

Any shape • Anytime • Anywhere

www.eos.info

Agenda

- Unternehmen
- e-manufacturing – Theoretische Erläuterungen
- Anwendungsbeispiele
 - Greifer aus der Automatisierungstechnik
 - Hettich Zentrifugen

EOS

EOS wurde 1989 gegründet - Seit 2002 Weltmarktführer für High-End Laser-Sintersysteme

EOS Geschichte

1989

Gründung EOS GmbH - Electro Optical Systems
Pilotprojekt BMW.

2002

Weltweit Nr. 1 im Bereich Laser-Sintern, der Schlüsseltechnologie für e-Manufacturing™.

2007

Jährlicher Umsatz von 60 Millionen Euro im GJ 2006/2007

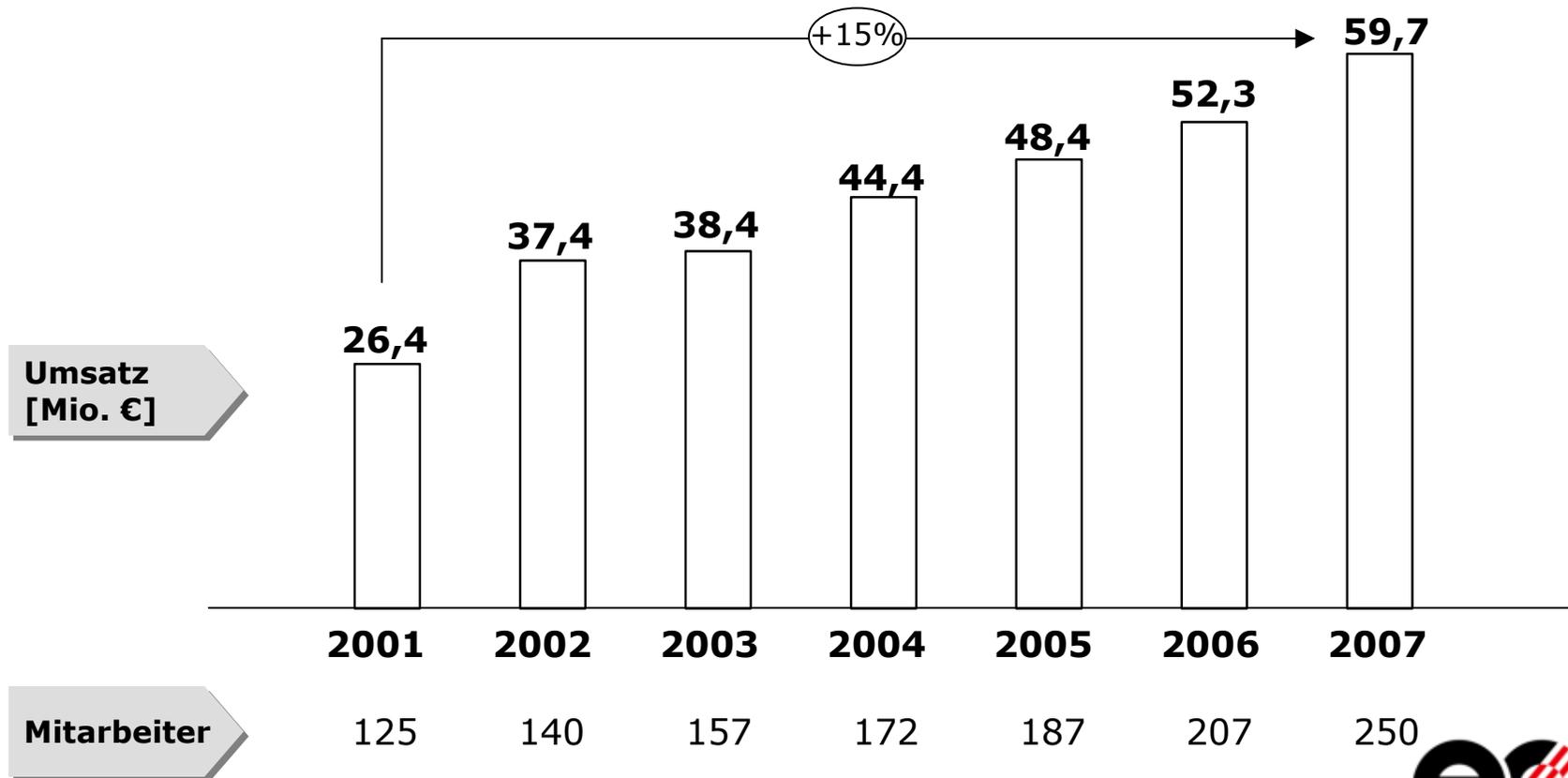
Philosophie

Anwendungsoptimierte Lösungen für industrielle Anwendungen
Technologieführer für High-End Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing Systeme.
Entwicklungspartner der Industrie.



Seit 2001 wächst EOS durchschnittlich mit 15 % pro Jahr - e-Manufacturing ist Wachstumstreiber

EOS Umsatz (brutto) und # Mitarbeiter [2001 - 2007]



Quelle: EOS



EOS ist weltweit Marktführer und in allen Schlüsselregionen der Welt vertreten

EOS weltweit 2007

Europa

- 480 EOSINT Systeme installiert
- Schwerpunkt in Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien

Asien

- Ca. 120 EOSINT Systeme installiert
- Davon ca. 70 in Japan
- Wachsende Bedeutung von China, Indien und Korea

USA

- Beilegung der Patentstreitigkeiten mit 3D Systems seit 2004
- Ca. 50 Materialkunden
- 40 EOSINT Systeme installiert

Rest der Welt

- Ca. 20 weitere EOSINT Systeme installiert
- Starke Position in Süd-Afrika



Kunden aus den verschiedensten Branchen
vertrauen weltweit auf EOS Technologie

Auswahl EOS Kunden (unvollständig)



Seit der EuroMold`06 hat EOS ein komplett neues Systemangebot zum Laser-Sintern von Kunststoff

EOS Produktlinie zum Laser-Sintern von Kunststoff



EOSINT P 730



EOSINT P 390



FORMIGA P 100

Nicht maßstabsgetreue Abbildungen

Quelle: CDR

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 8



e-Manufacturing Solutions

Die EOSINT M 270 zum direkten Laser-Sintern von Metall ist ein marktführendes System

