



alphacam GmbH
Erlenwiesen 16
D-73614 Schorndorf
Tel. +49 (0)7181-9222-0
www.alphacam.de



alphacam austria GmbH
Jochingergasse 1
A-2100 Korneuburg
Tel. +43 (0) 2262 221 66 0
www.alphacam.at

alphacam swiss GmbH
Bahnhofstr. 5
CH-9443 Widnau
Tel. +41 (0) 71 775 82 40
www.alphacam.ch



Historie

Gründung 1992

- ✓ 1992 NC-Programmierung mit Mecanic (Drahtrodieren), CoCreate 2D+3D-CAD, CAMAX 5Achs-Fräsen
- ✓ 1994 Markteinführung FDM®-Verfahren im deutschsprachigen Raum
- ✓ 1996 spezielle Programmierung HSC-Fräsmaschinen
- ✓ 1997 CAMAX-SDRC-UGS Siemens PLM
- ✓ 2002 Markteinführung der heute weltweit erfolgreichste 3D-Printerfamilie Dimension
- ✓ 2002 Gründung mecasale Fertigungssoftware GmbH (CH)
– heute alphacam swiss
- ✓ 2005 TEILEFABRIK
- ✓ 2011 fabberhouse 3D-printing for everybody
- ✓ 2012 Gründung alphacam austria GmbH
- ✓ 2013 Aufnahme Objet/PolyJet®-Produktlinie in das Portfolio



 **Stratasys** FDM®-Produktpalette
FOR A 3D WORLD™





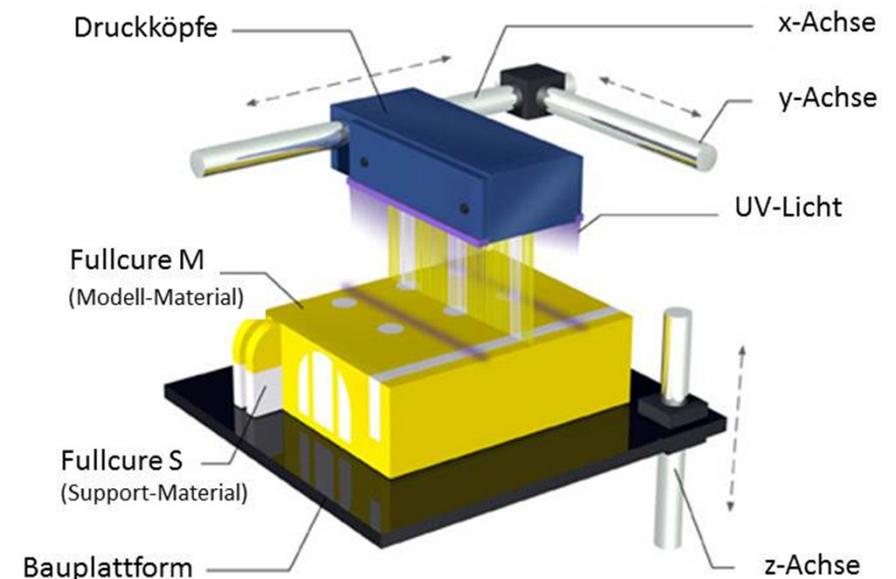
Exkurs PolyJet®-Technologie

Photopolymer-Materialien werden in ultradünnen Schichten auf eine Bauplattform gejetet

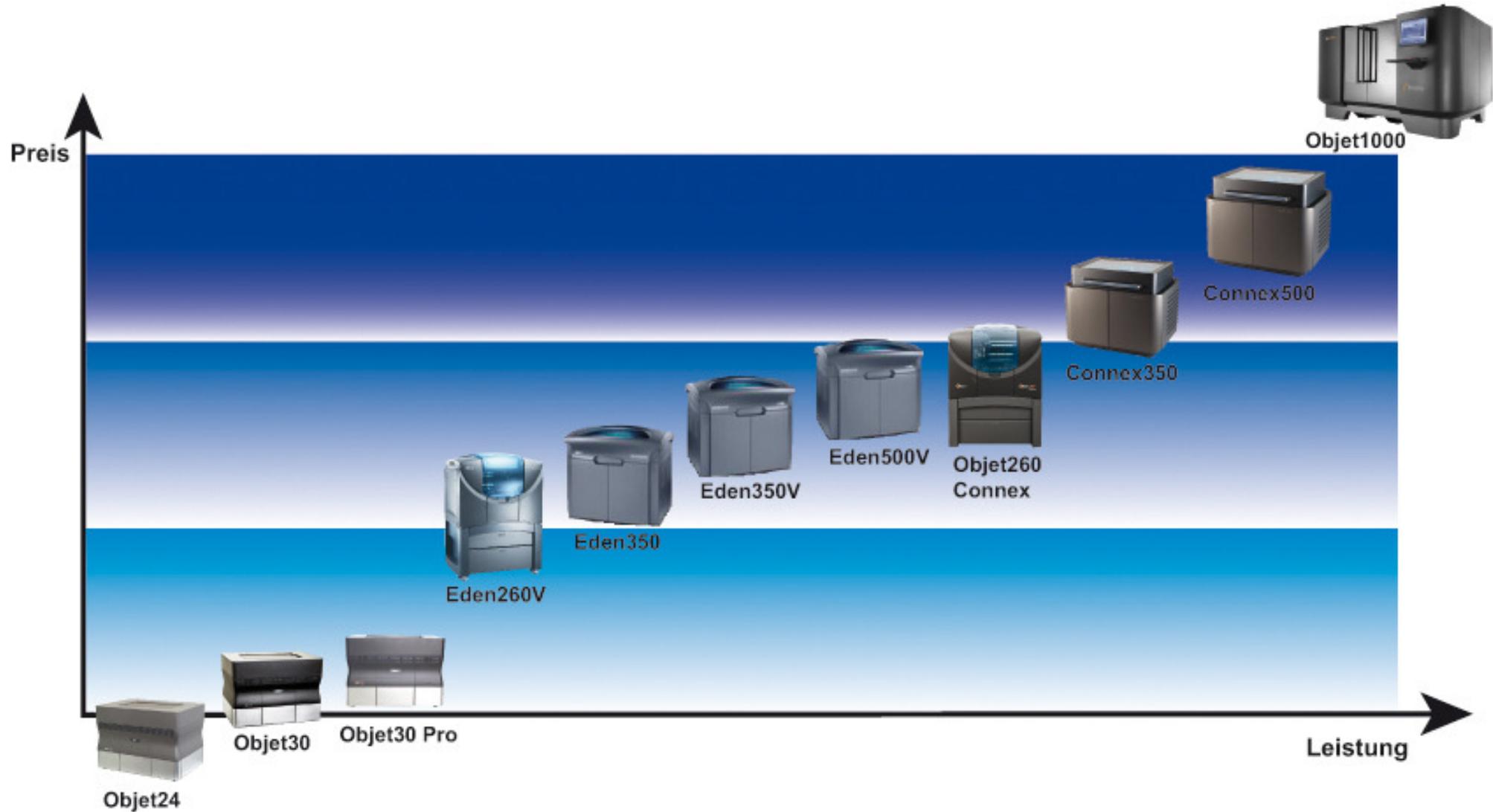
- jede Schicht wird sofort mit UV-Licht gehärtet
- vollständig gehärtete Modelle, die sofort verwendet werden können
- Supportmaterial von Hand oder mit Wasserstrahl entfernen

