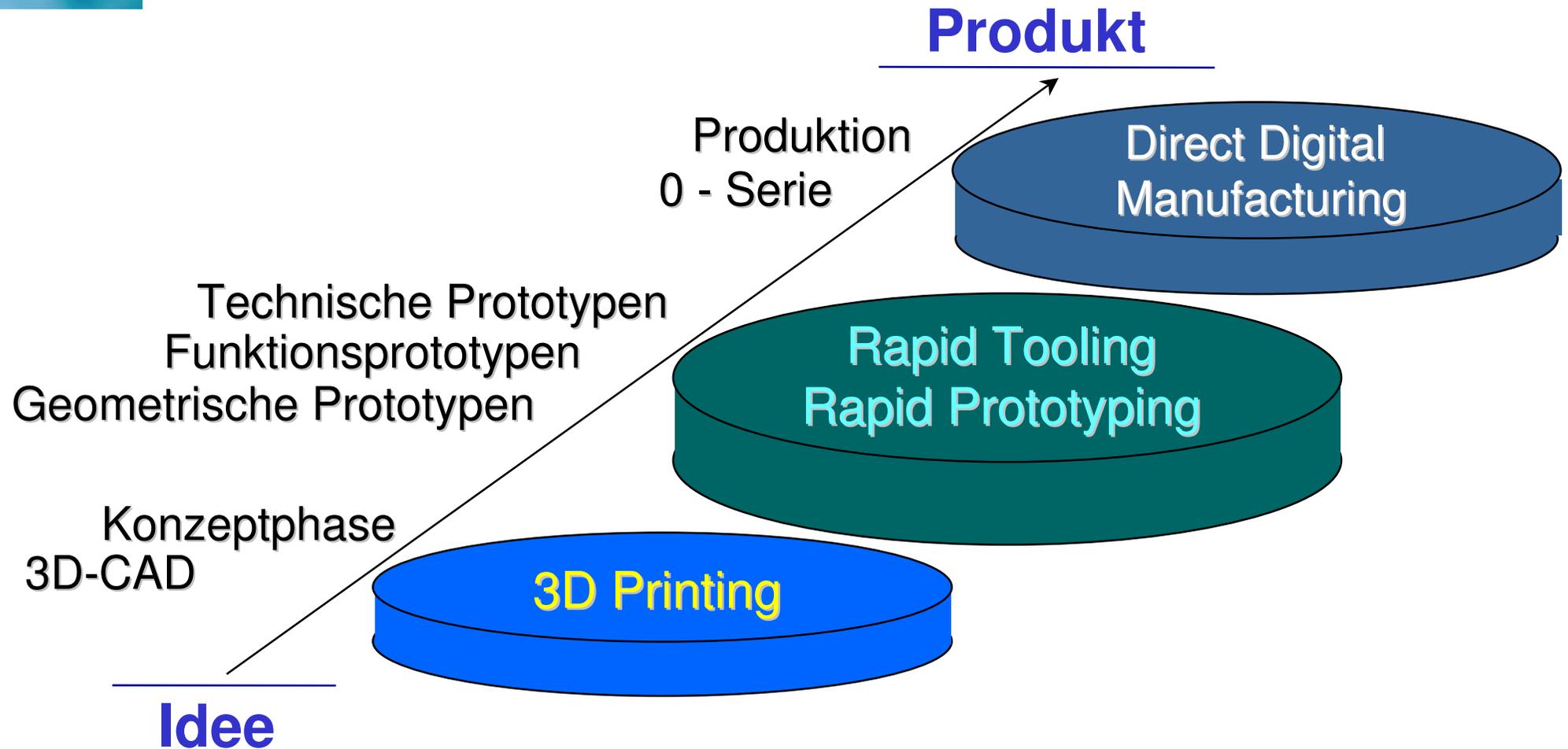
Einsatzgebiete für RP-Modelle*:



*Quelle: Wohlers, T.:
Weltweite Branchenübersicht 2007
Rapid Prototyping & Rapid Tooling



Begriffsabgrenzung





3D Printing

1. Frühestmögliche physikalische Realisation einer 3D-CAD-Entwicklung

- => Herstellung eines kostengünstigen 3D-Modells**
- => Modellherstellung in kürzester Zeit**

2. Einsatz am Ort der Ideenfindung (Büro)

- => Kurze Modifizierungszeiten**
- => Geringer administrativen Aufwand**

3. Konzeptmodelle verbessern die Kommunikation

- => Drastische Verkürzung von Entwicklungszeiten**
- => Reduktion von Werkzeugänderungskosten**