EOSINT M 270



Die EOSINT S 750 ist ein System zum Laser-Sintern von Formsand

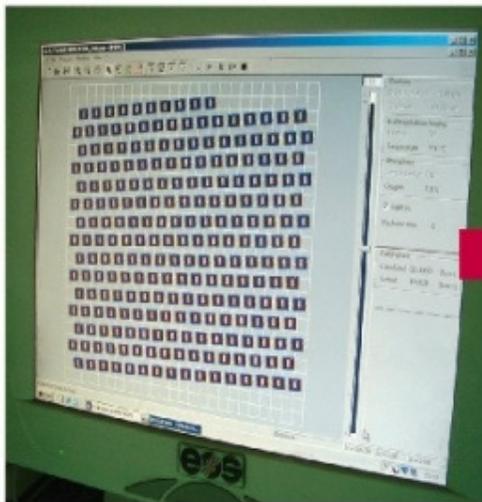
EOSINT S 750



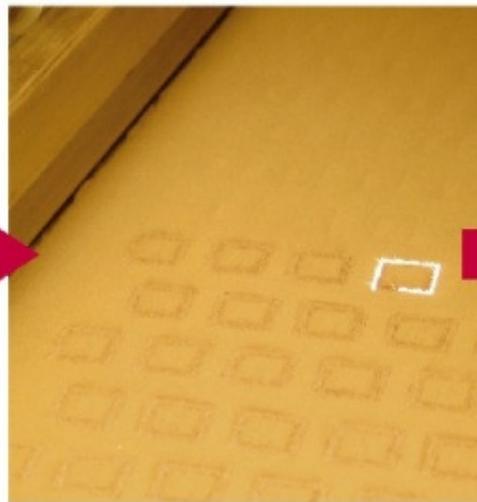
e-Manufacturing: Das Geschäftsmodell

e-Manufacturing ist die schnelle, flexible und kostengünstige Produktion direkt aus elektronischen Daten

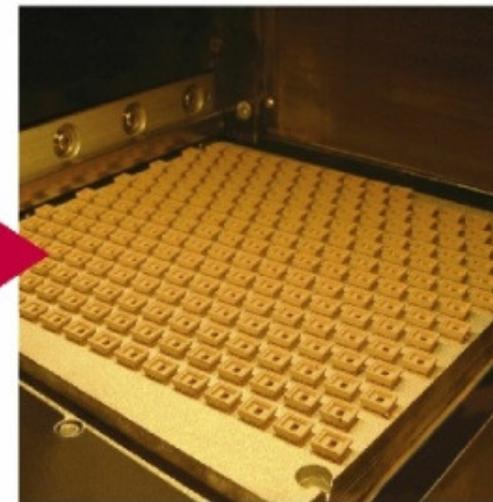
e-Manufacturing Prozess



von den 3D CAD Daten



über Laser-Sintern



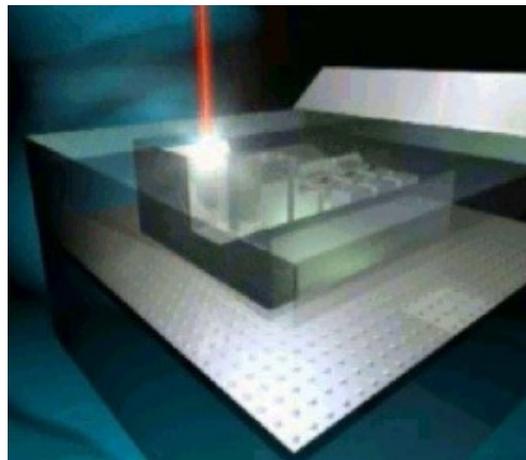
zum fertigen Produkt

Laser-Sintern ist direkt, automatisch, generativ und anwendungsoptimiert - Weg zum e-Manufacturing

Laser-Sintern: Schlüsseltechnologie für e-Manufacturing



Material (Pulver)



Laser-Sintern



Bauteil

Laser-Sintern eignet sich für Kunststoffteile vom Einzelstück bis zur Großserie

Kunststoffteile als DirectPart gefertigt



IPCМ Klammern



Sondermaschinenbau



Sonnenbrillen



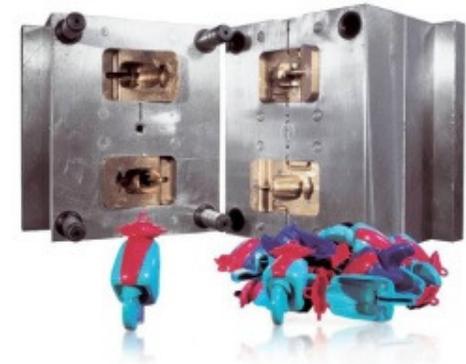
Kniehebel

Kunststoffteile können auch über Werkzeuge, die mit EOSINT M hergestellt werden, entstehen

Kunststoffteile über DirectTool gefertigt

DirectTool®

- Spritzgusswerkzeuge
- Spritzgusswerkzeug-Einsätze
- Blasformwerkzeuge
- etc. ...



Handyschalen Werkzeug



Oben: 2-farbiger
Schlüsselanhänger
Unten: Lüfterrad

Laser-Sintern eignet sich für Metallteile vom Einzelstück bis zur Großserie

Metallteile als DirectPart gefertigt



Zahnräder



Schachspiel



Zahnkronen (links: verblendet)

Metalteile können auch durch verlorene Modelle, die mit EOSINT P hergestellt werden, entstehen

Metalteile über DirectPattern gefertigt

DirectPattern®

- Verlorene Modelle für den Gips-guss
- Verlorene Modelle für den Keramikscha-lenfeinguss



Getriebegehäuse
(DirectPattern)

Metalteile können auch durch Kerne und Formen, die über EOSINT S hergestellt werden, entstehen