Charakteristik

- hohe Qualität; 16 Mikron Auflösung
- hohe Präzision
- sauber, für Büroumgebung geeignet
- schnell, Hochgeschwindigkeits-Rasterbau
- keine Nachhärtung
- breites Spektrum an FullCure-Materialien



 **Stratasys** PolyJet®-Produktpalette
FOR A 3D WORLD™





fabberhouse

3D-printing for everybody

Lösung für jeden, der 3D-Daten in eigener Regie in Kunststoffteile verwandeln möchte

Charakteristik

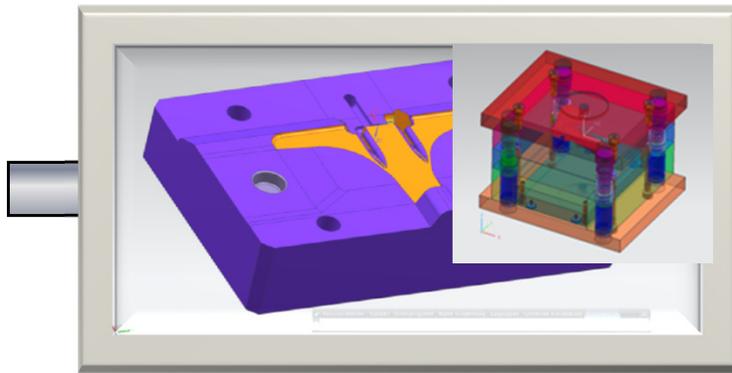
- 3D-Printdaten einfach selbst erstellen
- 3D-Daten an fabberhouse übermitteln und sofort Angebot erhalten
- wenige Tage später Lieferung der Bauteile
- Nutzung unabhängig von Ort und Zeit
- pro cm³ verbautem Material nur € 0,49 inkl. MwSt.
- neun Baufarben
- kein Mindestumsatz
- langlebiges Thermoplast ABS



