

Oberflächenstrukturen auf komplexen Werkstücken durch Laserbearbeitung

+GF+

3D-Lasermaterialbearbeitung

FHNW Brugg-Windisch

Volker Reichmann

GF AgieCharmilles

GF AgieCharmilles

- 1 Kerninformationen:
Technologie; Anwendungen; Markt**
- 2 Vorteile:
USP, Technologie, Software, Services & Support**
- 3 Technologie:
Laserstrahl, Galvo, Ablation, Fokuslinse**
- 4 Bearbeitungsprozess:
Werkzeugbahn, Gravur in Schichten, Materialien**
- 5 Ansatz:
Gravur mit STL oder Bitmap, Vorteile**
- Produktlinie Übersicht:**
- 6 Maschinen, Anwendungen, Achsen, Drehtisch,
CNC&CAM**
- 7 Spezielle Anwendung: Texturieren
Einbinden von Reverse Engineering, Mapping Prozess**
- Zusätzliche Informationen:
Präsentation Anwendungsübersicht**

Kerninformationen - Technologie

- Unsere Lasertechnologie wird ausschliesslich für die Oberflächenbearbeitung verwendet. Dies bedeutet, kein Laserschneiden, Kein Laserschweissen, Kein Lasersintern, etc. Laserablation ist der Prozess der Materialentfernung von einem Festkörper mit Hilfe eines Laserstrahls
- Momentan liegen die Hauptzielanwendungen in dekorativen bzw. gestalterischen Industrien
- Die neuen LASER Maschinen basieren auf der MIKRON VCE Pro Baureihe und sind mit einem multifunktionalen Laserkopf ausgerüstet. Wir bieten 3-Achs und 5-Achs Maschinen an.
- Wir können gravieren, texturieren, mikrostrukturieren und markieren (Beschriften)

+GF+

Anwendungsbeispiele

**Kerninformationen –
Anwendungen**



Kernaussage

Wir sind die einzige Firma weltweit, die eine Oberflächenbearbeitung per Laser für komplexe 3D Werkstücke anbietet. (Gravieren, Texturieren, Markieren, etc.)

Slogan:

GF AgieCharmilles' neue Lasertechnologie:
So grenzenlos wie Ihre Phantasie



In Bezug auf Maschinentechologie

Wir haben jahrzehntelange Erfahrung im Werkzeugmaschinenbau

- 3&5 Achsen
- Stabile und präzise Maschinenbauform
- Verfahrweg Achsen
- Werkstückgewicht
- Inklusive Automationskonzept



In Bezug auf Lasertechnologie

Wir benutzen eine Ytterbium Faserlaser Hardware 20 W oder 50 W

- Keine Verbrauchsmaterialien
(Im Vergleich zu Lampen und CO2 Laser)
- Verlässliche und stabile Laserquelle
(Andere Laserquellen benutzen komplexe und störanfällige
Elektronikelemente)
- Lüftkühlung
- Hoher Wirkungsgrad
(75% Wirkungsgrad im Vgl. zu 4-40%)
- Kompakte Hardware
- Gute Laserstrahlqualität
- Hohe MTBF Rate



Vorteile unserer LASER Produkte

In Bezug auf den Laserkopf

Hochkompaktes und multifunktionales Element



Laserkopf für 5Ax Maschinen

Drehachse Motor
5th Achse (A)

Kamera mit Licht
für Positionierung

Ausfahrbahrer 3D
Messtaster

Austauschbare
Fokussierlinsen

Drehachse des
Laserkopfes

Blasdüse

Ausfahrbare
Staub-
/Gasabsaugung

In Bezug auf unsere Software

- Texturieren und Gravieren von grossen Teilen
(Überlappende Felder in drei Dimensionen ohne sichtbaren Übergang)
- Kombiniertes Paket CAM/Mapping/CNC

In Bezug auf Dienstleistungen und Unterstützung

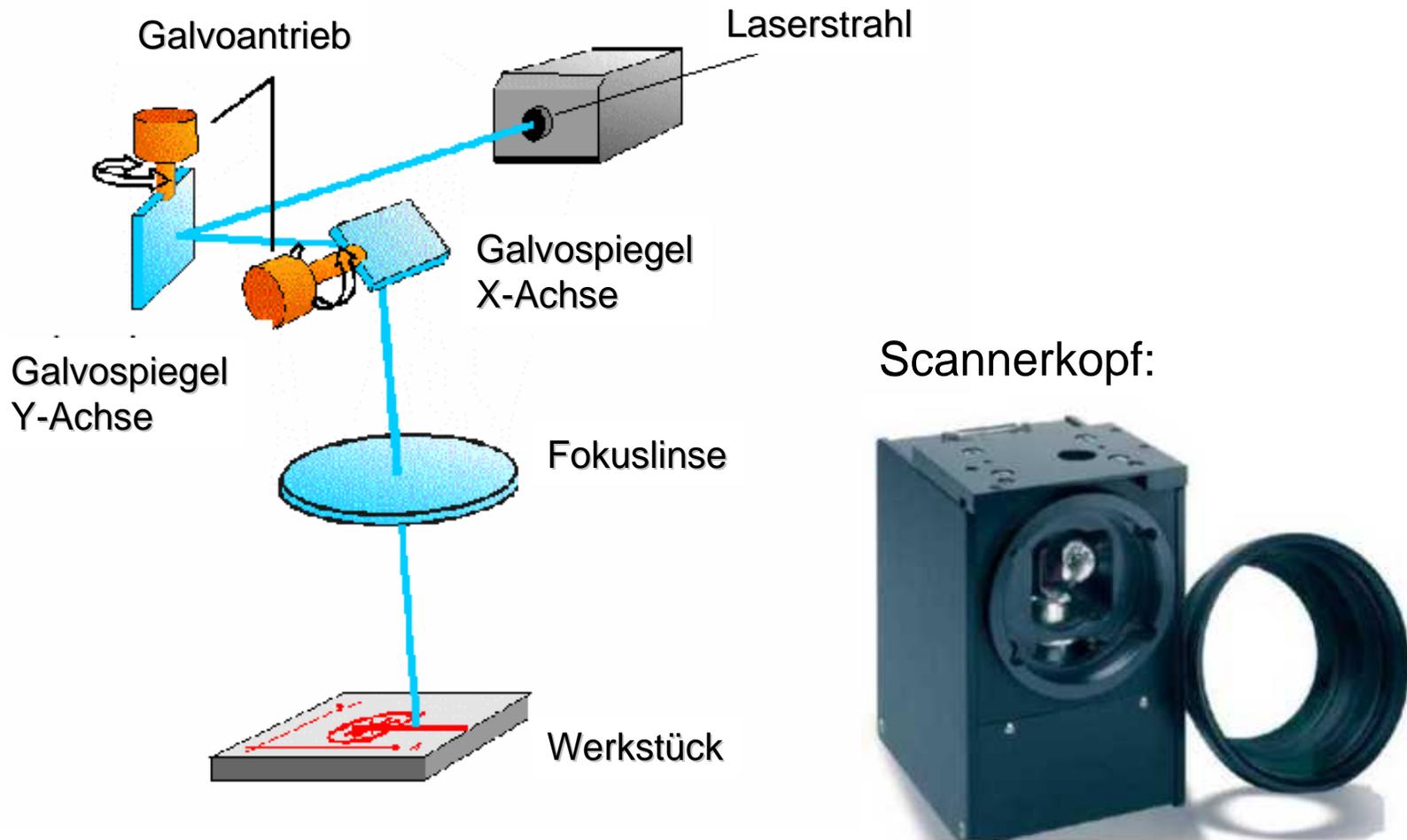
Wir können auf das existierende Servicenetzwerk von GF AgieCharmilles zurückgreifen