Rapid Prototyping

1. Geometrieprototypen

**=> Beurteilung von Maß, Form und Lage
Materialeigenschaften noch unwichtig**

2. Funktionsprototypen

**=> Erfüllen einige Produkteigenschaften
Überprüfung von Funktionalitäten**

3. Technische Prototypen

**=> Erfüllen fast alle Eigenschaften
des Serienproduktes**



Direct Digital Manufacturing

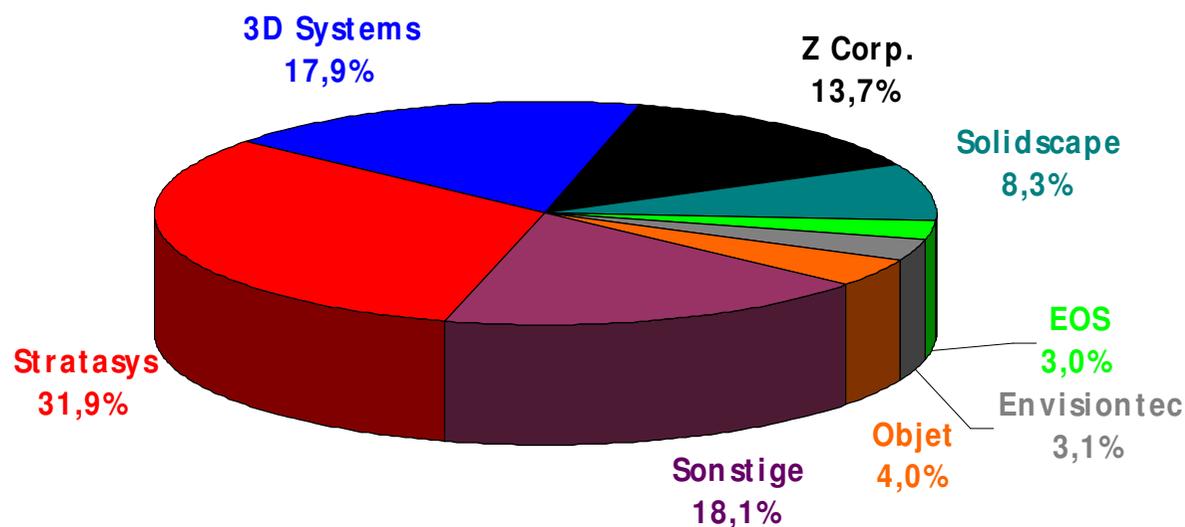
1. Direkte Herstellung von Serienteilen

**=> Erfüllen alle Material und
Produkteigenschaften**

2. Direkte Herstellung von Vorrichtungen und Hilfswerkzeugen



Installierte RP-Systeme weltweit, Stand Ende 2006*

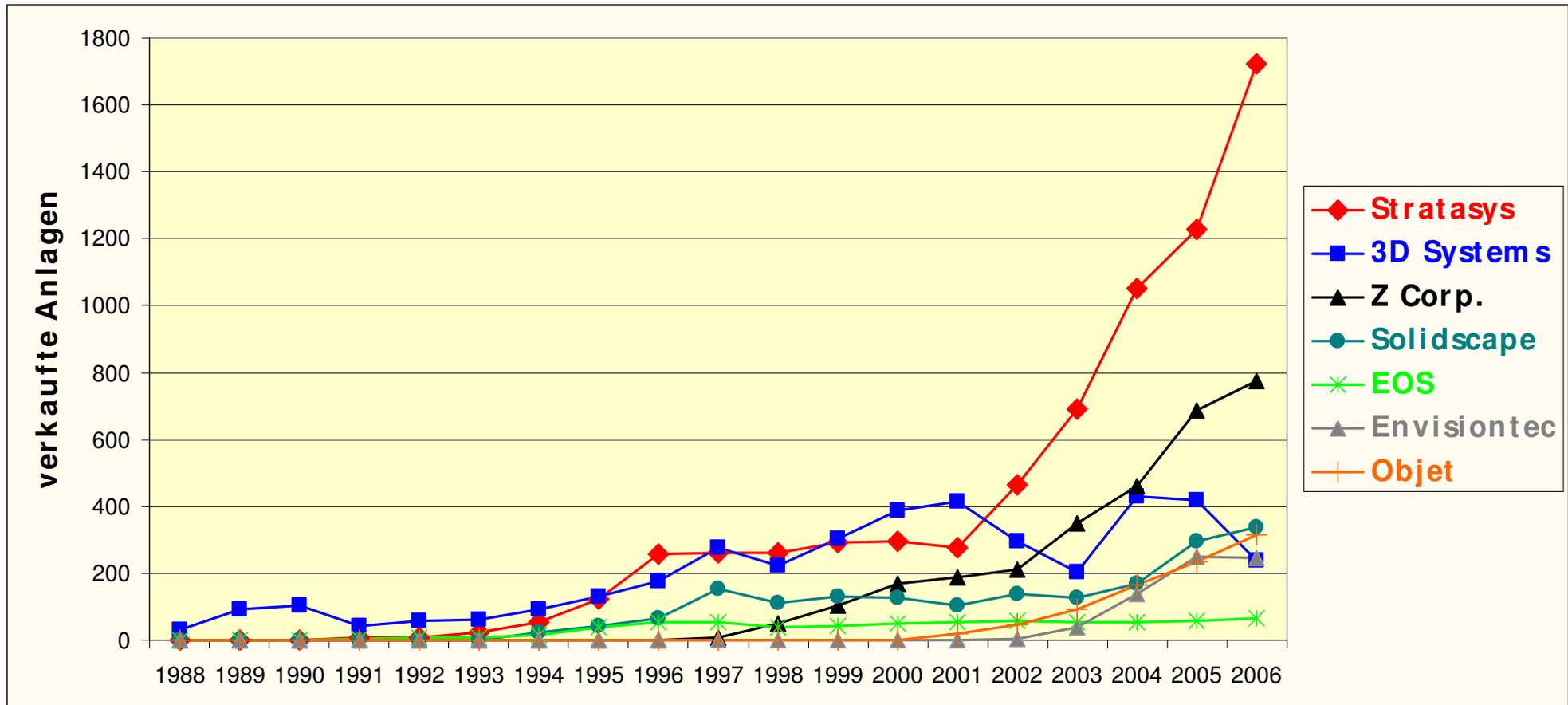


Stratasy:	7013
3D Systems:	3934
Z Corp.:	3003
Solidscape:	1823
EOS:	656
Envisiontec:	673
Objet:	878
Sonstige:	3980
<hr/>	
Gesamt:	21960



Installierte RP-Systeme weltweit, Stand Ende 2006*

*Quelle: Wohlers, T.:
Weltweite Branchenübersicht 2007
Rapid Prototyping & Rapid Tooling





