

EOS **micro** Technology

e-manufacturing von Mikro-Bauteilen durch Mikro Laser-Sintern (MLS)

Hans-Ulrich Büse
Product & Key Account Manager, EOS GmbH
Krailing, Germany



Micro Laser-Sintern

- EOS -> Firmenvorstellung und News
- Status
- Markt Trends
- Beispiele und Applikationen
- Zusammenfassung

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 2



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™.

2009

Jährlicher Umsatz von 60 Millionen Euro im GJ 2008/2009
Weltweit ca. 300 Mitarbeiter

Philosophie

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

Quelle: EOS

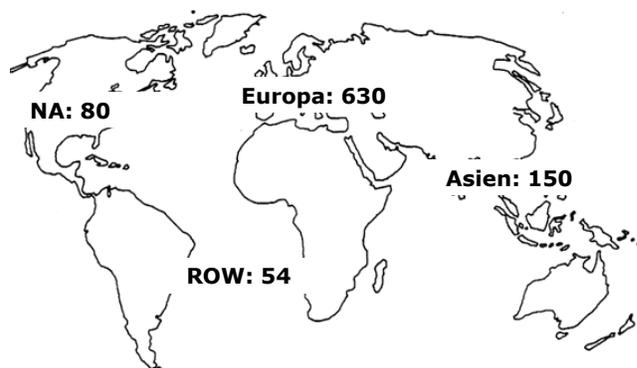
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 3



EOS ist weltweit Marktführer mit installierten Systemen in allen wichtigen Märkten

EOS weltweit 2010 – über 900 Laser-Sinter-Systeme installiert



Quelle: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 4



EOS ist über Niederlassungen oder Vertriebspartner in allen wichtigen Märkten der Welt vertreten

EOS weltweit 2010

- Weltweit anerkannter Technologieführer für High-End Laser-Sintersysteme für e-Manufacturing
- Kunden in mehr als 30 Ländern
- EOS Niederlassungen in 10 Ländern (Deutschland, UK, Frankreich, Italien, USA, Indien, Singapur, Korea, Taiwan, Finnland)
- Vertriebspartner in 22 Ländern
 - 7 Vertriebspartner in Asien/Pazifik
 - 12 Vertriebspartner in Europa und ROW



Quelle: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 5



Kunden aus den verschiedensten Branchen vertrauen weltweit auf EOS Technologie

Auswahl EOS Kunden (unvollständig)



Quelle: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 6



EOS hat ein Netzwerk von eM Partnern, die die Produktion der Zukunft mitgestalten

EOS e-Manufacturing Partner Netzwerk



Quelle: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 7

EOS bietet das modernste Systemangebot zum Laser-Sintern von Kunststoffen im Markt

EOS Produktlinie zum Laser-Sintern von Kunststoffen



EOSINT P 760



EOSINT P 395



FORMIGA P 100

Nicht maßstabsgetreue Abbildungen

Quelle: CHS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 8



Die P 800 ist das weltweit erste Laser-Sintersystem für Hochleistungspolymere

EOSINT P 800



Nicht maßstabsgetreue Abbildungen

Quelle: CDR

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 9

EOS
e-Manufacturing Solutions

Die EOSINT M 270 zum direkten Laser-Sintern von Metall ist der Marktführer

EOSINT M 270



**150 M 270
weltweit
im Einsatz**

Quelle: CDR

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 10

EOS
e-Manufacturing Solutions

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

EOSINT S 750



Quelle: EOS

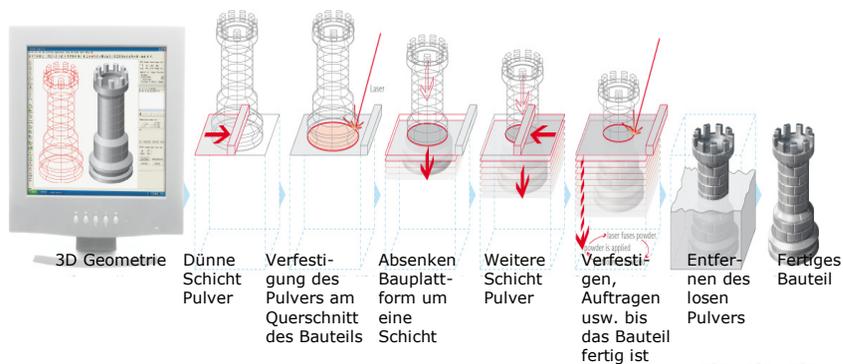
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 11