- Servicenetzwerk für LASER weltweit verfügbar ab Ende 2010
- Installationskonzept basiert auf MIKRON VCE
- Gute Reputation



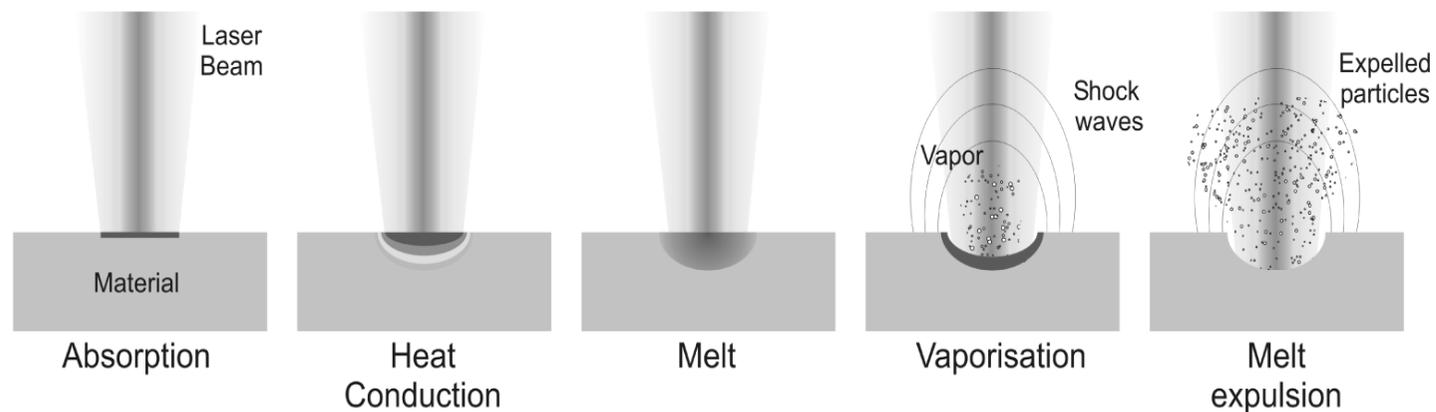
+GF+

Technologie: Skannerkopf Prinzip (Galvo)