Stratasys-Produktpalette





Eigenschaften der Stratasys Systeme

schneller Materialwechsel

leichte Bedienbarkeit

geringe Betriebskosten

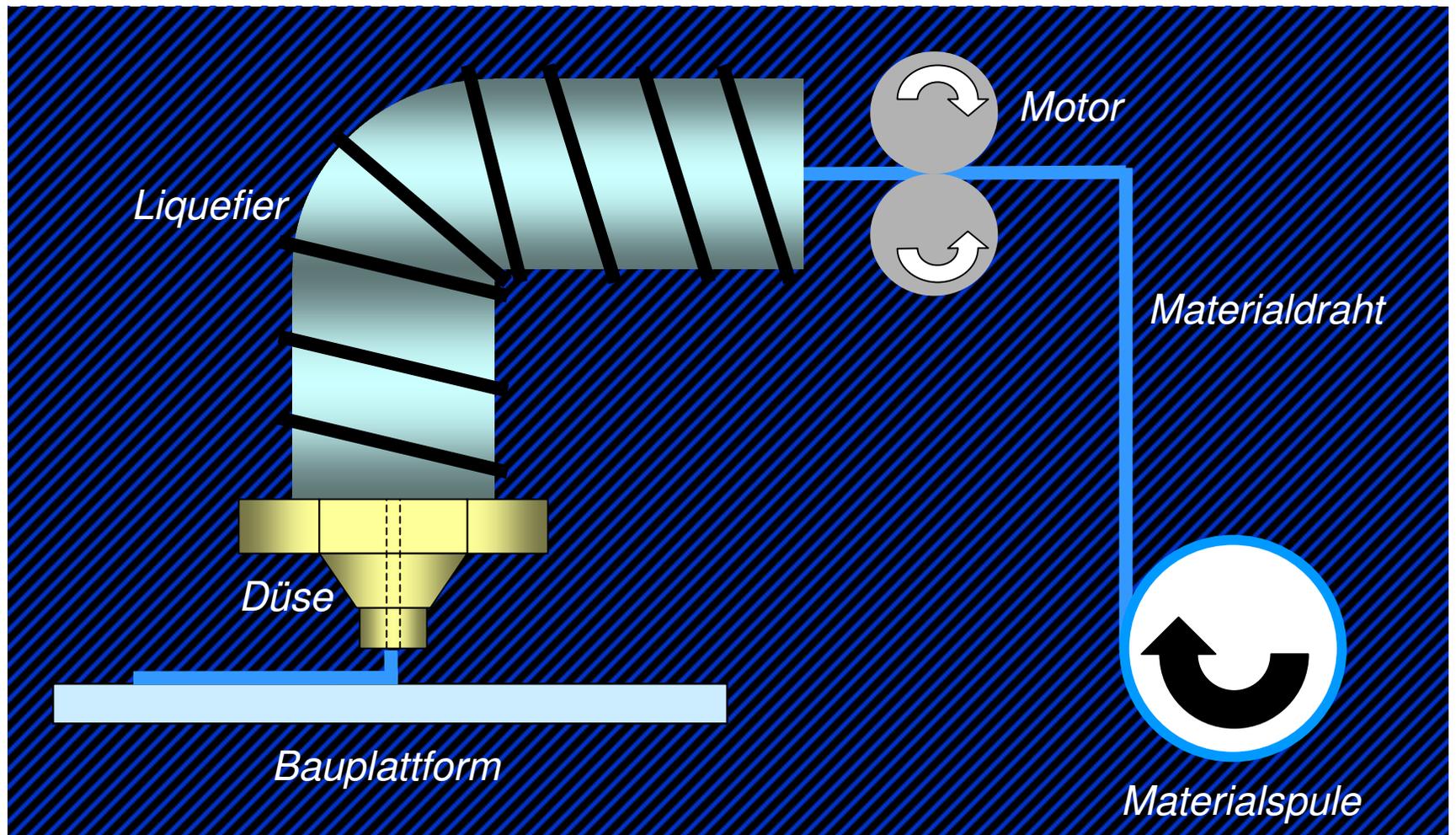
geringer Personalaufwand

bürotauglich

umweltfreundlich



Funktionsprinzip - FDM





3D Printerfamilie



Dimension Elite

Dimension 768 SST

*Dimension SST
1200es*

Dimension 768 BST

*Dimension BST
1200es*



3D Printerfamilie

3D Printer DIMENSION

- ❖ *fünf Varianten - abgestimmt auf Kundenanforderung*
- ❖ *Teile bis zu einer Größe von 254 x 254 x 305 mm*
- ❖ *stabile Modelle aus ABS und ABSplus*
- ❖ *automatisch nachladbare Kassetten*

CATALYST EX

- ❖ *schnelle automatische Datenaufbereitung*
- ❖ *benutzerfreundliche Oberfläche*



Datenaufbereitung

Einlesen

CatalystEX - LBRACKET

File View Help

General Orientation Pack Printer Status Printer Services

dimension.

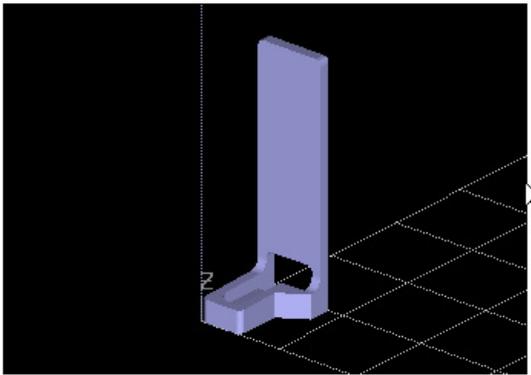
Name: **Dimension SST 1200** Manage 3D Printers...