www.fabberhouse.de



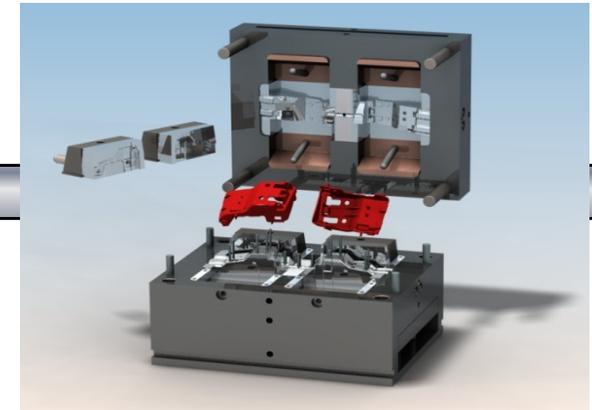
Vorstellung



CAD

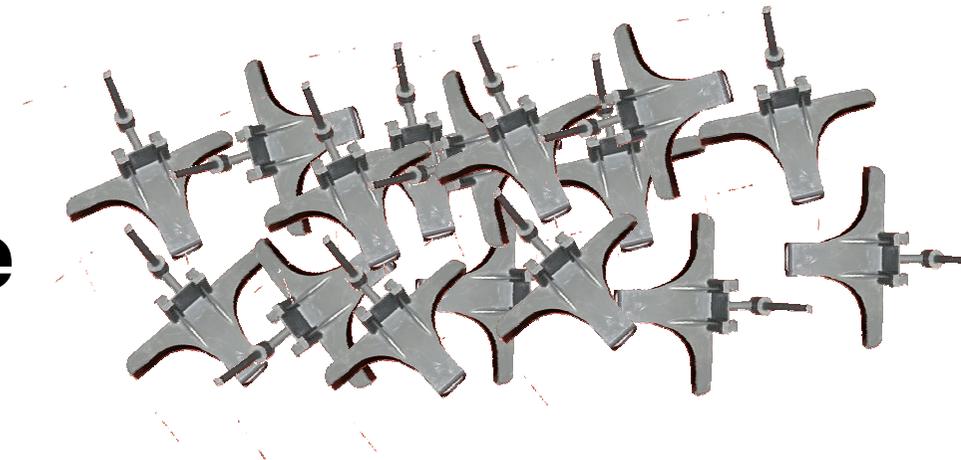


3D Printer



Spritzguss - Werkzeug

= viele Teile



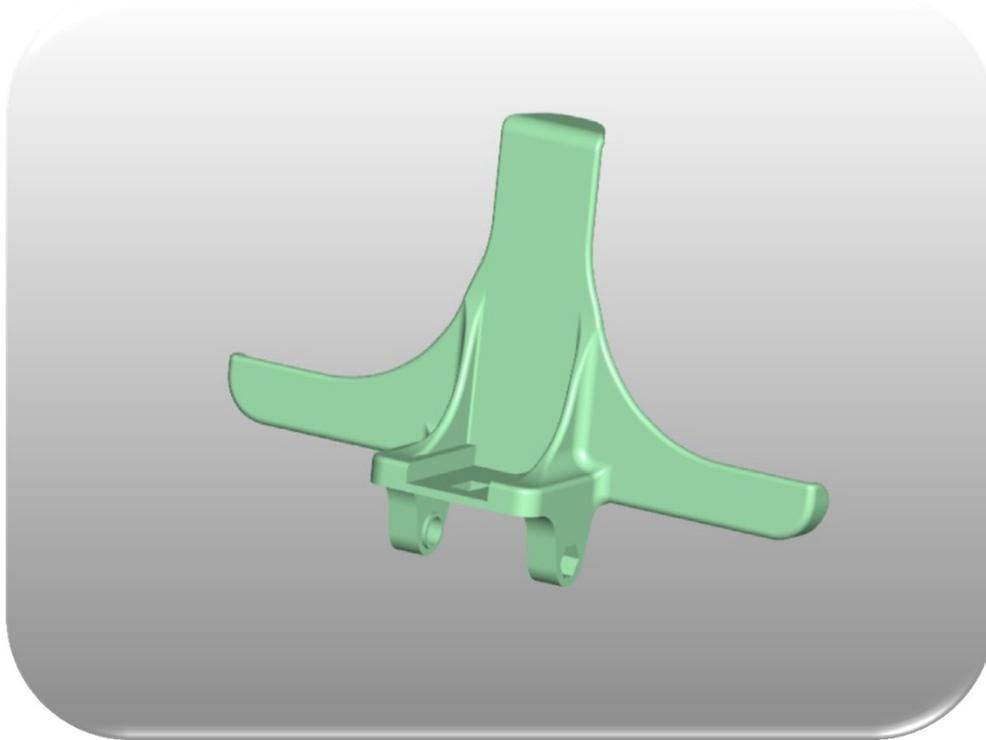


Das Projekt „Handyhalter“ zum Video machen

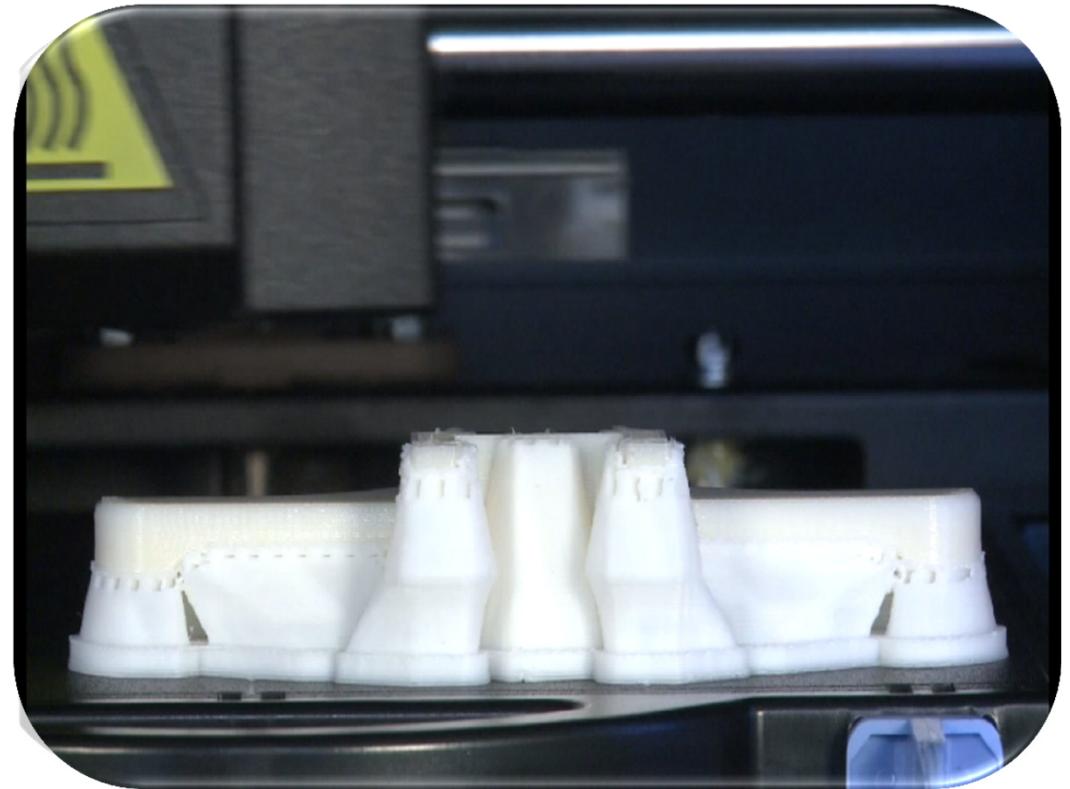