+GF+

Technologie: Laserablation – Material Abtragsprozess



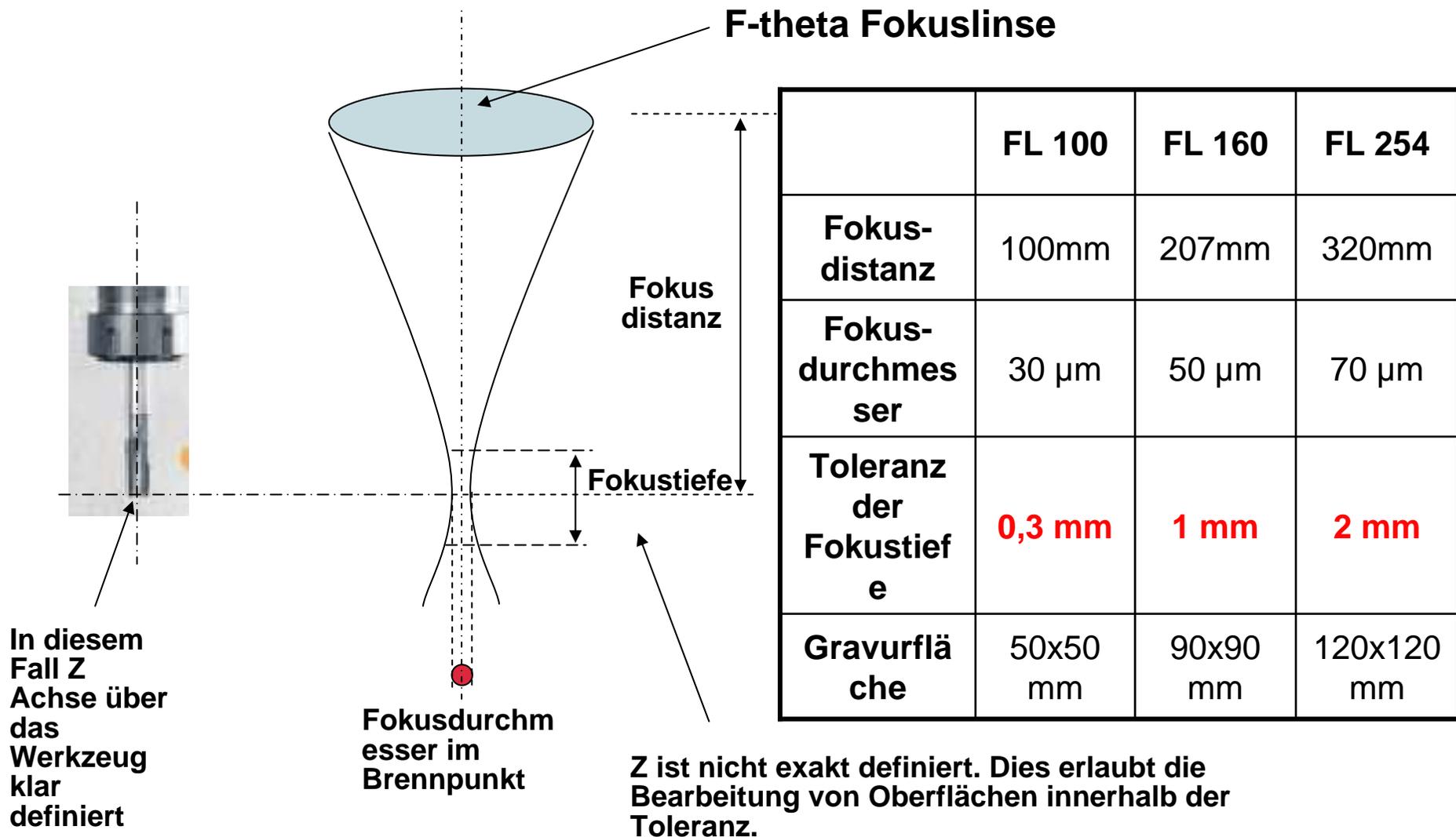
Zeit

Mit Ytterbium Faserlaser 100 ns

Laserablation: Licht wird in
Wärmebearbeitung umgewandelt. (Plasma)

+GF+

Technologie: Fokulinse



+GF+

Technologie: Zusammenfassung Fokuslinse

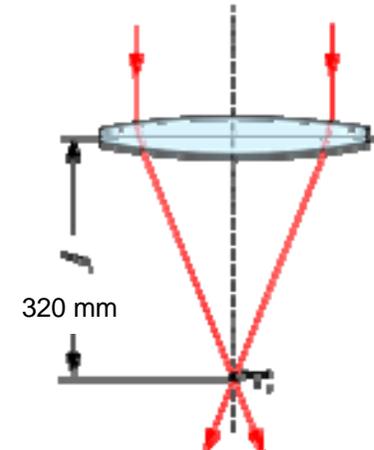
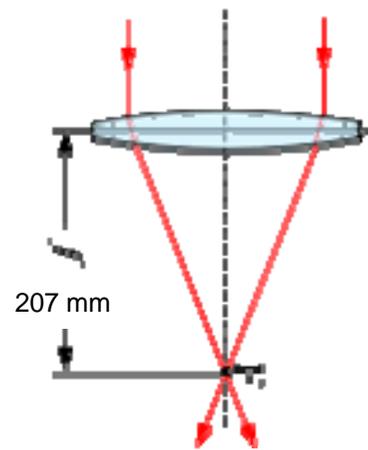
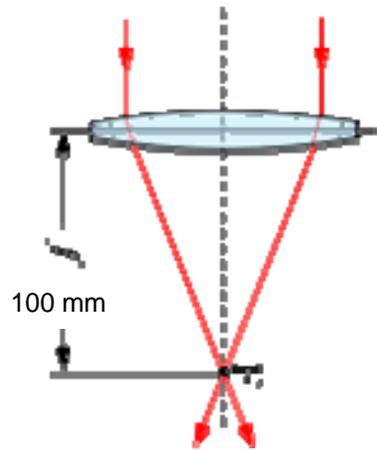
Typ

Focal 100

Focal 160

Focal 254

Distanz



Brennpunkt
t Ø

30 µm

50 µm

70 µm

Gravurfeld

50 x 50 mm

90 x 90 mm

120 x 120 mm

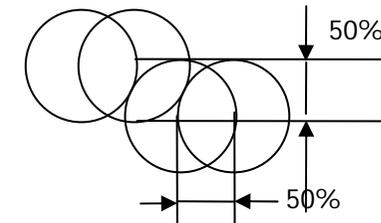
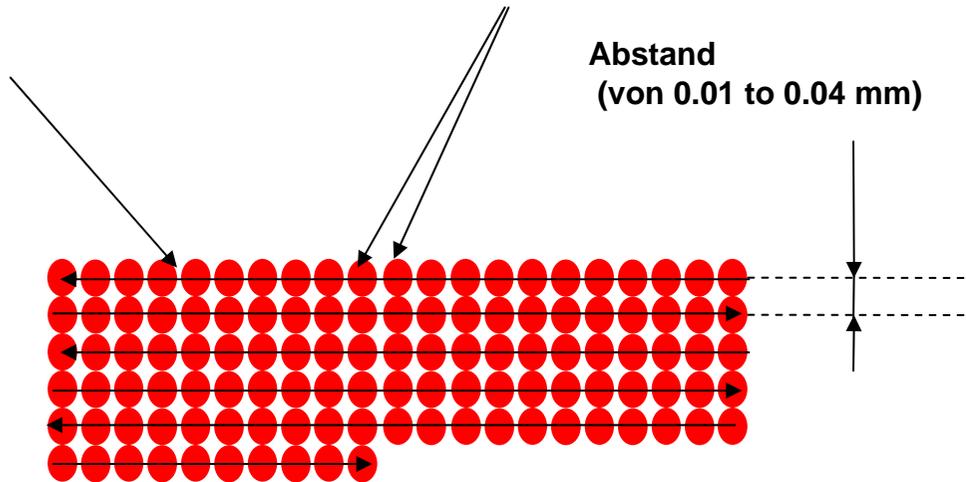
+GF+

Bearbeitungsprozess: Überlappender Laserbeschuss

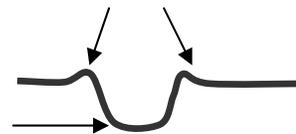
Scanner bewegt in
Richtung mit konstanter
Geschwindigkeit

Laserbeschuss

Abstand
(von 0.01 to 0.04 mm)