Status: **Building - Pack_8501_520_Widerlager-Kontakt...**

Elapsed time: **3 hr 3 min (48%)**

Time remaining: **3 hr 14 min**

Material: **Model: P400, 782,99 cm³** Support: **639,84 cm³**



STL Size (mm) X: 20.6 Y: 25.3 Z: 70.2

Properties

Layer resolution: **0.2540**

Model interior: **Solid - normal**

Support fill: **Sparse**

Number of copies: **1**

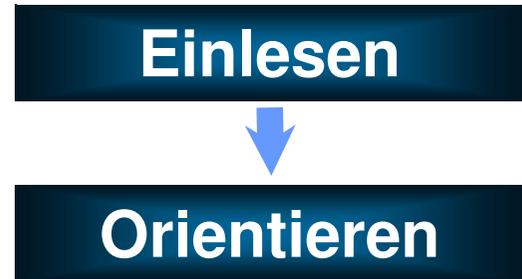
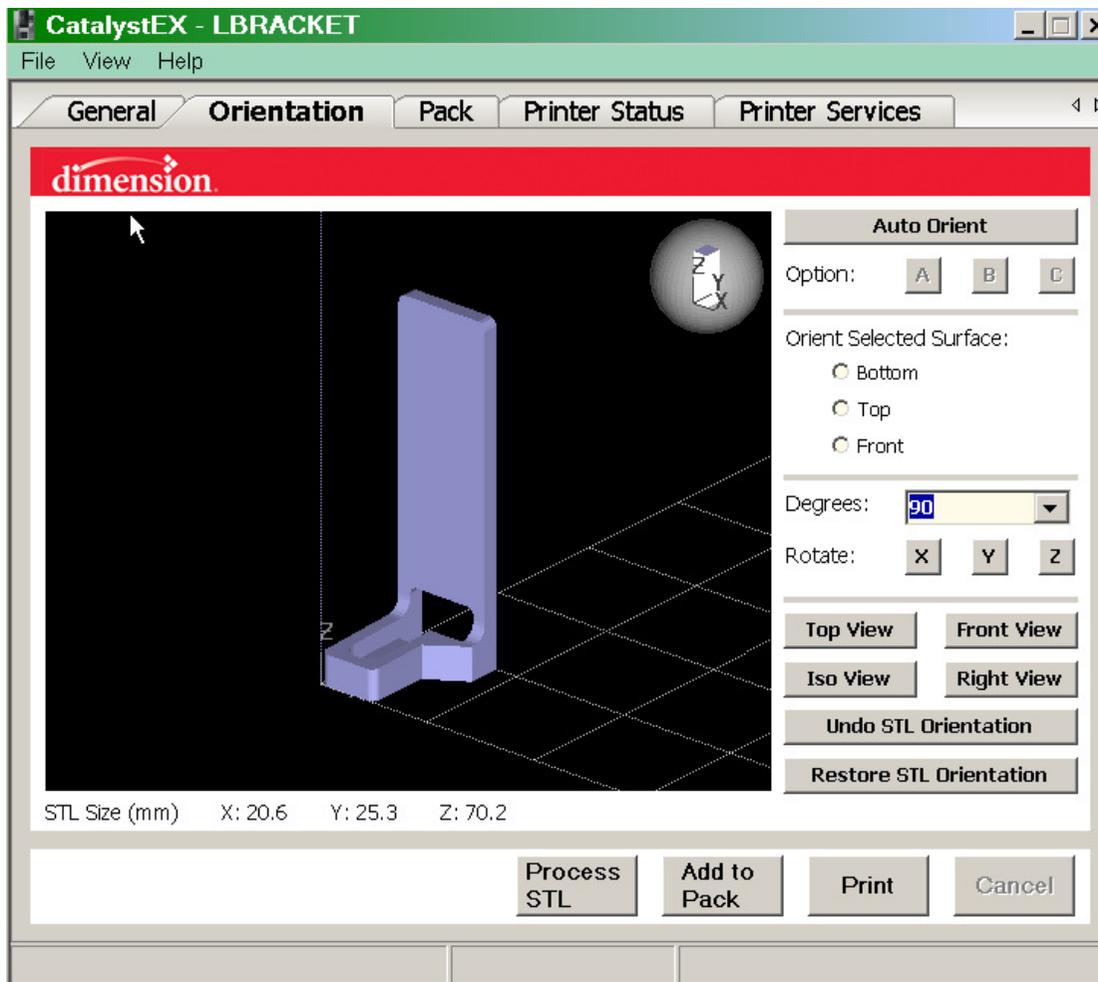
STL units: **inches**