Virtuelles Modell und Prototyp



virtuelles Modell



Prototyp

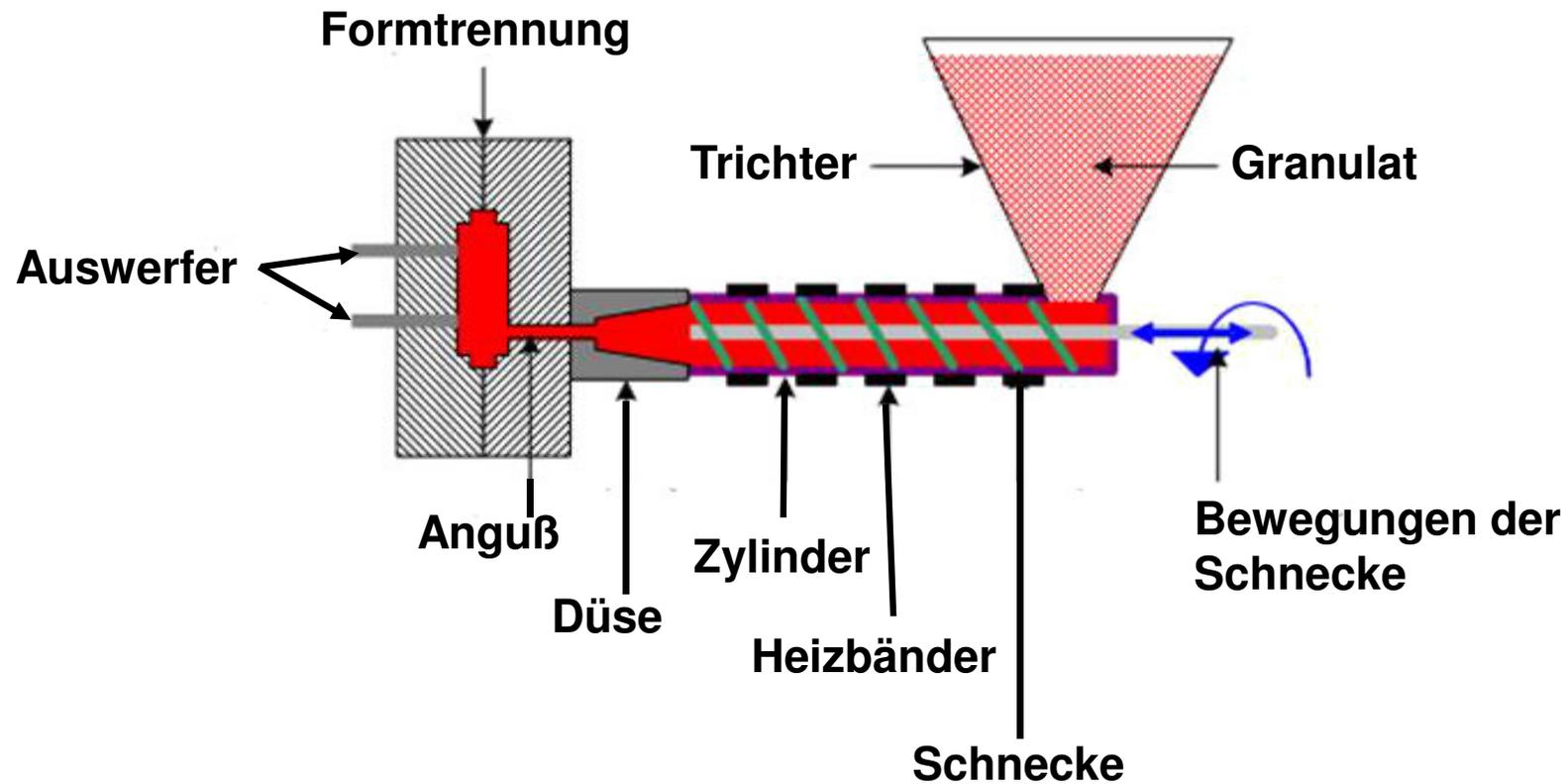


Gründe für Kunststoffspritzguss

- Mögliche Zielwerkstoffe: POM, PP; PE, PS; TPE, ABS
- Festigkeit
- Größere Stückzahl
- Kein Vakuumguss (auch kein „richtiger“ Zielwerkstoff – Harz)
- Zeit (Vorteil gegenüber mechanischer Fertigung)