Materialaufwurf



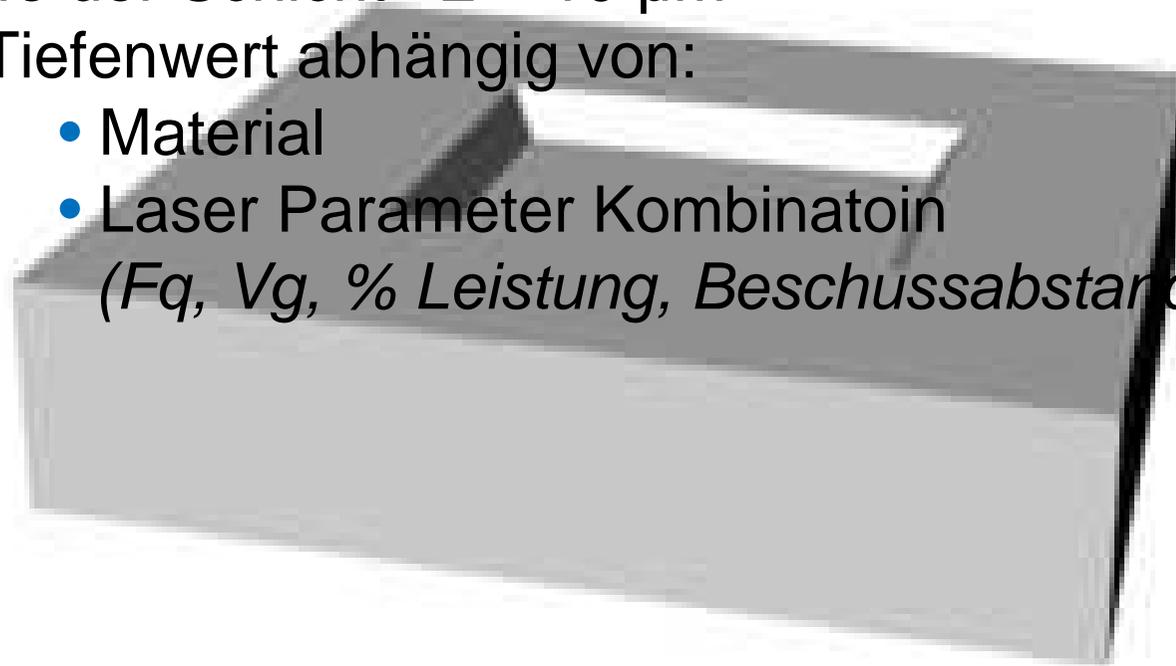
Vertiefung durch
Laserbeschuss

Zusammenfassung

- Für das Gravieren wird in Schichten bearbeitet
- Tiefe der Schicht $\sim 2 - 10 \mu\text{m}$

Tiefenwert abhängig von:

- Material
- Laser Parameter Kombination
(Fq , Vg , % Leistung, *Beschussabstand*)



Resultat

Ytterbium Faserlaser

Bearbeitungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Lichtabsorbtion durch das Material

Hoch (Geschwindigkeit): Aluminium, Graphit

Mittel: Stahl, Titan, Maillechort, Rostfreier Stahl, Legierungen, Wolframkarbid, Platin, PKD

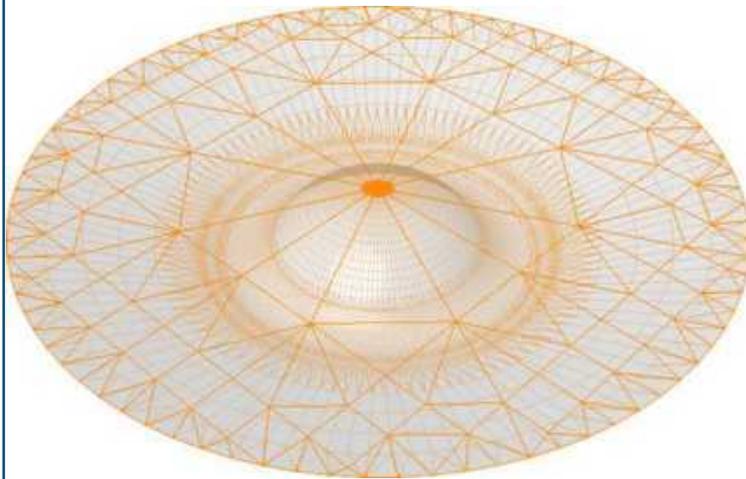
Niedrig: Kupfer, Gold, Silber, Messing

Möglich: Keramik, Kompositwerkstoffe

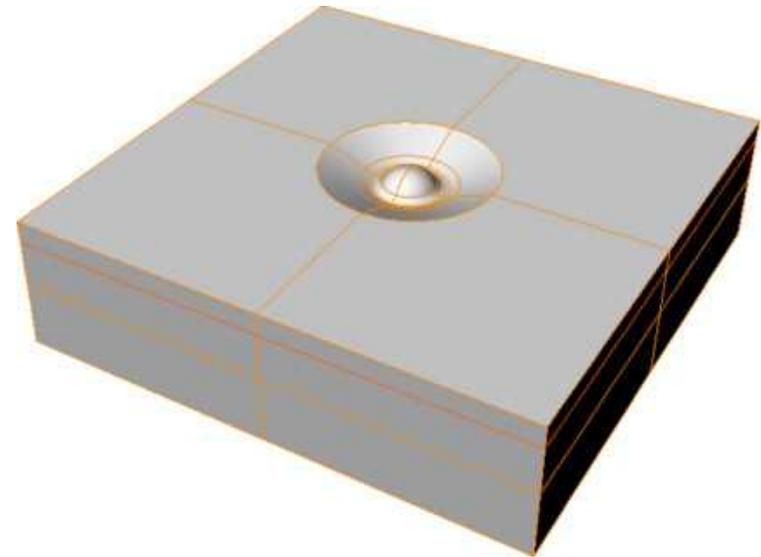
Nicht möglich mit Ytterbium Faserlaser : Glas, Polymere, Stein, Organische Materialien

+GF+

Ansatz: Gravieren komplexer Volumen mit STL



Zu gravierendes Volumen in STL.