STL scale: **1.0**

Add to Pack Print Cancel

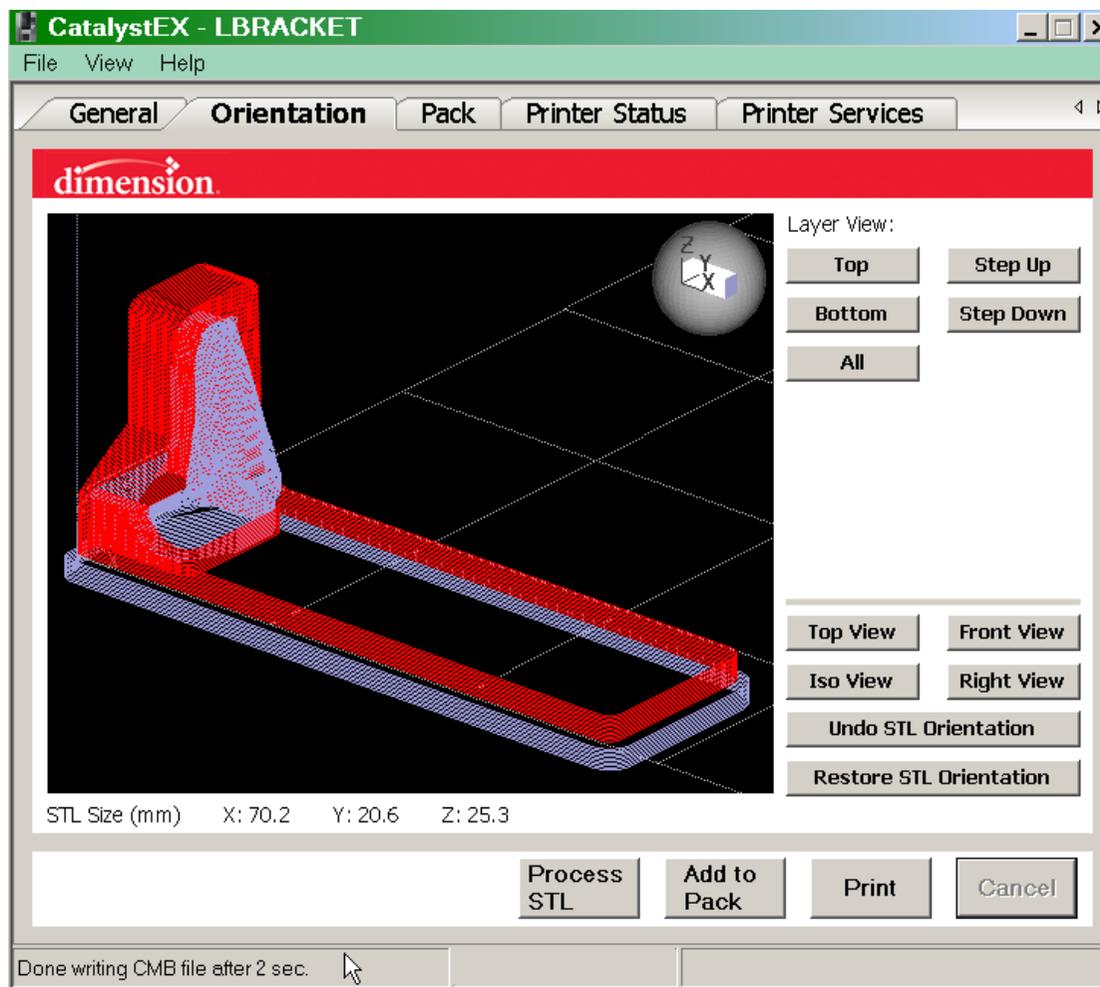


Datenaufbereitung



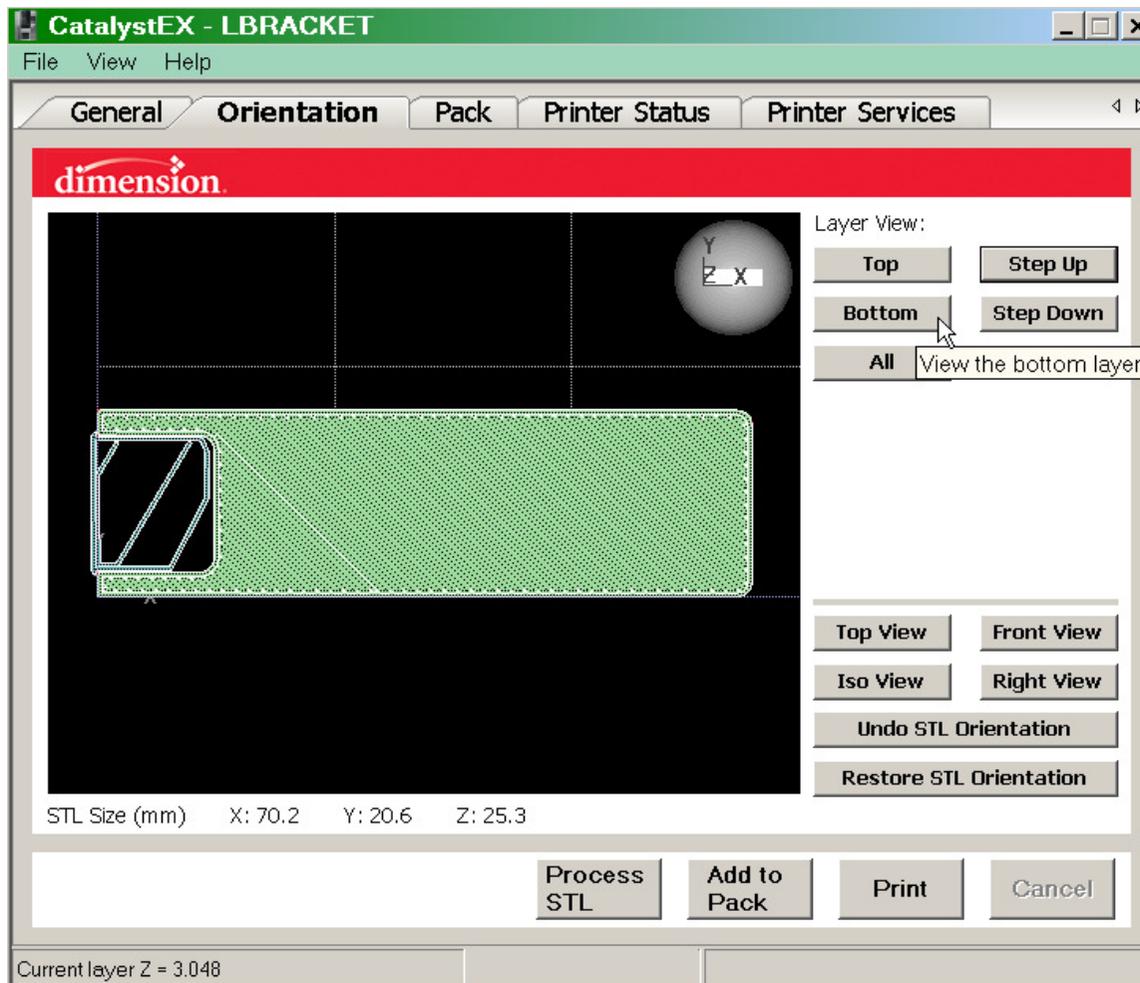


Datenaufbereitung





Datenaufbereitung





Datenaufbereitung

CatalystEX
File View Help

General Orientation **Pack** Printer Status Printer Services

dimension.
Name: Dimension SST 1200 Model: P400, 695,81 cm³
Status: Idle Support: 587,26 cm³

Build Estimates
Model Material: 5.55 cm³
Support Material: 1.95 cm³
Time: 0:39

Preview

Allow Nesting

Insert CMB
Copy
Remove
Rotate
Clear Pack
Save As

Rotate selected model 90 counter clockwise

Pack List
Name: Pack_LBRACKET

ID	Name
1	LBRACKET

Add to Pack Print Cancel

Added part to the pack.