Metalteile über DirectCast gefertigt

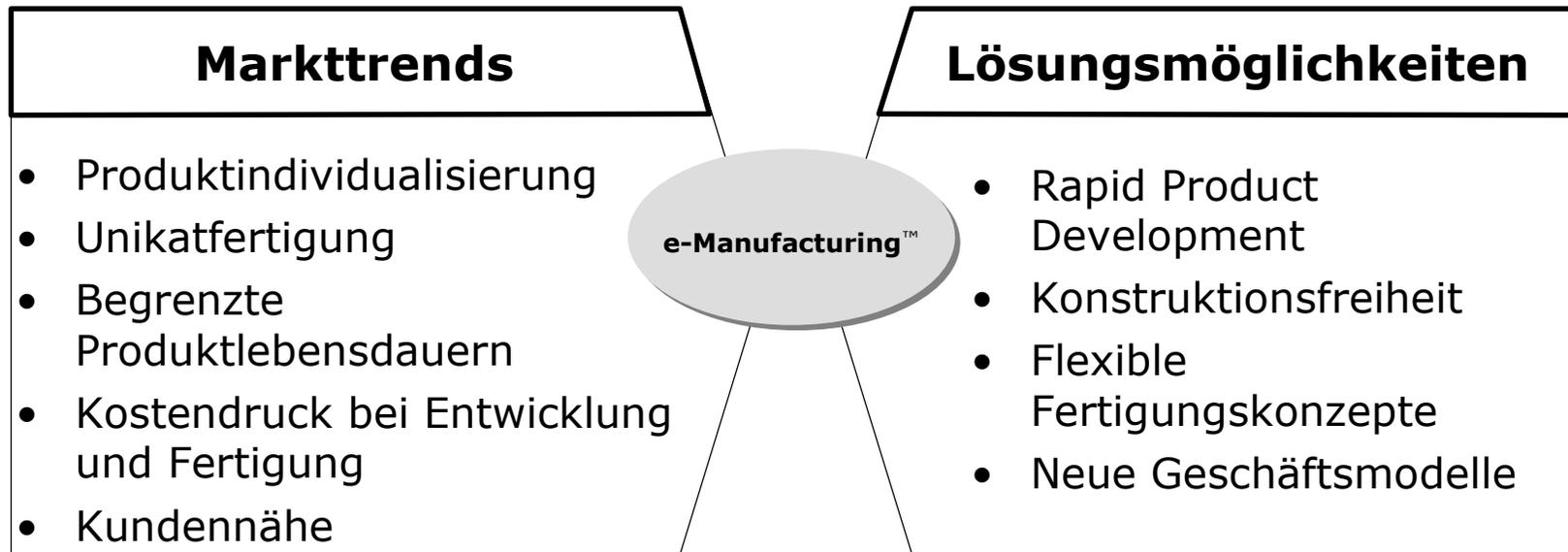
DirectCast® Sandformen und Kerne für den Metallguss von ...

- Motorblöcken
- Pumpen
- Hydraulischen Geräten
- Gehäusen
- Sonderanfertigungen



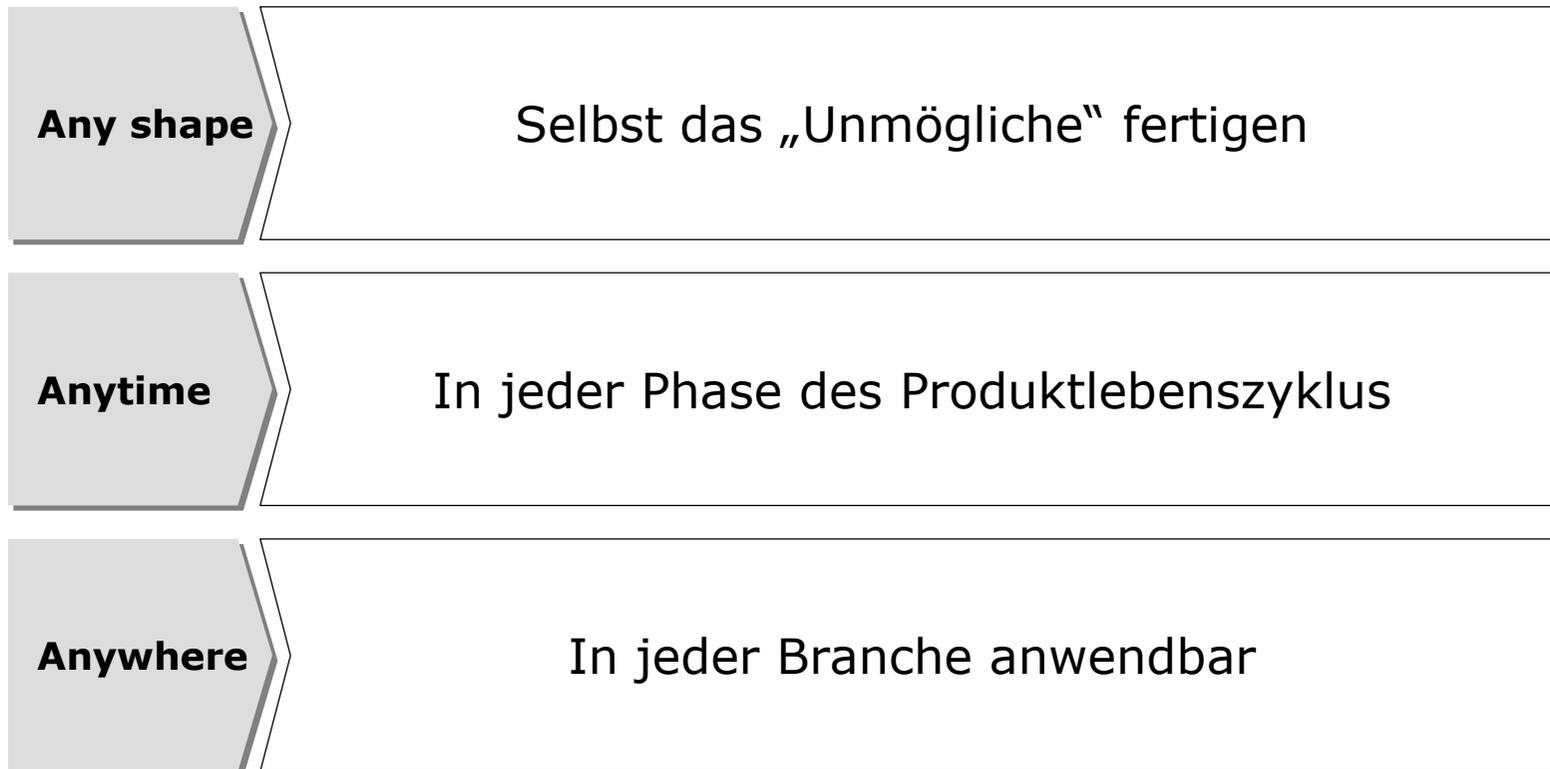
e-Manufacturing stellt eine Möglichkeit dar, Lösungen für Markttrends umzusetzen

Markttrends und Lösungsmöglichkeiten durch e-Manufacturing™



Der Nutzen des Laser-Sinterns lässt sich durch „Any shape, anytime, anywhere“ ausdrücken