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

Laser-Sintern: Schlüsseltechnologie für e-Manufacturing



Source: CHS

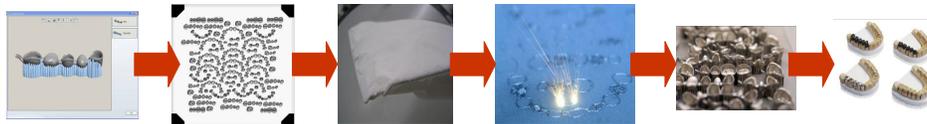
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 12



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

e-Manufacturing Prozess am Beispiel Dental



Von den 3D Daten ...
 ... mit pulverförmigem Material ...
 ... und Laserenergie ...
 ... zum fertigen Produkt

Source: CHS

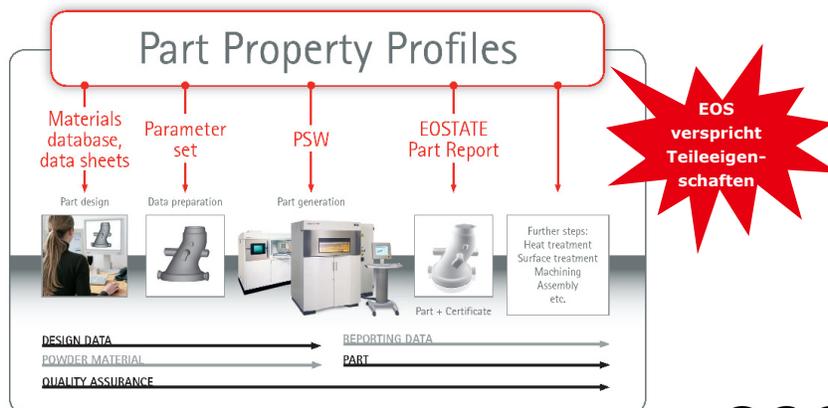
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 13



Mit definierten Part Property Profiles verspricht EOS eine Standardisierung im Fertigungsprozess

Part Property Profiles im Fertigungsprozess



Source: EOS

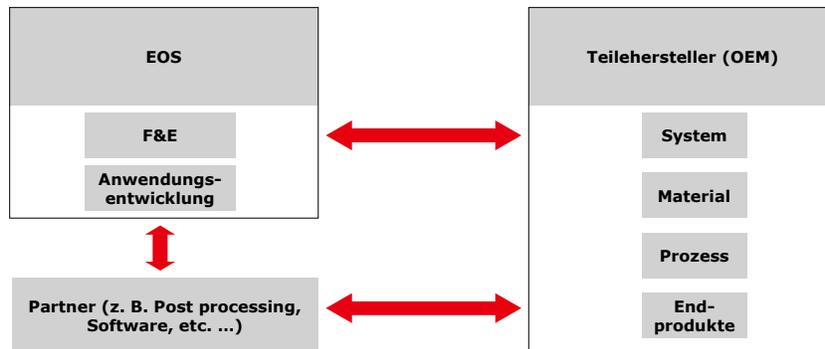
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 14



EOS fokussiert sich auf die Anwendungsentwicklung von Endprodukten gemeinsam mit Partnern

Zusammenspiel EOS – Kunde – Partner



Quelle: AKE

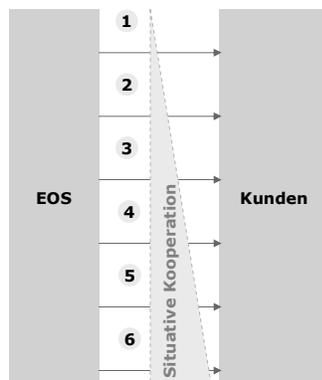
EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 15



EOS verfolgt das Ziel, gemeinschaftlich mit seinen Kunden zur Fertigungslösung zu gelangen