FDM 200mc



*FDM-Lösung mit kleinem
Bauraum*

*Bauraum (203x203x305)
mm
Bauraum*

Material: ABS M30



FDM 360mc



*FDM-Lösung im midrange
Bereich*

*Bauraum min. (354x254x254)
mm*

*Bauraum max. (406x355x406)
mm*

Material: ABS M30



FDM 400mc



*Vielseitigstes FDM Lösung
verschiedenste Materialien*

*Bauraum min.(354x254x254)
mm*

*Bauraum max.(406x355x406)
mm*

*Materialien: ABS M30, ABS
M30i, PC-ABS; PC, PC-
ISOund PPSU*



FDM 900mc



*FDM Lösung mit großen
Bauraum
große Materialbandbreite*

*Bauraum (914x607x914)
mm
Materialien: ABS M30, PC,
und PPSU*



Überblick T-Class-Baureihe

	FDM 360m c	FDM 400m c	FDM 900m c
maximale Bauteilgröße in mm (X x Y x Z)	355 x 254 x 254 406 x 355 x 406 optional	355 x 254 x 254 406 x 355 x 406 optional	914 x 607 x 914
verwendbare thermoplastische Materialien	ABS-M30	ABS-M30 ABS-M30i PC/ABS PC PC-ISO PPSU	ABS-M30 PC PPSU
Materialvorrat in ccm	klein 2 x 1510 groß 4 x 1510 (Auto- changeover)	klein 2 x 1510 groß 4 x 1510 (Auto- changeover)	groß 4 x 1510 (Auto- changeover)
erreichbare Genauigkeit in mm	+/- 0.1% d. Einzelmaße (mind. +/-0.1mm)	+/-0.1% d. Einzelmaße (mind. +/-0.1mm)	+/- 0.1% d. Einzelmaße (mind. +/-0.1mm)
minimale Wandstärke in mm	0.4	0.4	0.4



Materialüberblick

ABS, ABS plus, ABS-M30

*für Funktionsteile mit hohen
Genauigkeitsanforderungen und hervorragenden
Oberflächenqualitäten*

kleb-, filler-, schleif-, lackierbar



Materialüberblick

PC

direkter Einsatz der Prototypen auch unter schwierigen Bedingungen

sehr gute mechanische Eigenschaften

→ hohe Zugfestigkeit

→ hohe Biegefestigkeit

→ hohe Schlagzähigkeit



Materialüberblick

PC/ABS

Kombination zweier hochwertiger Materialien

- exzellente Oberflächenqualität und Elastizität von ABS und dessen vielseitige Nachbearbeitungsmöglichkeiten*
- hohe Festigkeitseigenschaften von PC mit dessen guter Wärmeformbeständigkeit*



Materialüberblick

PPSU

Einsatz von Prototypen unter extremen Bedingungen

temperaturbeständig

flammwidrig

sterilisierbar

chemisch resistent gegen Öle, Kraftstoffe, Säuren



**Wissenstransfer
unsere Formel
für Ihren
Erfolg.**



**Direct Digital
Manufacturing**

bei

BMW

**Digital
Mechanics AB**



DDM bei BMW im Vorrichtungsbau als Fertigungsmittel



Bilder: Vier Vorrichtungen zur Montage der Modellschriftzüge am Heck des Fahrzeuges (z.B. 330i, 318i usw.). Bei den drei FDM-Vorrichtungen konnte der Griff den Anforderungen entsprechend gestaltet werden. Bei der Vorrichtung aus Aluminium wurden zwei Standardgriffe verwendet, welche die Gestaltungsfreiheit des Konstrukteurs einschränken.

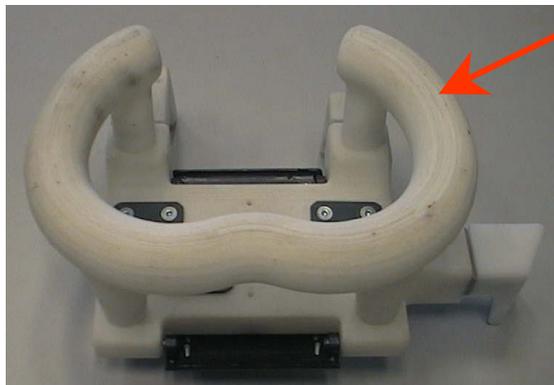
vorher



Modellschriftzug



Fertigungsmittel FDM



Emblemvorrichtung





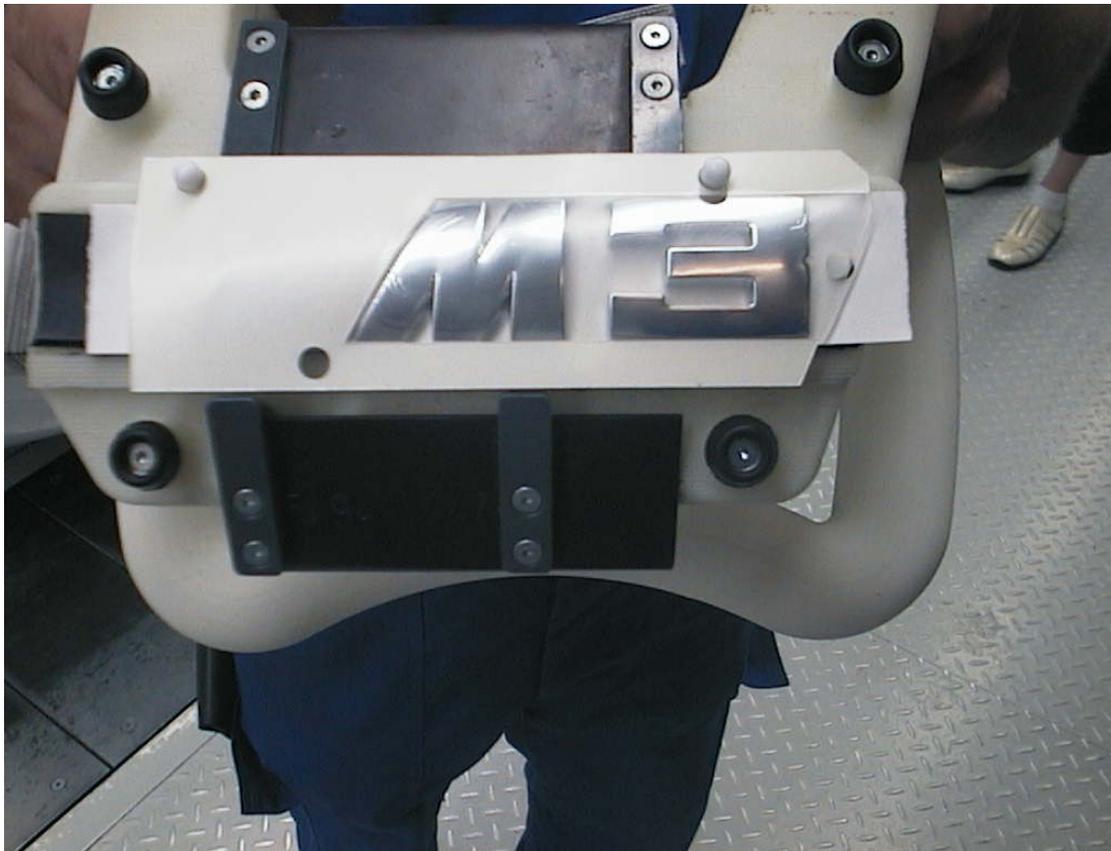
DDM bei BMW im Vorrichtungsbau als Fertigungsmittel