Wertschöpfung durch Laser-Sintern



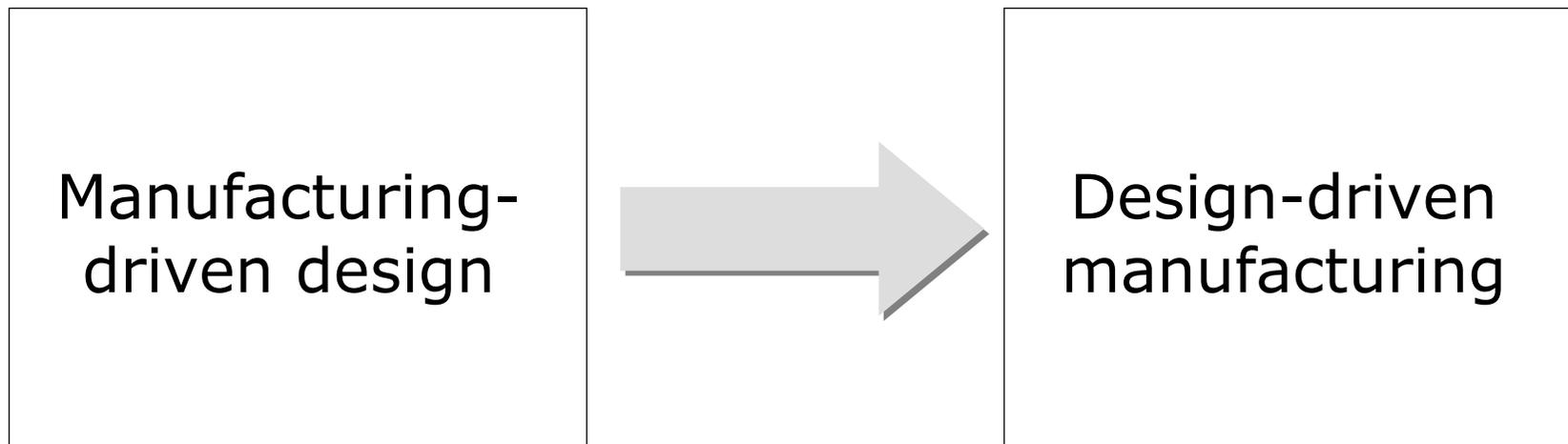
Der Nutzen erstreckt sich von der Produktgestaltung bis hin zur Ermöglichung neuer Geschäftsmodelle

Inhalt, Wirkung und Resultat des e-Manufacturing

	Any shape	Anytime	Anywhere
Inhalt	Selbst das „Unmögliche“ fertigen	In jeder Phase des Produktlebenszyklus	In jeder Branche anwendbar
Wirkung	Keine Entformungs-schrägen Hinterschnitte möglich Funktionsintegration möglich	Rasche Produktentwicklung Flexible Serienfertigung Flexible Ersatzteilfertigung	Vielfältige Einsatzfelder
Resultat	Mass Customization	Rasche Reaktion auf Kundenwünsche	Neue Geschäftsmodelle

Durch Laser-Sintern werden Design und Konstruktion von Restriktionen der Fertigung befreit

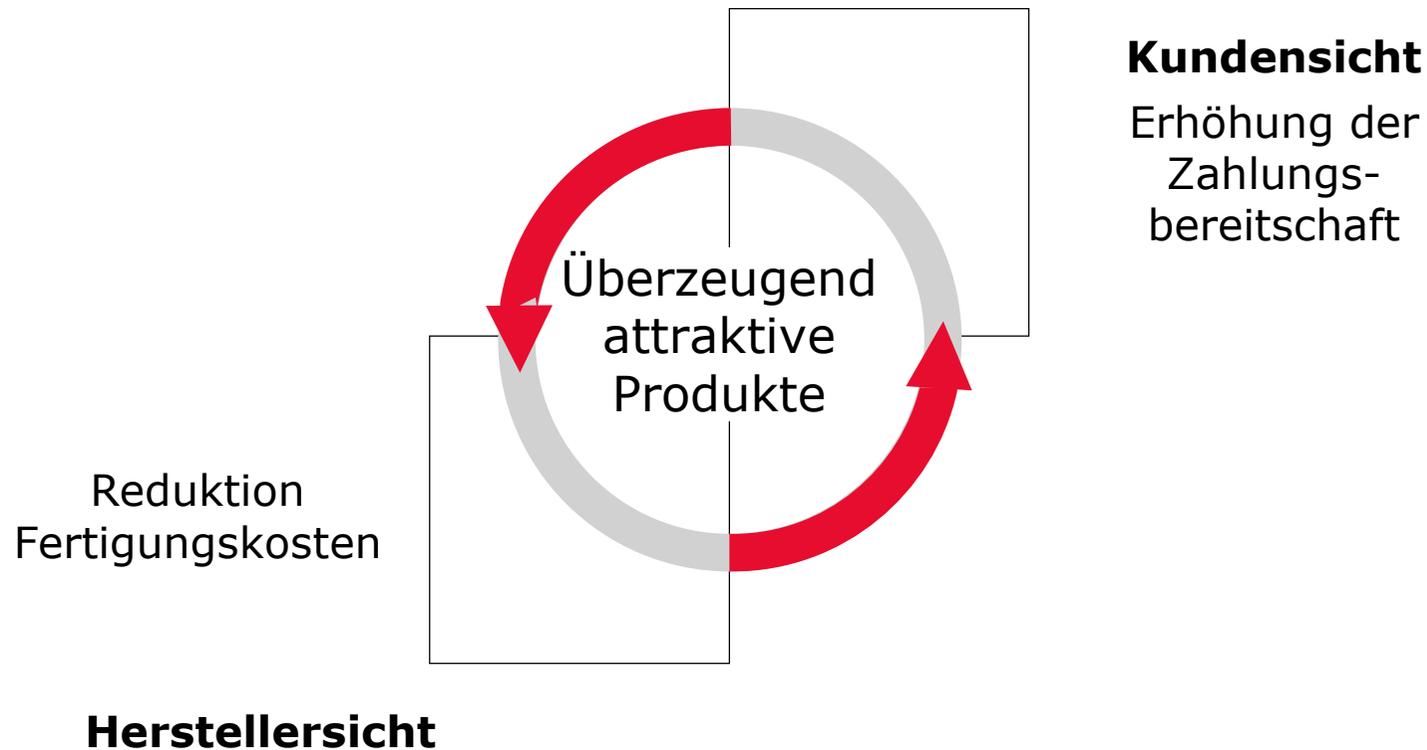
Wandel des Zusammenhangs von Design*) und Fertigung