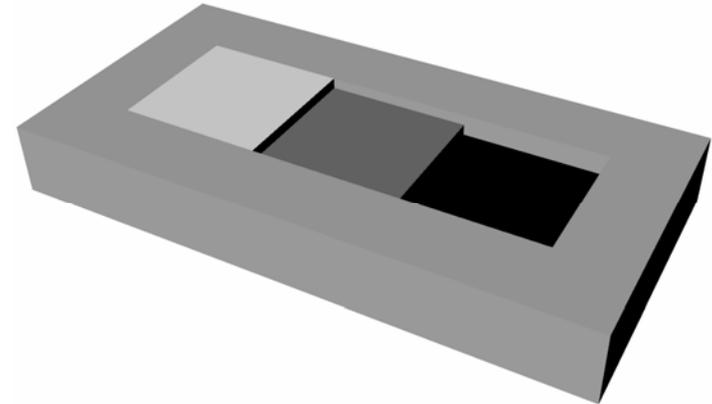


Resultat

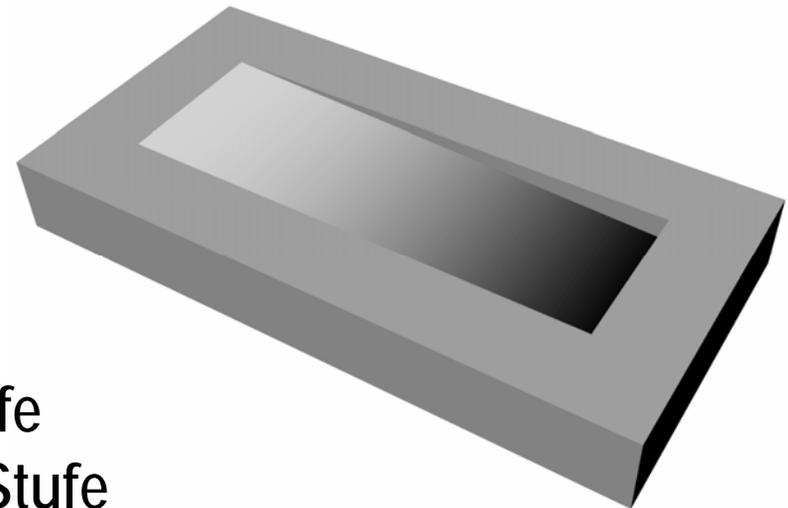
Ansatz: Gravuren von Bitmaps



Bitmap



Bitmap

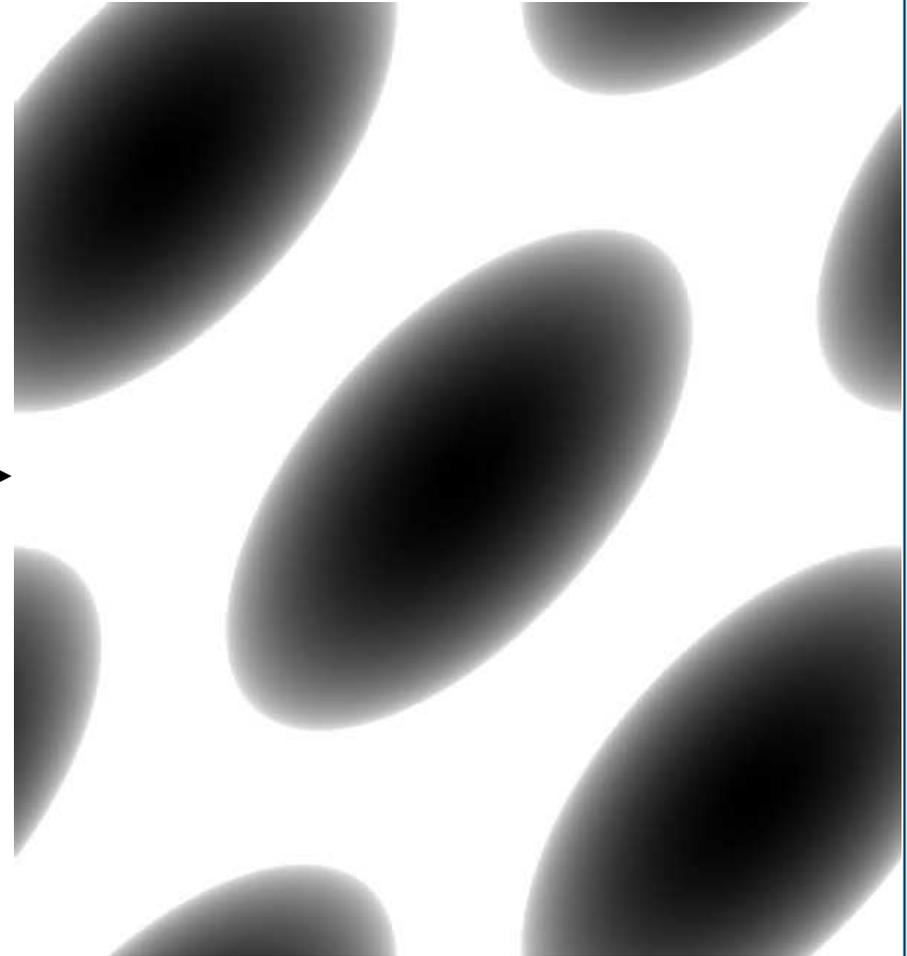
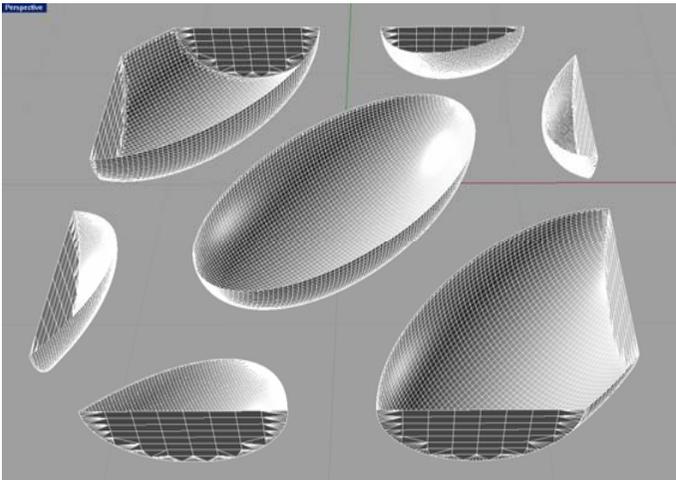