Emblemvorrichtung



DDM bei BMW im
Vorrichtungsbau als Fertigungsmittel



Emblemvorrichtung



DDM bei BMW im Vorrichtungsbau als Fertigungsmittel



Emblemvorrichtung



DDM bei BMW im Vorrichtungsbau

Belastbare Aussagen und Resultate aus dem Einsatz von FDM als Fertigungsmittel, bzw. Lehren und Schablonen

- *Verbesserung der Ergonomie*
- *Erzeugung von komplexen und organische Bauteilformen*
- *Reduzierung des Detaillierungsaufwands*
- *Verringerung der Lagerhaltung*
- *Senkung des Fertigungsaufwands*



DDM bei Digital Mechanics AB

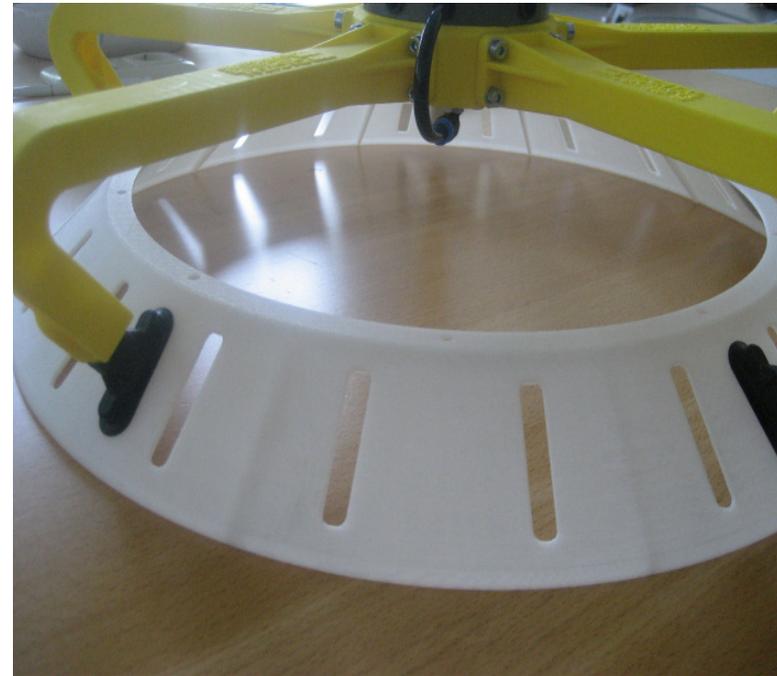
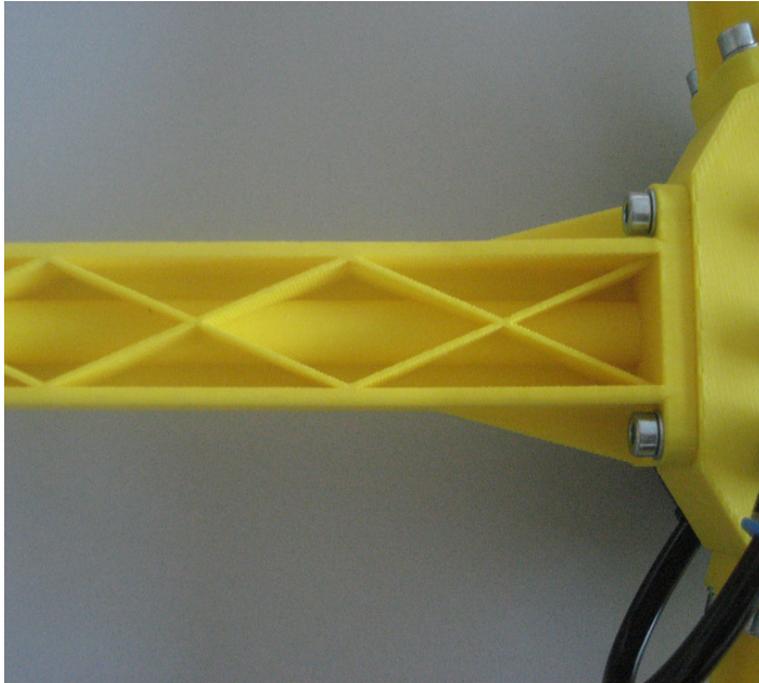
*-Entwicklung eines Grippers
Zum Handling von Bauteilen
in Fertigungslinien*