Spritzgussmaschine - Bauteile der Plastifiziereinheit



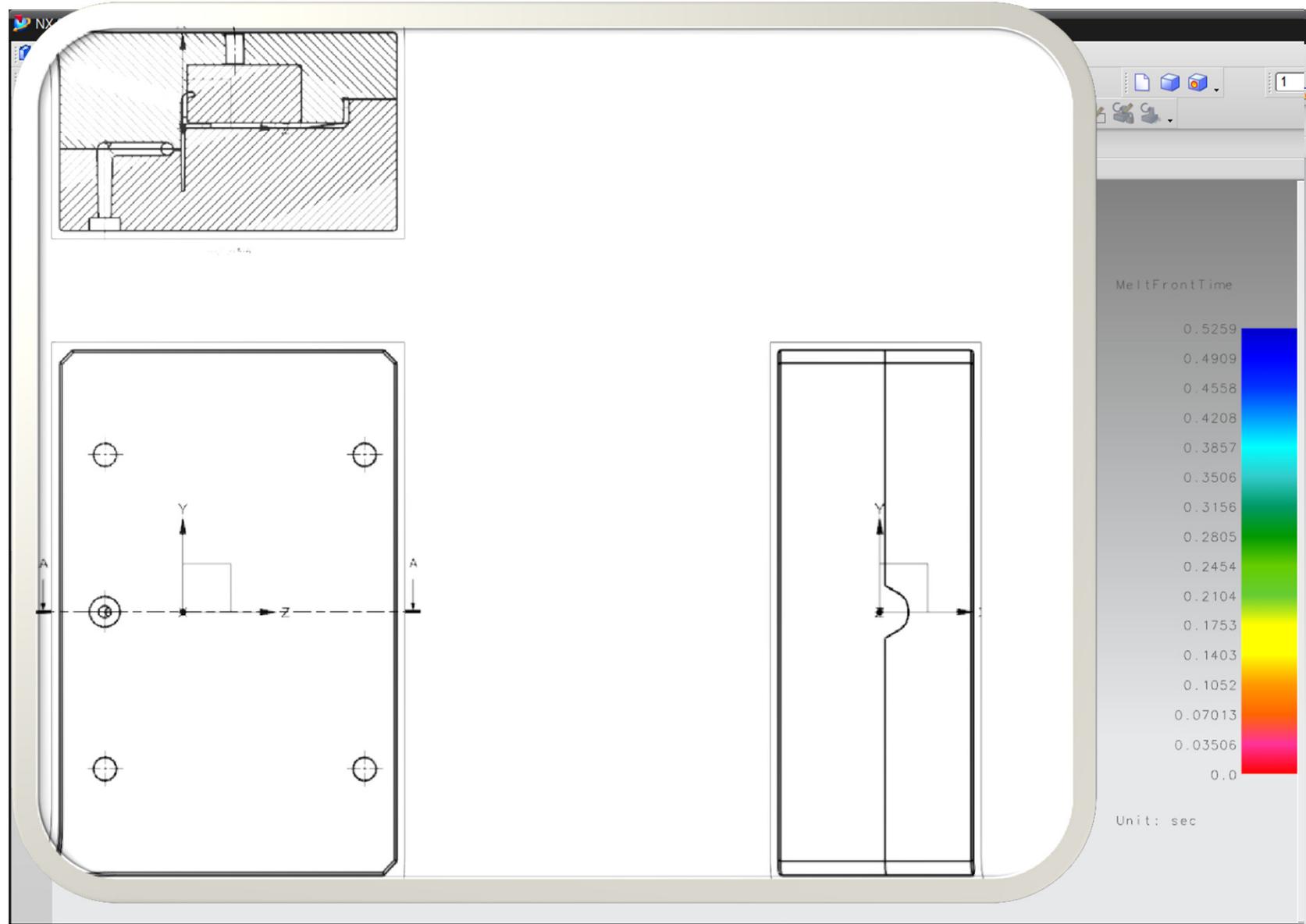


Das Ziel



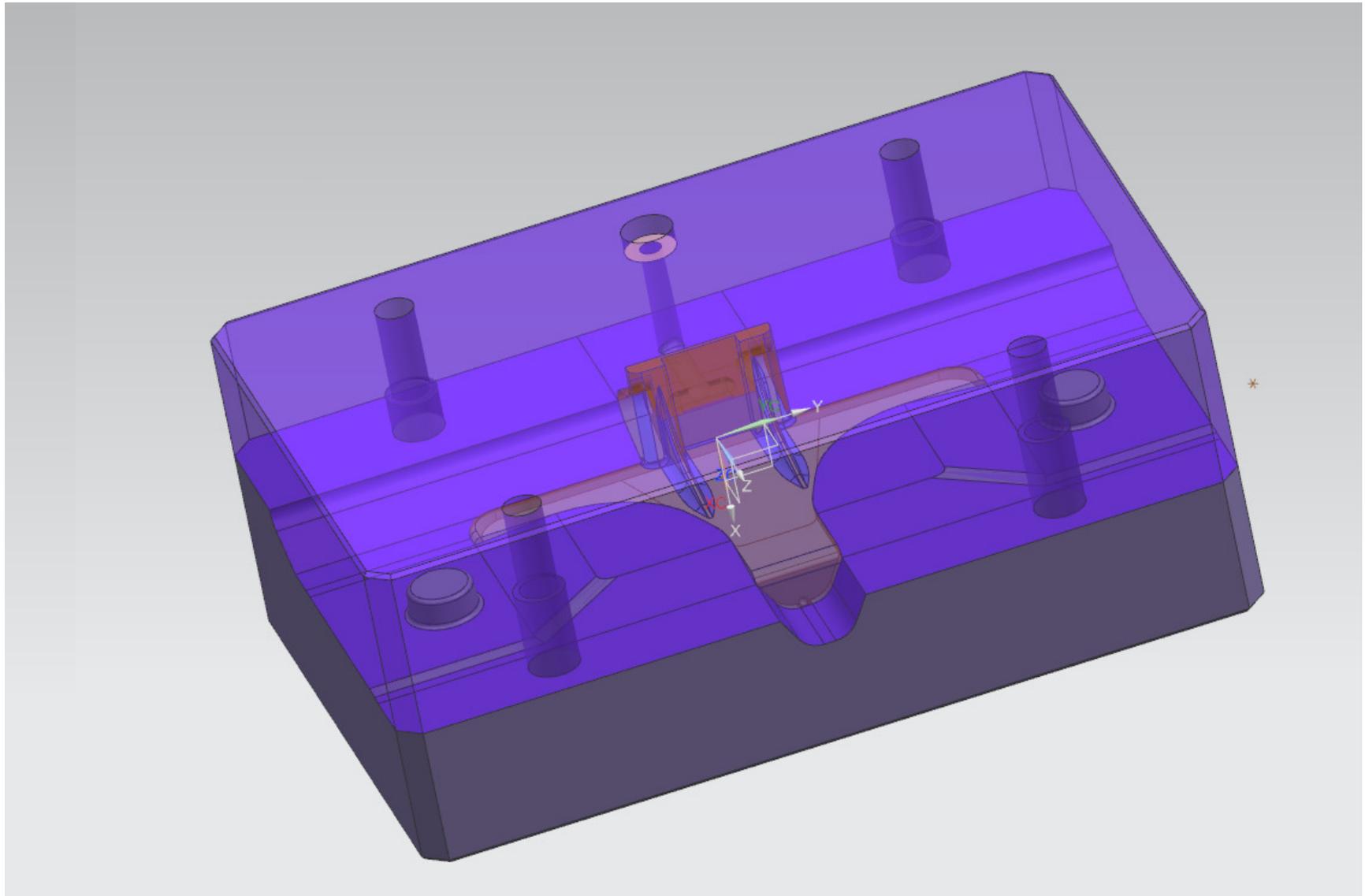


Das Bauteil und die Form



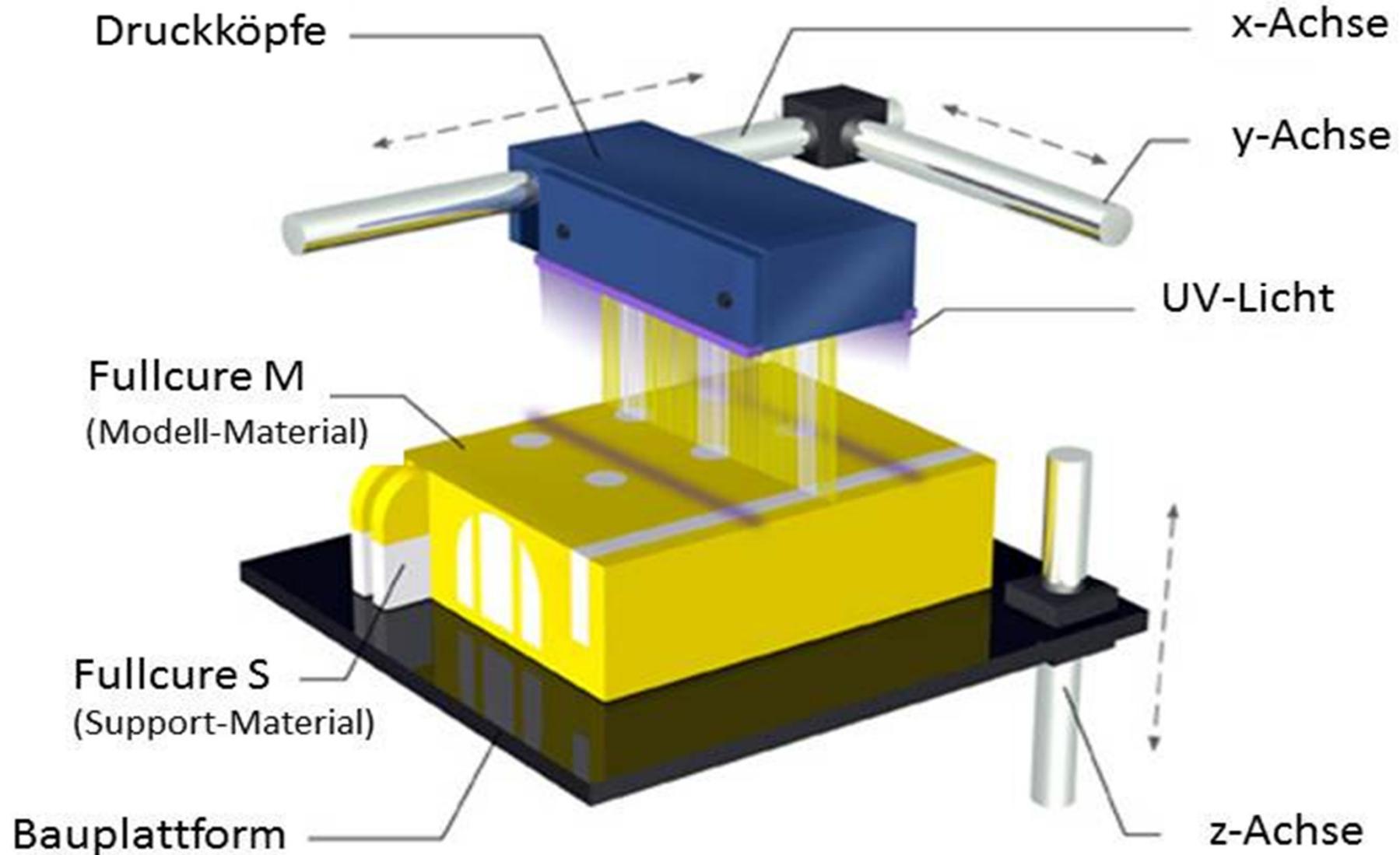


Konstruktion Werkzeug - Einsatz und Werkzeug





Funktionsprinzip PolyJet





Die Drucker für die Formen

EDEN-Baureihe



Connex-Baureihe



Material

- **Digitales ABS**
- **RGD 720**



RGD720

- klares Universalmaterial zur Simulation von halbtransparenten Standardkunststoffen
- vereint hervorragende Formbeständigkeit und Oberflächenbeschaffenheit
- Strömungsvisualisierungen
- Medizinische Anwendungen (nicht biokompatibel!)
- Formen





Materialdatenblatt

Objet RGD720

	ASTM	Units	Metric	Units	Imperial
Tensile strength	D-638-03	MPa	50-65	psi	7250-9450
Elongation at break	D-638-05	%	15-25	%	15-25
Modulus of elasticity	D-638-04	MPa	2000-3000	psi	290,000-435,000
Flexural Strength	D-790-03	MPa	80-110	psi	12000-16000
Flexural Modulus	D-790-04	MPa	2700-3300	psi	390,000-480,000
HDT, °C @ 0.45MPa	D-648-06	°C	45-50	°F	113-122
HDT, °C @ 1.82MPa	D-648-07	°C	45-50	°F	113-122
Izod Notched Impact	D-256-06	J/m	20-30	ft lb/inch	0.375-0.562
Water Absorption	D-570-98 24hr	%	1.5-2.2	%	1.5-2.2
T _g	DMA, E _s	°C	48-50	°F	118-122
Shore Hardness (D)	Scale D	Scale D	83-86	Scale D	83-86