Graustufe = Tiefe
Weiss = Höchste Stufe
Schwarz = Tiefste Stufe

+GF+

Ansatz: Von 3D Form zu Graustufen Bitmap

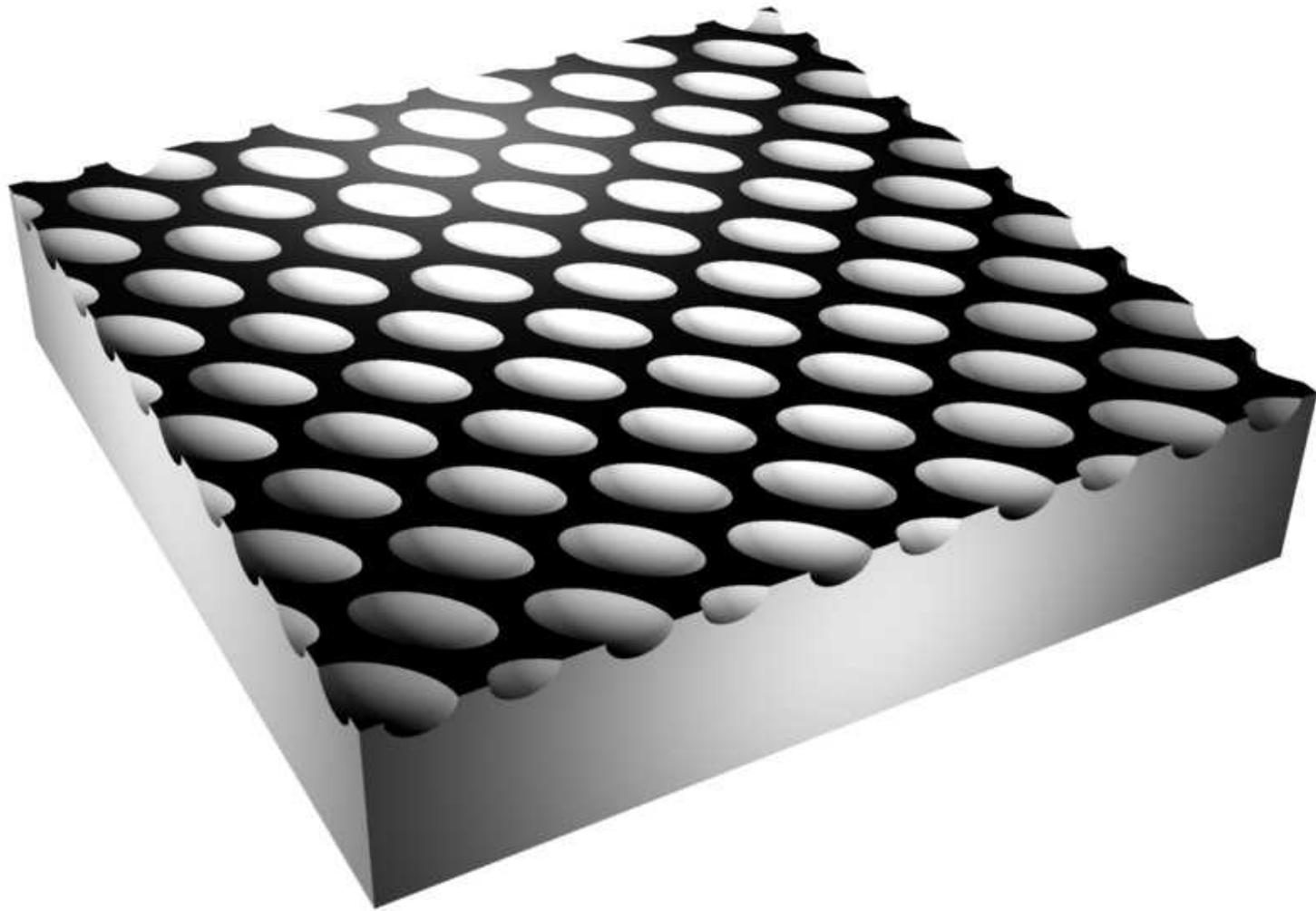
STL → Bitmap, 8bit Graustufe



Vorteil:
Dateigrösse

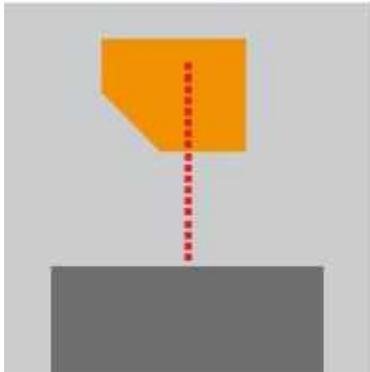
+GF+

Ansatz: Texturverdopplung

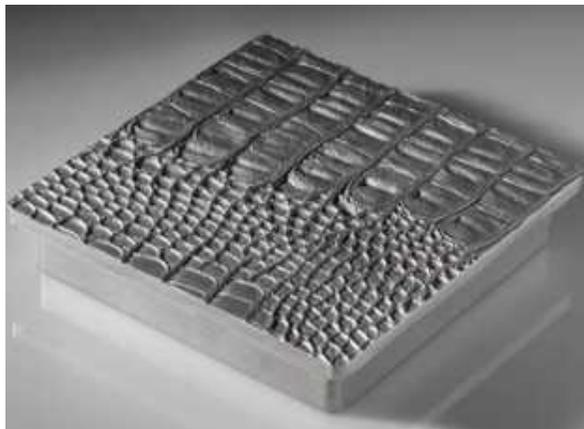


+GF+

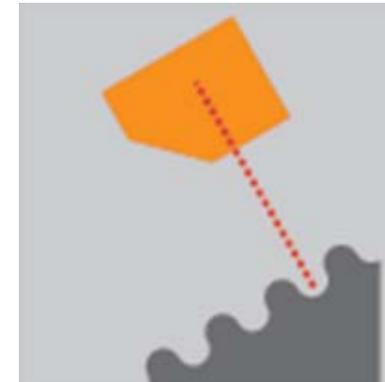
Produktlinie: Anwendungen 3, 4 und 5 Achse