Mögliche Grade der Zusammenarbeit mit EOS



- 1 **Vertrieb** von Standard **Systemen**, **Materialien** und **Services**
- 2 **Vertrieb** von standardisierten **Prozessen (PPP)** und **Services**
- 3 **Vertrieb** von **standardisierten**, branchenspezifischen **Anwendungen** (z. B. Dental)
- 4 **Kundenspezifische Anwendungsentwicklung**
- 5 **Entwicklung von End-to-End Prozessen** (vom Design zum Post-processing)
- 6 **Betreibermodelle**

Quelle: AKE

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 16



Mikro Laser-Sintern

Eine neue Dimension

Status

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 17



Geschichte

EOS in Kooperation mit 3D Mircomac

- Sommer 2005 erste Gespräche mit  GmbH Chemnitz Germany
- Ende 2005 Vertrag mit 
- Sommer 2006 start der gemeinsamen Arbeiten mit EOS
- Februar 2008 start EOS Technical Centre Chemnitz (EOS TTC)

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

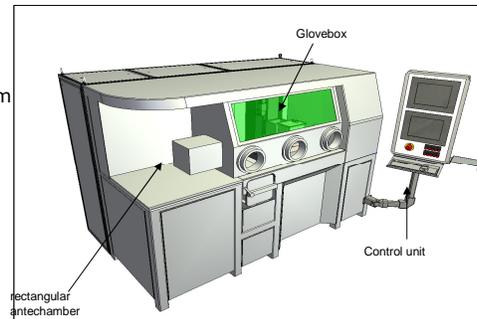
Page 18



Mikro Laser-Sintern Vorserie

Technische Informationen Vorserie 2010

- Schichtstärke wählbar zwischen 1 bis 5 μm
- 40 Watt Faserlaser, Focus < 30 μm
- Bauplatzform \varnothing 60 mm
- Minimale baubare Wandstärke 30 μm
(abhängig vom Material)
- Material: StainlessSteel MSS 1



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

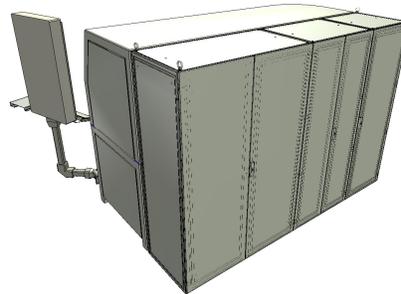
Page 19

EOS
e-Manufacturing Solutions

Mikro Laser-Sintern Vorserie

Technische Informationen Vorserie 2010

- Bauraum befindet sich in einer glove-box und ist über 2 Vakuumschleusen zugänglich um Material, Bauplatzform und den gebauten Job ein und aus zu schleusen
- integriertes Gas-Management
 - geschlossenen Gas rezirkulation
 - Inertgas: Argon (bevorzugt), ebenfalls Helium, Stickstoff möglich
 - mit Linsen-Spühlung
 - integrierter Staubsauger zur Bauka Reinigung
 - Gas Umwälzung 84 m^3/h bei $\Delta P = 60$ mbar
 - erreichbare Luftreinheit:
H₂O < 1 ppm, O₂ < 1 ppm



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

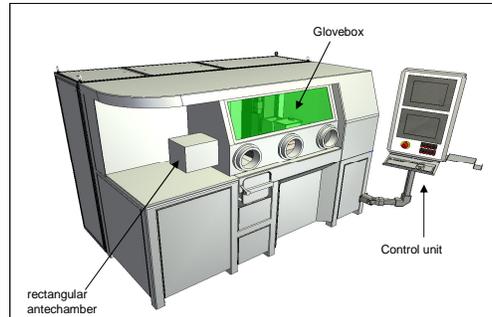
Page 20

EOS
e-Manufacturing Solutions

Mikro Laser-Sintern Vorserie

Verkauf Vorserie 2010

- Start mit dem Verkauf der Vorserie an ausgewählte Institute und Kunden, die auch an einer Kooperation interessiert sind
- Auslieferung 2011
- Vorerst nur ein Los an Vorserien Maschinen geplant
- Das geplante Business-Model ist klar ausgerichtet auf die Entwicklung von kundenspezifischen Lösungen für das e-manufacturing