Rockwell Hardness	Scale M	Scale M	73-76	Scale M	73-76
Polymerized density	ASTM D792	g/cm ³	1.18-1.19		
Ash content	USP281	%	0.01-0.02	%	0.01-0.02



Digital ABS

- Funktionsprototypen
- Formen
- Bauteile mit Schnappverbindung zur Verwendung bei hohen und niedrigen Temperaturen
- Gehäuse von Elektrobauteilen und Mobiltelefonen
- Motortanbaueile und –abdeckungen





Materialdatenblatt

Objet ABS-like Digital Material (RGD5160-DM) made of Objet RGD515 & Objet RGD535

	ASTM	Units	Metric	Units	Imperial
Tensile strength	D-638-03	MPa	55-60	psi	8000-8700
Elongation at break	D-638-05	%	25-40	psi	25-40
Modulus of elasticity	D-638-04	MPa	2600-3000	psi	375,000-435,000
Flexural Strength	D-790-03	MPa	65-75	psi	9,500-11,000
Flexural Modulus	D-790-04	MPa	1700-2200	psi	245,000-320,000
HDT, °C @ 0.45MPa	D-648-06	°C	58-68	°F	136-154
HDT, °C @ 0.45MPa after thermal post treatment procedure A	D-648-06	°C	82-90	°F	180-194
HDT, °C @ 0.45MPa after thermal post treatment procedure B	D-648-06	°C	92-95	°F	198-203
HDT, °C @ 1.82MPa	D-648-07	°C	51-55	°F	124-131
Izod Notched Impact	D-256-06	J/m	65-80	ft lb/inch	1.22-1.50
T _g	DMA, E ₂	°C	47-53	°F	117-127
Shore Hardness (D)	Scale D	Scale D	85-87	Scale D	85-87
Rockwell Hardness	Scale M	Scale M	67-69	Scale M	67-69
Polymerized density	ASTM D792	g/m ³	1.17-1.18		