2 1/2D und 3D, 3 Achse
XYZ



3D, 4 Achse
XYZ und C



3D, 5 Achse
XYZ, A und B



+GF+

Produktlinie: GF AgieCharmilles LASER Produktreihe

5 Achsen (5 Ax)



LASER 600



LASER 1000



LASER 1200

3 Achsen «erweitert» (3 Ax)

Optionen:
4 & 5 Achse
Palettenwechsler
Softwarefunktionen



LASER 600



LASER 1000

3 Achsen «basis»

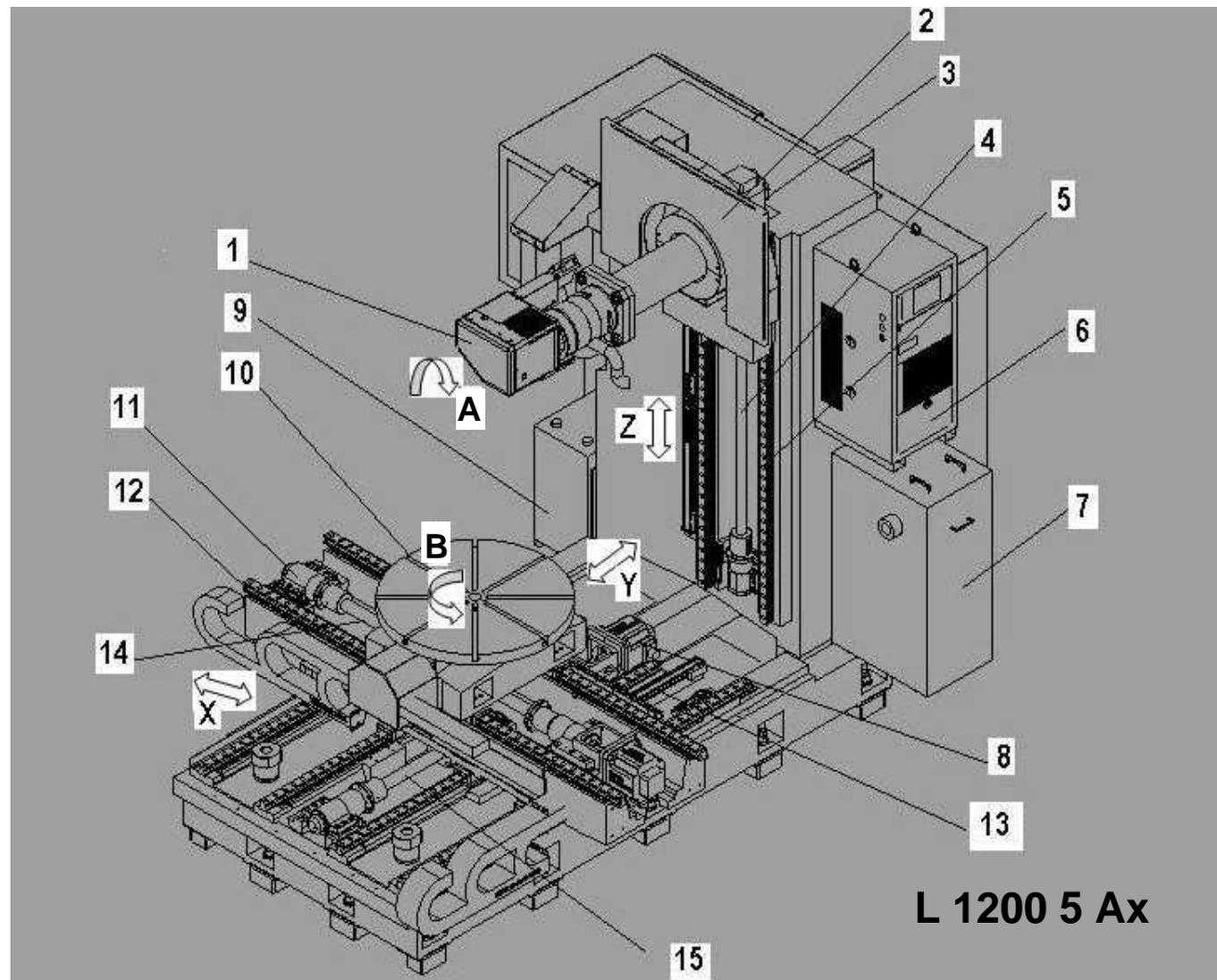
Optionen:
Keine



LASER
500

+GF+

Produktlinie: Struktur einer 5Ax Maschine



+GF+

Produktlinie: Drehachse B (4 Achse)



2 unabhängige Modelle Drehtisch

Produktlinie: CNC und Interface

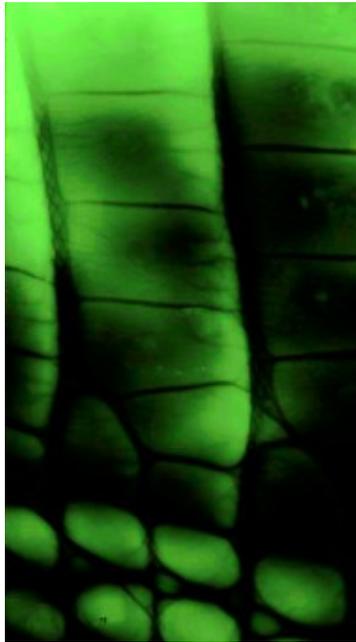


Anmerkung:

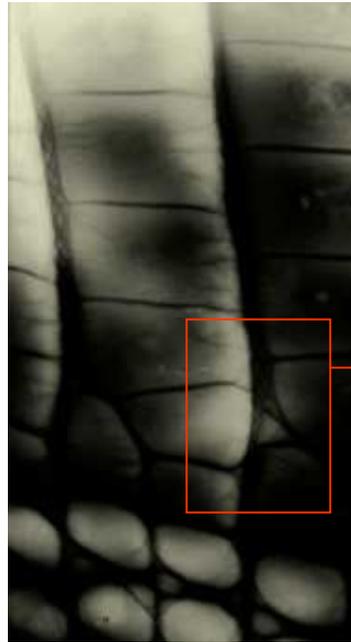
- Lasertechnologie ist keine exklusiver Bearbeitungsprozess. Was den Unterschied ausmacht, ist die programmierung und Kontrolle des Laserstrahls
- Das CAM ist Teil eines Produktes und seiner CNC

+GF+

Spezielle Anwendung: Texturieren und Reverse Engineering



Scan einer natürlichen Krokodilhaut



Optimiertes Graustufen Bitmap



Aluminum Gravur

Erstellt mit Hilfe eines 3D Scanners.

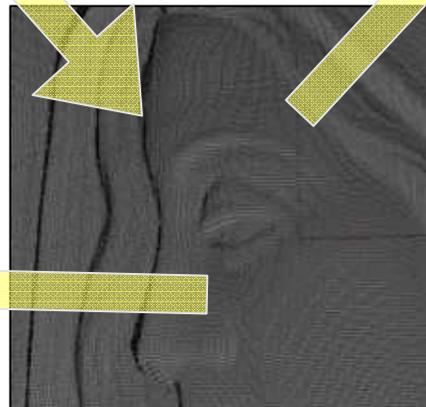
Spezielle Anwendungen: Reverse engineering für 3D Oberflächen oder Texturierungen



3D Scan

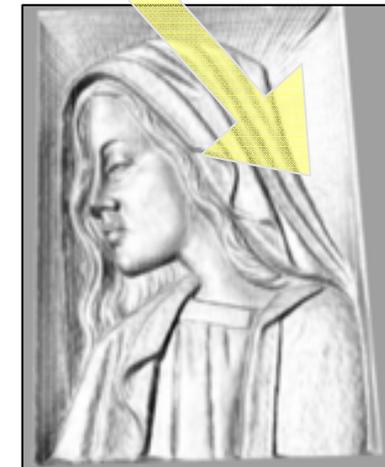


STL Date



Datei - Punktwolke

Bitmap
Graustufen



Gravur
(3D Überblendungen)

Video: Mapping prozess

Mapping:

Textur-Mapping ist eine Methode um detaillierte Oberflächen Texturen oder Farben zu einer Computer-Generierten Grafik oder 3D Modell hinzuzufügen.