*) Design auch im Sinne von Konstruktion

Dadurch können Produkte entstehen, die sowohl aus Kunden- als auch Herstellersicht attraktiv sind

Das Geschäftsmodell: Überzeugend attraktive Produkte



Durch Laser-Sintern kann die Zahlungsbereitschaft erhöht und die Fertigungskosten gesenkt werden

Details Geschäftsmodell



Zahlungsbereitschaft

- Attraktives Produktdesign
- Individualisierung von Funktion, Passform und Design
- Individualisierung für Regionen
- Kunde als Innovator

-
- Keine Anfangsinvestition in Werkzeuge
 - Reduktion Risiko
 - Wirtschaftliche Fertigung kleiner Losgrößen
 - Nachfragesynchrone Fertigung
 - Komplexität ist kein Kostentreiber mehr

Fertigungskosten



Laser-Sintern kann entlang des Lebenszyklus helfen, überzeugend attraktive Produkte zu erstellen

Anytime: Laser-Sintern im Produktlebenszyklus

Produktentwicklung	Serienfertigung	Ersatzteilerfertigung
<p>Rasche Produktentwicklung</p> <p>Einsatz als Kommunikationsmodell</p> <p>Verkürzung „time to market“</p> <p>Reduktion Entwicklungsrisiko</p> <p>Reduktion „Flop-Risiko“</p>	<p>Flexible Fertigung</p> <p>Keine Abhängigkeit von Losgrößenoptimierungen</p> <p>Keine Prognosen über Kundenabsatzzahlen notwendig</p> <p>Rasche Änderungsmöglichkeiten</p> <p>Möglichkeit zur Kundenintegration</p>	<p>Reduktion von Lagerkosten für Werkzeuge und fertige Produkte</p> <p>Bedarfsweise Fertigung</p> <p>Möglichkeit, dass Kunden die Daten selbst liefern</p>

Anwendungsbeispiele

Greifer aus der Automatisierungstechnik

Potenzialuntersuchung mit einem
innovativen, preisgekrönten Ergebnis

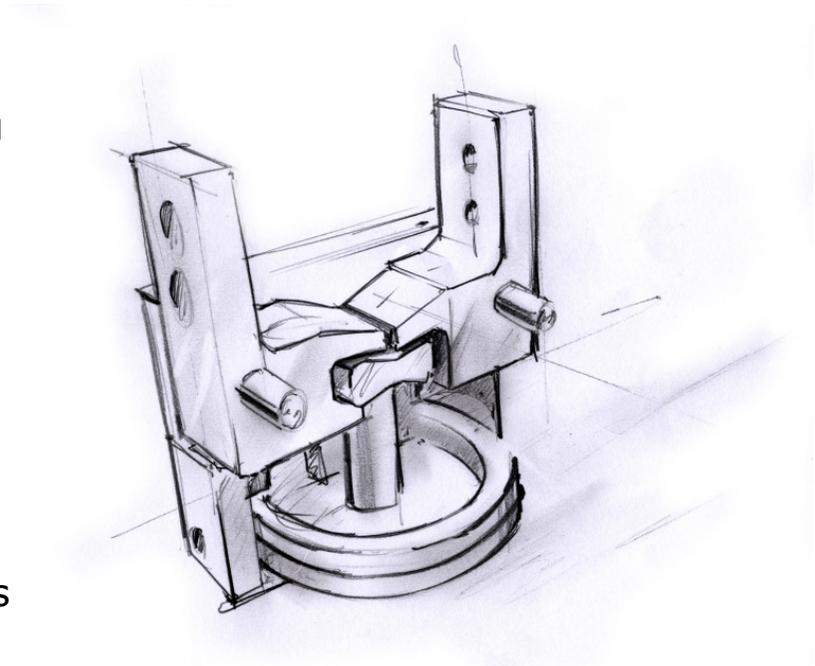
Die richtige Gestaltung ermöglicht bessere Produkte - beim Einsatz von Laser-Sintern mit EOSINT P

Anforderungen an das Projekt

— Möglichkeiten evaluieren, Teile eines neuen Greifers durch lasergesinterte Komponenten zu ersetzen

— der konventionell zu fertigende Greifer hätte folgende Merkmale aufgewiesen:

- Baugruppe aus mindestens 9 Teilen, entsprechend hoher Montageaufwand
- Greiferfinger und Anschlussflansch separat
- hohes Gewicht, was z.B. bei Betrieb am Roboterarm negative Auswirkungen hätte
- nur in Baukastenabstufungen erhältlich, was die individuelle Auslegung begrenzt



Designentwurf eines konventionellen Greifers

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 28

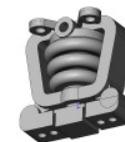
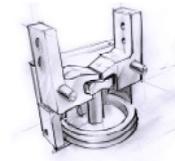
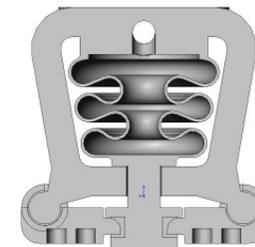


e-Manufacturing Solutions

Die Potenziale der Schichtbauverfahren lassen sich nur mit einem neuen Design erschließen

Design for Rapid Manufacturing - Gestaltungshinweise für eine sinnvolle Anwendung von Rapid Fertigungstechnologien

- Kopieren bestehender Konstruktionen bringt keinen Erfolg
- Gesamte Baugruppe überdenken, auf Funktionalität reduzieren und dann direkt zum integrated freeform design übergehen
- „Klassische“ Konstruktionsrichtlinien, Größen von Halbzeugen, Koordinatensysteme und Symmetrieachsen ignorieren



Kopie des Designs ohne Erfolg

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 29

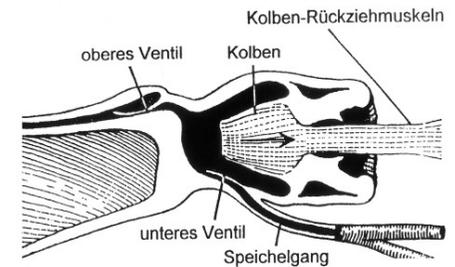


e-Manufacturing Solutions

Teile neu denken - als Verbindung von Funktionen mit geforderter Festigkeit und optimiertem Gewicht