Die gedruckte Form





Die Form in der Maschine





Werte und Daten

- Anlage Krauss Maffei KM120
- Werkstoff PP (Polypropylen)
- Werte:
 - Spritzdruck 250 bar
 - Spritztemp. 220°C
 - Spritzvolumen 12 ccm
 - Einspritzgeschw. 40 ccm/sec
 - Nachdruck 35 bar
 - Haltezeit 30 sec



Das gespritzte Bauteil

- Nach dem 3. Schuss war das Bauteil optimal
- Nach 8 Teilen Versuch beendet (17:00 Uhr)





Vergleich PolyJet Form vs. mit Konventionell



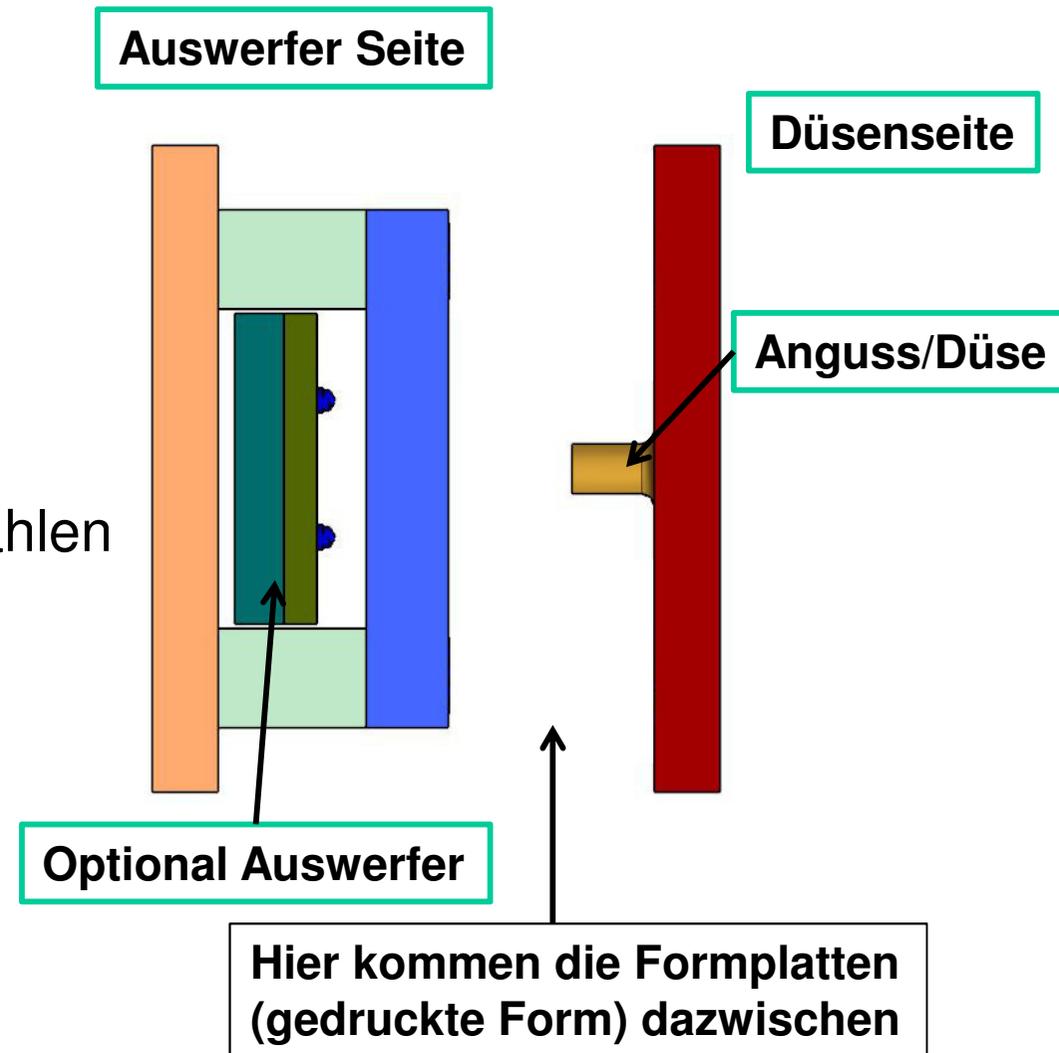
	PolyJet Form		Fräsen	
	Zeit	Kosten	Zeit	Kosten
Material		313,00 EUR		80,00 EUR
Programmierzzeit	0,08h	4.40 EUR	6h	330,00 EUR
Herstellkosten (Drucken/Fräsen)	12h	1.356,00 EUR	30h	1.950,00 EUR
	12,08h	1.673,40 EUR	36h	2.360,00 EUR

Zeitersparnis = 1,5 Tage + (X Tage für Bestellung)
d.h. frühere Aussage über Bauteil, früher ggf. Produkt ändern, früher in Serie