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 21



Markttrends

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 22



Markttrends

Mikro Technologie (MT) Markt

- Wachsende Nachfrage an Bauteilen in μ -Größe und μ -Strukturen
 - Die derzeitigen Kommerziellen Laser-Sinter Systeme sind nicht in der Lage Mikro-Bauteile mit Wandstärken kleiner $300\mu\text{m}$ zu erstellen
- Mikro Laser-Sintern**
- Zum ersten Mal ist es nun Möglich Mikro-Bauteile und Mikro-Strukturen mit dieser Technologie schnell und wiederholbar herzustellen

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 23



Mikro Trends

Mikro-Technologie

- "Smaller and smarter" sind die Schlüsselwörter für die Zukunft; die Integration von Mikro-Komponenten in neue Systeme ist eine der größten Herausforderungen in den nächsten Jahren :
- Die Schlüsseltechnologien sind:
 - Mikro-Elektronik
 - Mikro-Optik
 - Mikro-Fluidtechnik
 - Mikro-Mechanik
 - Mikro-Energietechnik

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 24



Markttrends

Mikro Technologie Markt

- Luft- und Raumfahrt (Sensoren, kleine Bauteile innerhalb einer Turbine)
- Medizin (Teile aus hochschmelzende Metallen, Teile für Endoskope in der minimal-Invasiven Chirurgie)
- Chemischen Industrie (Katalysatoren, Mikro-Reaktoren, Wärmetauscher)
- IT (Sensoren zum testen von Schaltkreisen auf Wafern)



Membrane Microstructured Extractor
Quelle: IMM Mainz

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

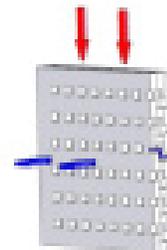
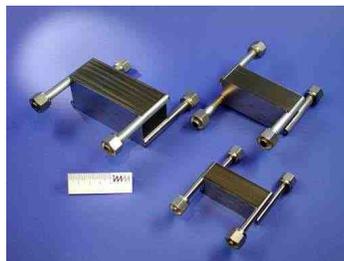
Page 25

EOS
e-Manufacturing Solutions

Mikro Trends

Mikro-Fluidtechnik

- Mikro-Reaktoren (Chemie, Pharmazie)
- Mikro-Wärmetauscher



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

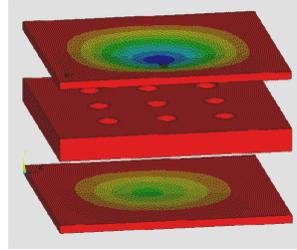
Page 26

EOS
e-Manufacturing Solutions

Mikro Trends

Mikro-Energietechnik

- Mikro-Reaktoren (z.B. APU = auxillary power units)
- Mikro Brennstoff-Zellen mit Mikro-Reaktoren zur Stromerzeugung



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 27



Beispiele und Anwendungen

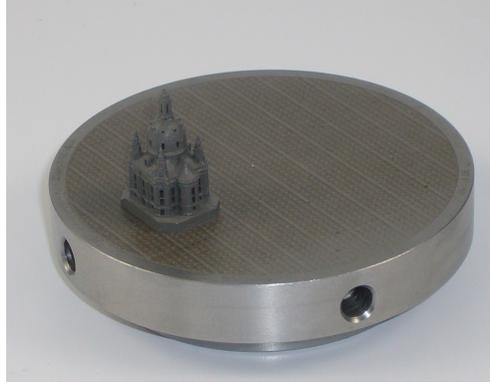
Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 28



EUROMOLD 2009



Dresdner Frauenkirche

- EOS Mikro Laser Sintern
- 4 μm Schichtstärke, 4250 Schichten

Material Information

- EOS StainlessSteel MSS 1
- Korrosionsfest, biokompatibel

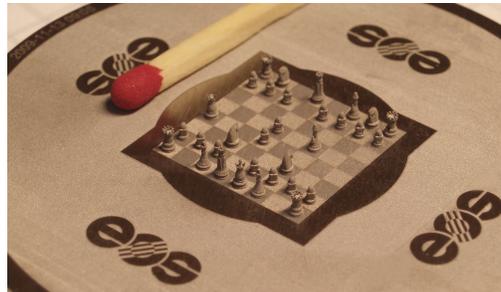
Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 29



EUROMOLD 2009



Kleinstes Metall-Schachspiel der Welt

- EOS Mikro Laser Sintern
- 2 μm Schichtstärke
- Größe des Schachfeldes: 16 x 16 mm
- Höhe der Schachfiguren: 3,5 mm