Weitere Gestaltungshinweise

- Anzahl der Bauteile durch intelligente Integration von Funktionen reduzieren, dadurch Montagekosten und Aufwände einsparen: Gelenke und flexible Bereiche in einem Schritt bauen; Hinterschnitte und hohle Strukturen nutzen, wenn es sinnvoll ist
- Lösungen aus der Natur beachten, die zur Aufgabenstellung passen; Freiformflächen sind eine Chance, kein Problem
- Optimierung von Gewicht und Materialaufwand zur Einsparung von Energie und Logistik



Entwurf mit „natürlicher“ Funktionsintegration

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA, Prof. Dr. Nachtigall „Bionik“

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 30



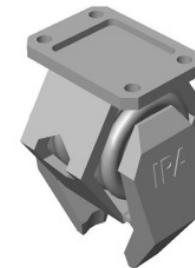
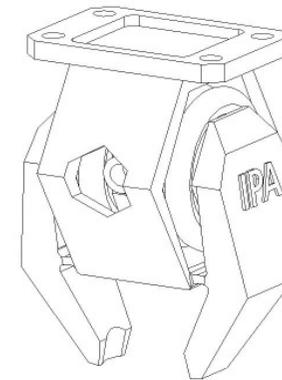
e-Manufacturing Solutions

Die beste Lösung direkt realisieren

Der erste Designentwurf wird im CAD konstruiert

Vorteile des Entwurfes:

- Antrieb mit Druckmedien
- Spielfreie Ausführung
- Greiferfinger integriert
- Anschlussflansche integriert
- Extrem geringes Gewicht
- Keinerlei Montage oder Nacharbeit



Realisiertes Design

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 31

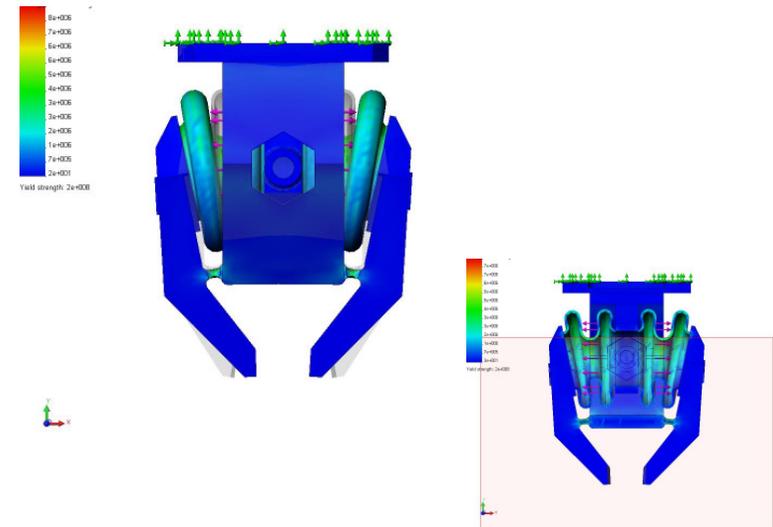


e-Manufacturing Solutions

Simulation hilft bei der Überprüfung und Auslegung der Konstruktion

Gewünschte Eigenschaften

- Greifwinkel 8° je Greiferfinger
 - Sicherer Betrieb bei 2 bar
 - Geringes Gewicht
- => Fertigung in PA 2200 mit EOSINT P



Simulation der Konstruktion

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 32



e-Manufacturing Solutions

Im Praxistest werden die letzten Schwächen erkannt und behoben

Ergebnis

- Der Greifer hält 5 bar nicht Stand
- Verformung bei 5 bar ist zu groß
- Endanschlüsse zur Winkelbegrenzung sind notwendig



Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 33



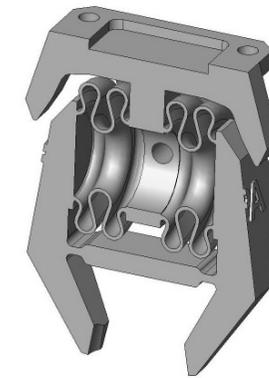
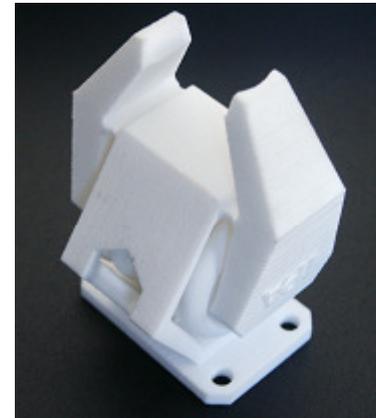
e-Manufacturing Solutions

Die endgültige Konstruktion nach der Überarbeitung - eine preisgekrönte Innovation dank EOSINT P

Ergebnis

- Der Greifer hält 2 bar dauerhaft Stand (im **Dauertest 15.000.000 Zyklen***)
- Endanschläge zur Winkelbegrenzung sind realisiert
- Hohe Greifkraft
- Extrem geringes Gewicht
- Walter Reis Innovation Award for Robotics 2006

* Test wurde nach 15 Mio. Zyklen beendet



Finales Design

Walter Reis Innovation Award for Robotics 2006': Der Preisträger des 2. Platzes in der Gruppe Serviceroboter Dipl.-Ing. Ralf Becker vom IPA Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung Stuttgart. Der Preis wurde überreicht durch Walter Reis, REIS ROBOTICS, Prof. Dr. Rolf Dieter Schraft, Leiter des IPA und Dr. Eberhard Kroth, Geschäftsführer REIS ROBOTICS und Heinz-Dieter Schunk, geschäftsführender Gesellschafter der Schunk GmbH + Co.KG.

Projektpartner: **Fraunhofer**



Institut
Produktionstechnik und
Automatisierung

Quelle: IPA, Messe München

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 34



e-Manufacturing Solutions

Hettich Zentrifugen

Rotomat

Laser-gesinterte Bauteile halten Beschleunigungen von 1.200 g aus

Anwendung

- Die Neuentwicklung der ROTOMAT Zentrifuge
- Ziel der Entwicklung
 - Sedimentieren und Separieren der Blutkomponenten in einem Gerät
 - Trommelmotor mit 6 Boxen und Auffangschalen
 - Boxen haben komplizierte Geometrie
 - Drehzahl von 2.000 Umdrehungen
 - Beschleunigung von 1.200 g