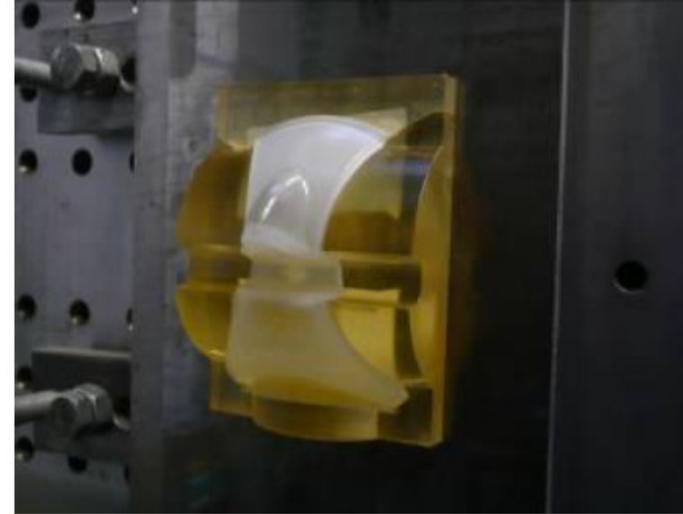
Vorteile der PolyJet Form

- Bauzeit der Form
- Einfacher Formaufbau
- Geringe Kapazitäten Bindung
- Schneller Form Wechsel
- Schneller im Ändern
- Schneller in der Serienform
- Schneller bei kleinen Stückzahlen
- Zielwerkstoff





Beispiele



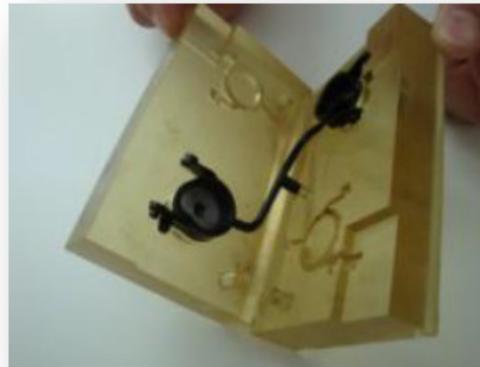
material: **PP**
number of parts produced: **25**
buyer: **Varinex**



Beispiele



material: **POM**
number of parts produced: **10**
buyer: **Lamborghini**





Beispiele



material: **POM**
number of parts produced: **60**
buyer: **Electrical Company**



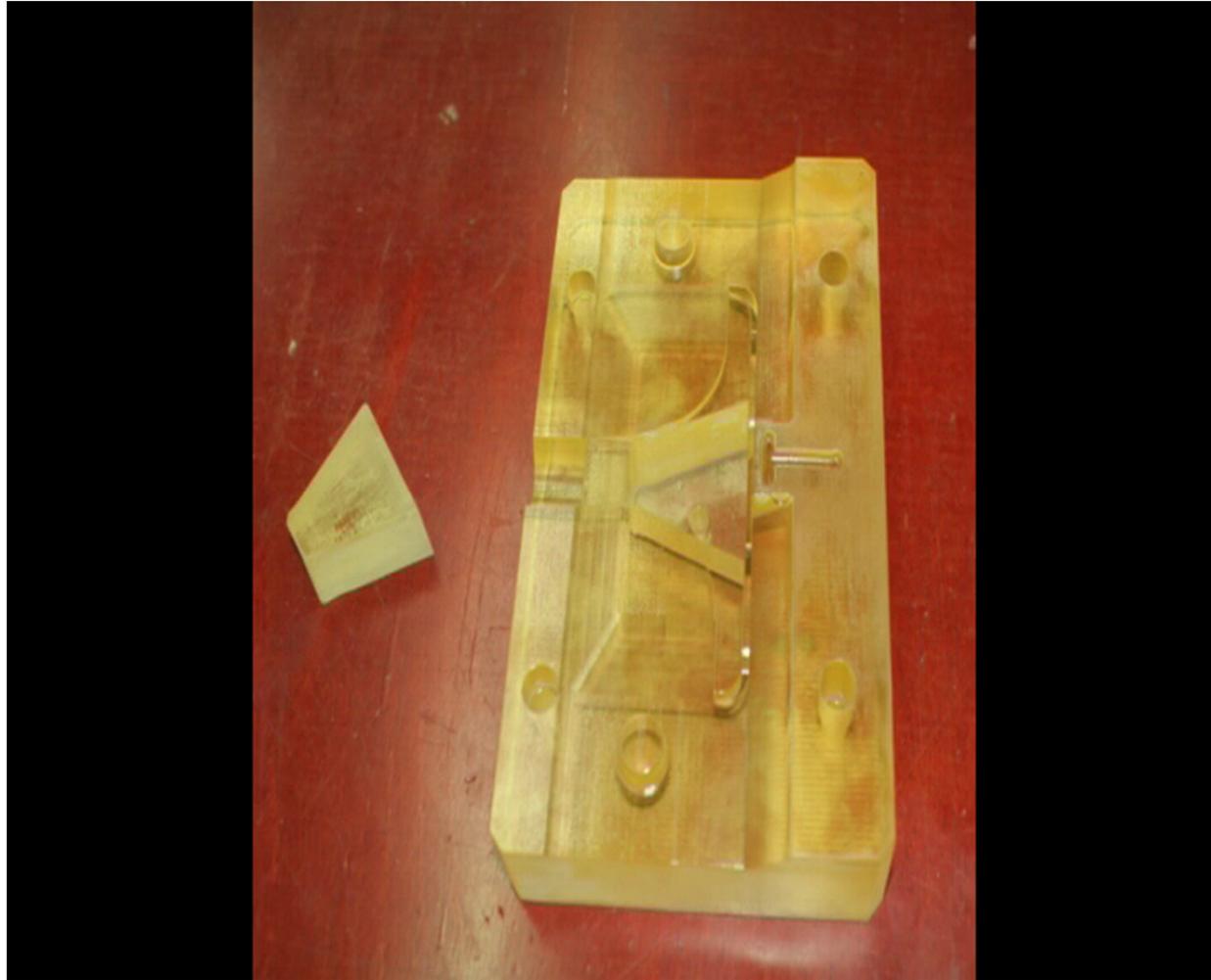
Beispiele





Ausblick - was gibt es zu tun

- Weitere Kunststoff - Materialien testen
 - z.B. TPE
- Bessere Klassifizierung
 - welche Bauteile geeignet und Vorteilhaft
 - Einleger bis welcher Größe
 - Einlegeteile – „Kontakte“
- Wo kann die Konstruktion noch mehr unterstützen



Vielen Dank