Material Information

- EOS StainlessSteel MSS 1

Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 30



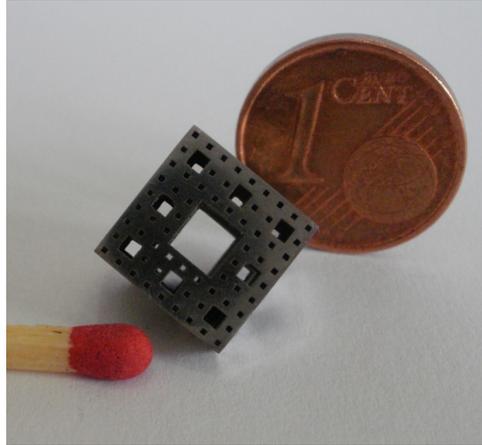
Komplexe Bauteile die mit keinem anderen Verfahren gebaut werden können

Test-Würfel

- 2 μm Schichtstärke
- Größe: 10 x 10 mm
- Rechteckige "Bohrungen":
 - klein: 300 x 300 μm
 - mittel: 1 x 1 mm
 - groß: 3 x 3 mm

Material Information

- EOS StainlessSteel MSS 1



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 31

EOS
e-Manufacturing Solutions

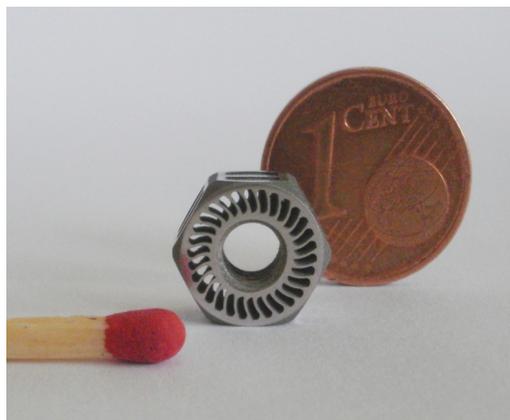
DirectPart Applikationen Beispiel für Leichtbaukonstruktion

Sechskant Mutter

- 2 μm Schichtstärke
- Größe: 10 x 10 mm
- Gewinde: M5

Material Information

- EOS StainlessSteel MSS 1



Source: EOS

EOS 2010 · Micro Laser-Sintering · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 32

EOS
e-Manufacturing Solutions

Zusammenfassung

Source: EOS

EOS 2010 · *Micro Laser-Sintering* · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 33



Mikro Laser-Sintern

Zusammenfassung:

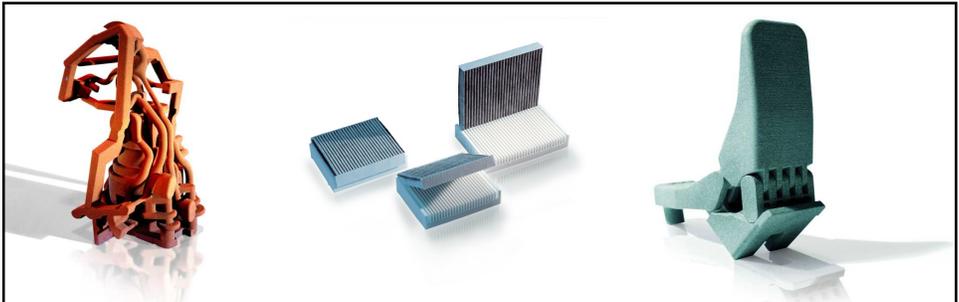
- Vorstoß in eine neue Dimension -> Mikro-Kosmos
- Die Technologie verlässt den Entwicklungsstatus
 - > Start eines Applikations-Services ca. Ende 2009
 - > Vorserien-Systeme für ausgewählte Kunden 2011
- Interessante Materialien werden verfügbar sein
- Mikro-Technologie ist ein Schlüsselmarkt in den nächsten Jahren
- Viele e-manufacturing Anwendungen

Source: EOS

EOS 2010 · *Micro Laser-Sintering* · HUB 4. Merseburger RP-Forum

Page 34





eos

Any shape • Anytime • Anywhere

www.eos.info

Source: EOS

eos
e-Manufacturing Solutions