ROTOMAT

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 36

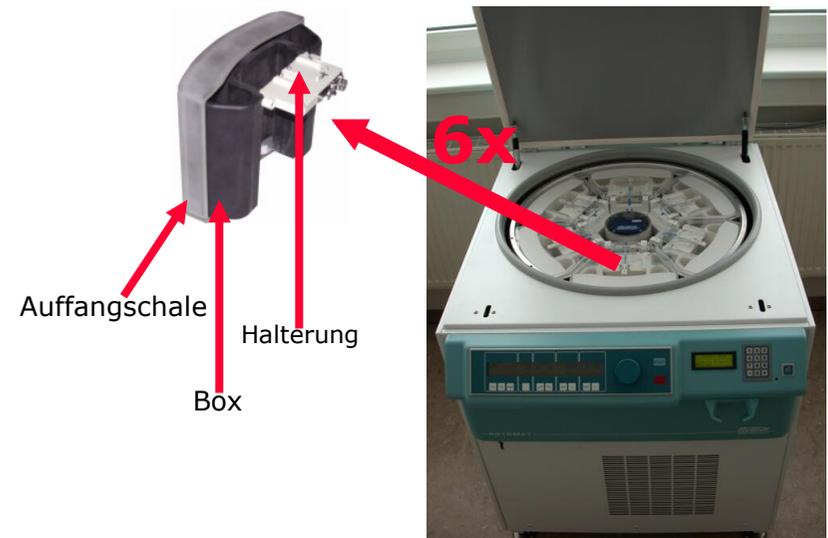


e-Manufacturing Solutions

Die konventionelle Fertigung der Auffangschalen ist kostenintensiv und langwierig

Wirtschaftliches Potenzial erkennen und quantifizieren (I)

mehrere Werkzeuge nötig zum Herstellen der einzelnen Teile sowie arbeitsintensive Montage



Einsatz der Bauteile in ROTOMAT

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 37



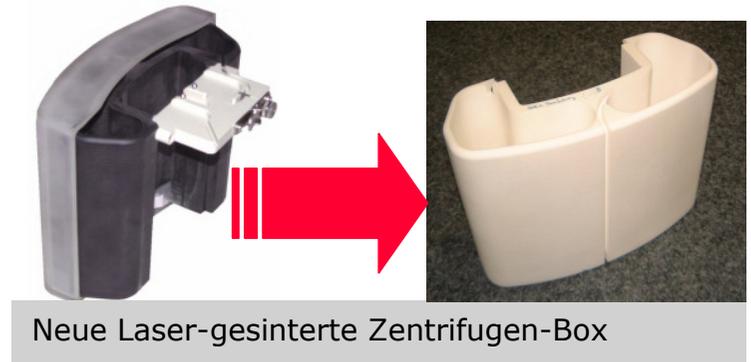
e-Manufacturing Solutions

Laser-Sintern ist hierzu eine echte Alternative

Wirtschaftliches Potenzial erkennen und quantifizieren (II)

Ist ein Einsatz von Laser-gesinterten Boxen möglich und sinnvoll?

Wirtschaftliches Potential erkennen und quantifizieren



Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

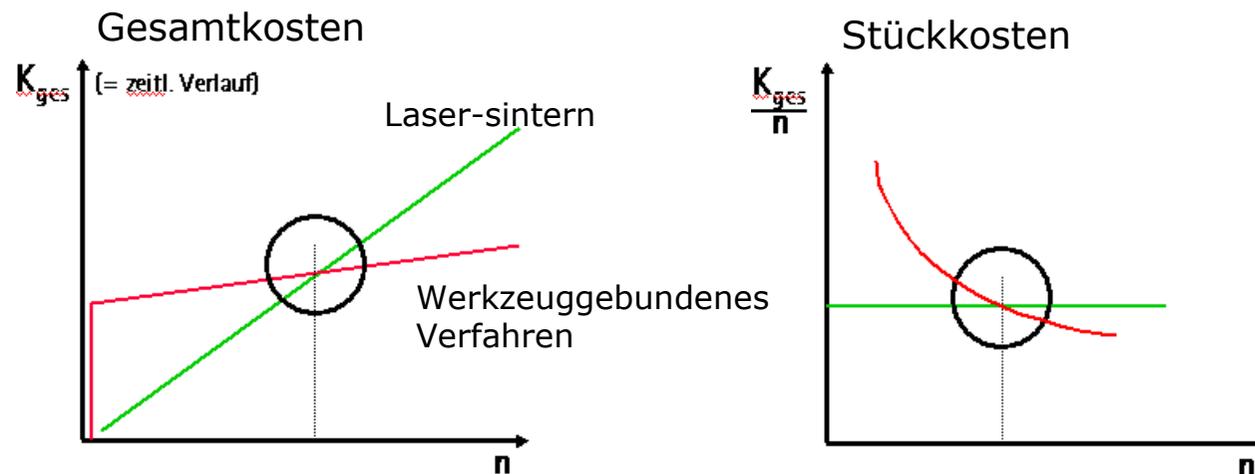
Seite 38



e-Manufacturing Solutions

Bis zu einer Grenzstückzahl ist Laser-sintern kostengünstiger als werkzeuggebundene Verfahren

Wirtschaftliches Potenzial erkennen und quantifizieren (III)



Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 39



e-Manufacturing Solutions

Laser-gesinterte Zentrifugenbauteile erfüllen alle Anforderungen

Anwendung technisch qualifizieren

- Intensive Erprobung unter Produktionsbedingungen
- Vergleichbare Ergebnisse -> Technische Freigabe !!



Das Zentrifugen Bauteil

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 40



e-Manufacturing Solutions

Durch Laser-Sintern wird die Integration von Funktionen möglich...

Konstruktive Nutzung der Freiheitsgrade

- Werkzeuge eingespart
- Funktionen integriert
 - konventionell
 - so nicht zu fertigen
- Produktfunktionalität verbessert
- Montagekosten reduziert

Funktionsintegration



Projektpartner: 