*-Umsetzung und Fertigung
mittels der FDM Technologie
von Stratasys*





DDM bei Digital Mechanics AB





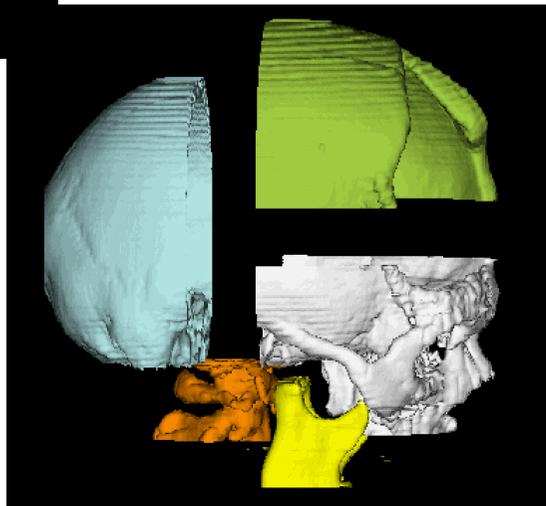
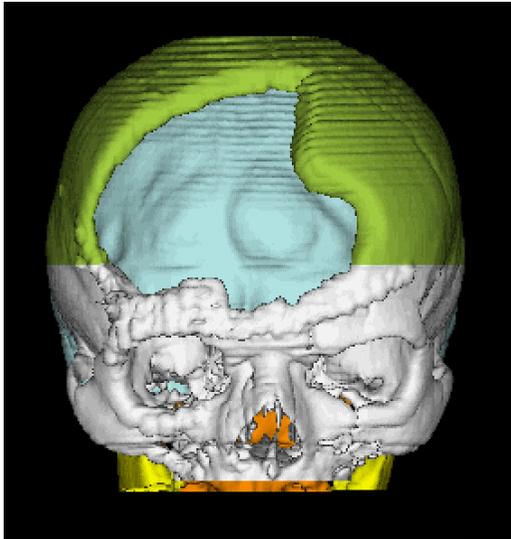
DDM bei Digital Mechanics AB

*Resultate aus dem Einsatz von FDM als
Produktionshilfsmittel*

- *Einfach Erstellung von komplexen und organische Bauteilformen*
- *Innenliegende Vakuumkanäle verringern das Fehlerpotenzial*
- *Optimale Anpassung an das Handlingsprodukt*
- *Geringeres Gewicht und höhere Verfahrensgeschwindigkeit möglich*
- *Schnelle und einfache Montage des Grippers (vgl. Baukastensystem)*
- *Montage mittels Baukasten und somit Lagerhaltung entfallen*



Universität Innsbruck

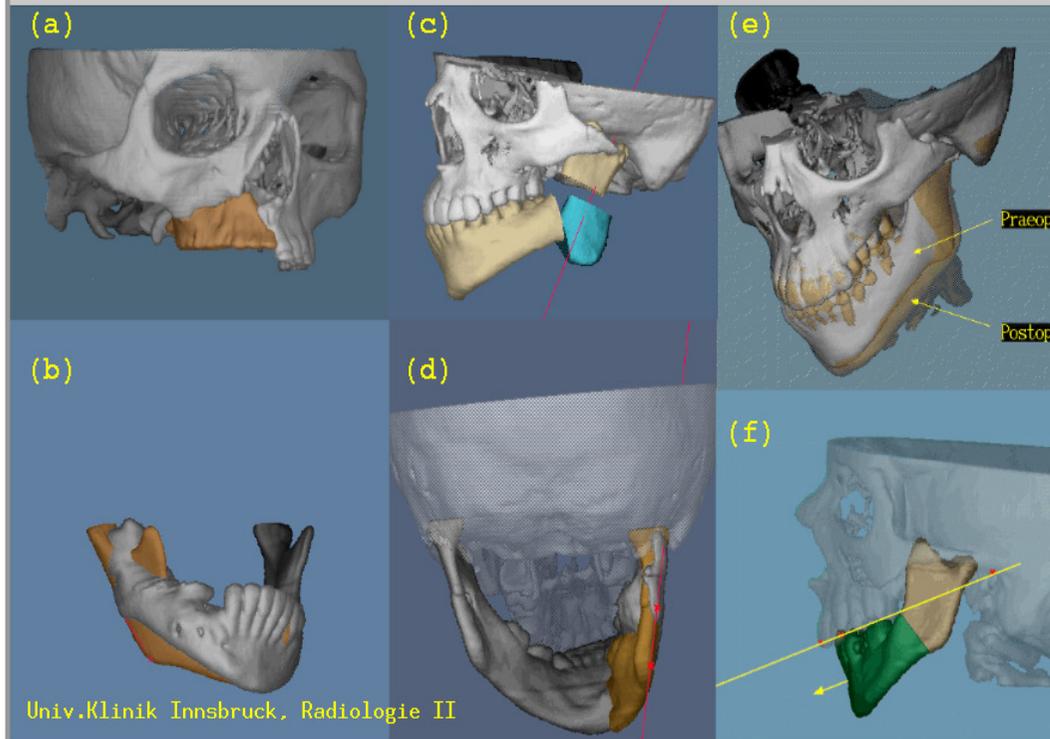


- Datenerfassung über CT, MRT, 3-dimensionaler Ultraschall
- **Umwandlung in 3-dimensionales Computermodell**
- Knochen, Knorpel, Blutgefäße... durch Segmentierung unterschiedlich erfaßbar
- **Erzeugung der Modelle über FDM**
- präoperative Planung



Universität Innsbruck

3D-Operationsplanung in der Kieferchirurgie



- (a): Berechnung der optimalen Form eines autologen Oberkieferimplantates
(b): Bestimmung des Operationsziels einer Unterkieferdistraction
(c), (d) und (f): Planung verschiedener Distractionprozeduren im Unterkiefer
(e): Vergleich zw. prae- und postoperativer Morphologie

weitere Entwicklungen

- elastische Gefäßmodelle
(Hohlmodelle von Blutgefäßen)
- implantierbare Materialien



Universität Innsbruck



Knochenbeispiele



alphacam

www.alphacam.de