Wir benutzen diese Methode um Texturen auf komplexen Dreidimensionalen Oberflächen aufzubringen.

Prozesskette: Textur Programmierung und Vorbereitung

Schritt n°1:

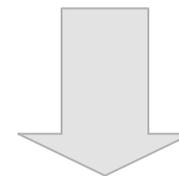
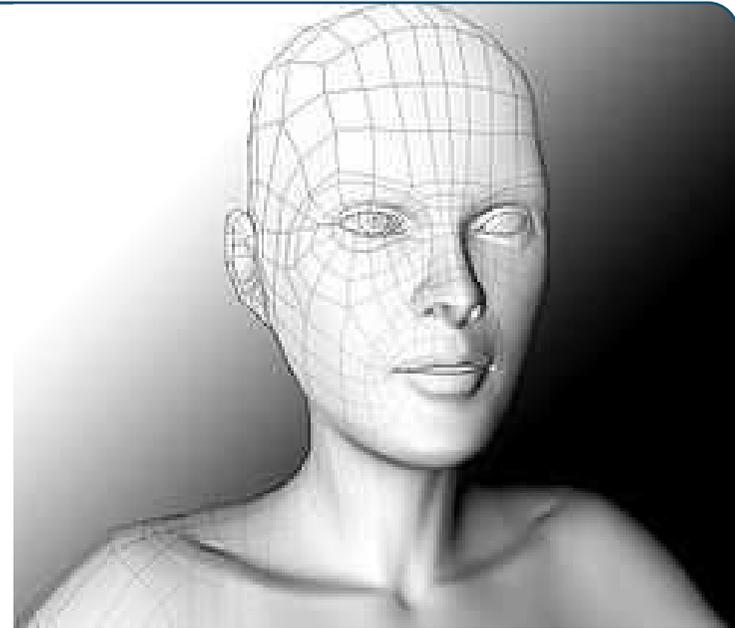
- Das Modellvolumen (oder Oberfläche)
→ Verschiedene CAD/CAM Software

Schritt n°2:

- Textur mapping auf der Oberfläche oder dem Volumen
→ Maya, 3D effect, ...

Schritt n°3:

- LASER Bearbeitung Datei (Position und Laserprogramm)
→ Rhino® + LaserDesign



Position X, Y,
Z, A, B

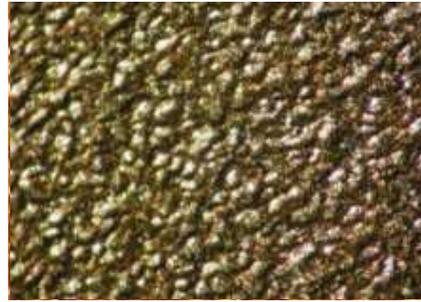
Maschinenprogramm für
Laserbeschuss
s und
« Galvo »
Bewegung

+GF+

Verschiedene Texturen



Leder



Stein



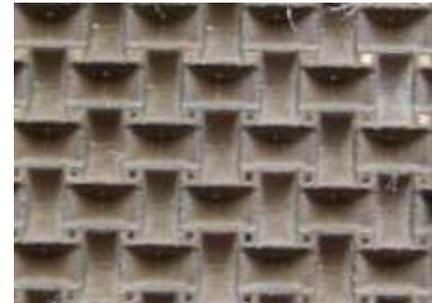
Beton



Schlangenhaut



Pyramiden



Geometrisch



Punkte

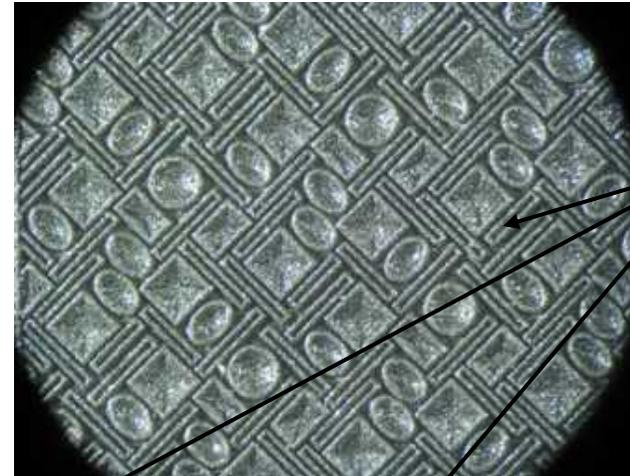
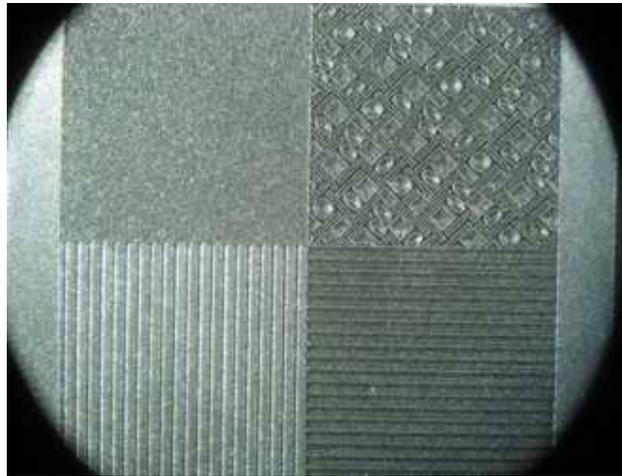


Vereist

GF AgieCharmilles' Neue
Lasertechnologie -
Grenzenlos wie Ihre
Phantasie

+GF+

Andere Texturen, Mikrostrukturen



Vergrößerung
X 60