Quelle: EOS, Hettich

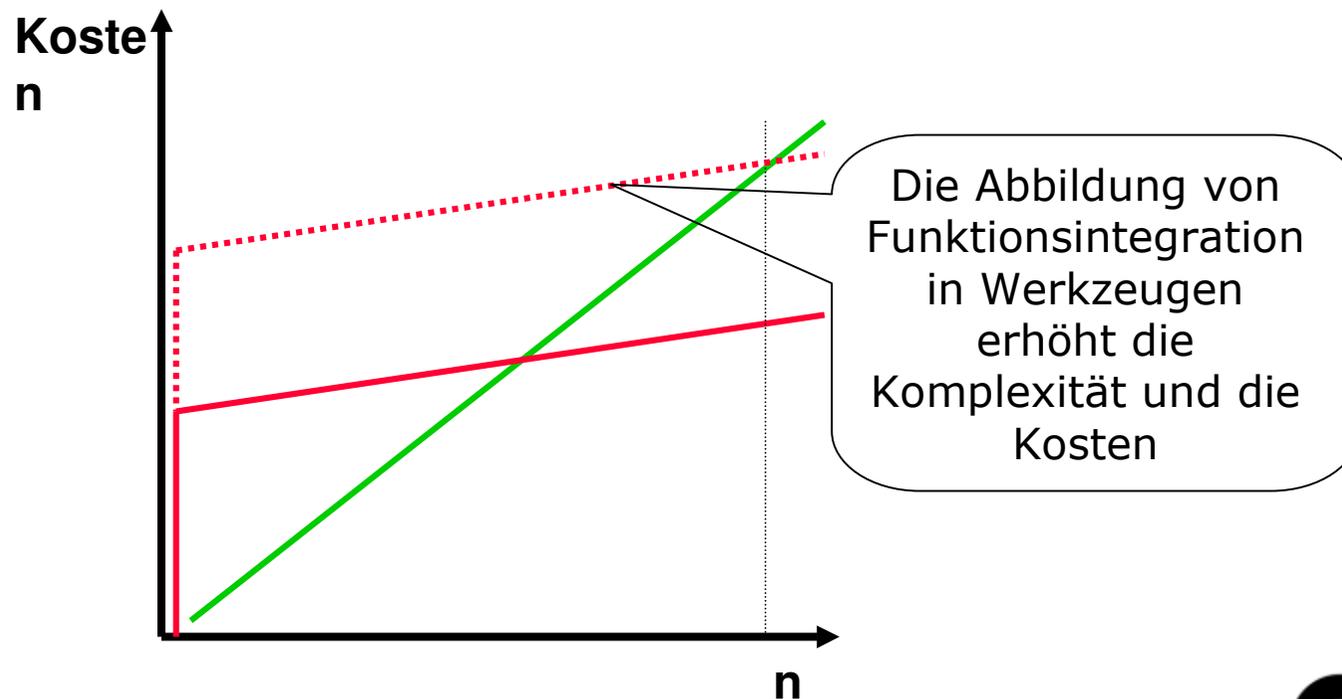
EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 41


e-Manufacturing Solutions

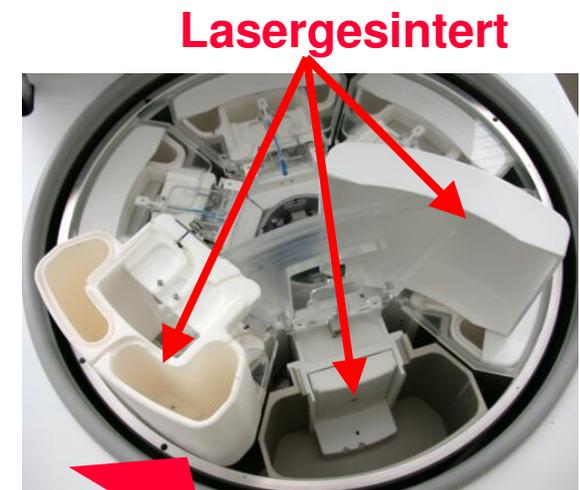
Wenn mit Laser-Sintern Funktionen integriert werden können, nimmt der wirtschaftliche Vorteil zu

Kostenvergleich werkzeuggebundene Fertigung vs. Laser-Sintern



... dadurch eröffnen sich weitere Freiheitsgrade

Das optimierte Ergebnis



Weitere gesinterte Bauteile innerhalb des ROTOMAT

Eine Produktion mittels Laser-Sintern ist wirtschaftlich sinnvoll

Das optimierte Ergebnis

- Produktion mit Laser-Sintern "on demand"
- Auslastung einer P380 komplett möglich und rentabel
- Produktionszeit von vielen Jahren angestrebt



Komplett Laser-gesinterte Zentrifuge

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 44



e-Manufacturing Solutions

Durch Laser-Sintern kann Hettich ohne Mehrkosten eine Vielzahl von Varianten anbieten

Variantenvielfalt bei minimalen Mehrkosten

Marktanforderungen:

Jeder "Beuteltyp ist anders"

- spezifische Anpassungen notwendig
- nach Kunden und Regionen

zusätzlichen Vorteil beim Laser-Sintern: Varianten verursachen

- keine Werkzeugkosten
- kaum Zusatzkosten

erhebliche Wertsteigerung des Produktes bei sinkenden Kosten



Bauteil

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 45



e-Manufacturing Solutions

Bei konventioneller Lösung besteht der Waschrotor aus 32 Bauteilen

Waschrotor - konventionelle Lösung

Entwicklungsziel:

- Waschrotor

konventionelle Herstellung:

- diverse Werkzeuge
- insgesamt 32 Einzelteile
- Edelstahl-Einspritzröhrchen müssen aufwendig entgratet werden



Herkömmlich hergestellter Waschrotor

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 46



e-Manufacturing Solutions

Mit Laser-sintern lässt sich die Teilezahl auf drei reduzieren

Waschrotor - Laser-gesintert

Herstellung mit Laser-Sintern:

- keine Werkzeuge nötig
- lediglich 3 Komponenten
- hohe Integration
- 2 LS Teile
- 1 Stahlring

Aufwendiges entgraten der Edelstahl-Einspritzröhrchen entfällt

Höherer Produktwert bei geringeren Kosten durch:

- Funktionsintegration
- Produktion bei Bedarf
- Individualisierung



Waschrotor durch EOSINT P 380 hergestellt

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

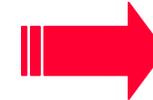


EOSINT P 380 mit PA 2200 wird zur Serienproduktion verwendet

Konsequente Umsetzung von e-Manufacturing™



32 Einzelteile



**2 Lasersinterteile + 1
Stahlring**

Vereinfachte Herstellung durch Laser-Sintern

Projektpartner:



Quelle: EOS, Hettich

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 48



e-Manufacturing Solutions

EOS GmbH

Electro Optical Systems
Robert-Stirling-Ring 1
D - 82152 Krailing
Germany



Tel: +49 89 893 36 -0
Fax: +49 89 893 36 -285
eMail: info@eos.info
web: www.eos.info

EOS®, EOSINT®, DMLS®, DirectPart®, DirectTool®, DirectPattern®, DirectCast® and Alumide® are registered trademarks of EOS.

Quelle: EOS

EOS 2008 · Company Presentation · CST

Seite 49



e-Manufacturing Solutions