

In dieser Anwendung wurden zwei aus 1.2343 vorgefertigte und gehärtete Rohlinge (170×100×32 mm) als Bauplattform verwendet und nur die mit einer optimierten Kühlung versehenen Formpartien aufgebaut. Dies trägt zu einer erheblichen Kostensenkung bei.



Bilder: Ecoparts

Lasersintern mit Metall, die neue Technologie auf dem Prüfstand

# Wie aus Pulver Metallteile entstehen

**Die im zürcherischen Rüti neu gegründete Firma Ecoparts setzt auf die neue Technologie des Lasersinterns mit Metallen. Schon nach kurzer Einführungszeit können auf Grund von 3D-Daten einfach und individuell Produkte in Metall hergestellt werden, die in den verschiedensten Bereichen Verwendung finden.**

**Daniel Kündig**, Geschäftsführer, Ecoparts AG, CH-8630 Rüti

Beim in Rüti angewandten Generativen Metall Forming (kurz GMF) handelt es sich um ein Verfahren, das sich mit dem im Kunststoffsektor bekannten Lasersintern vergleichen lässt. Am Anfang der komplexen Technologie stehen immer die dreidimensionalen Geometriedaten des zu produzierenden Produktes. Liegen diese nicht vor, können sie auch aus einer Planvorlage modelliert oder von bestehenden Teilen eingescannt werden. Die Daten werden in den Computer des Lasersintersystems eingegeben, der das Objekt rechnerisch in waagrechte Schichten von zwei Hundertstel Millimetern Dicke zerlegt. Auf der Basis von metallischen Pulverwerkstoffen werden mit Hilfe eines Lasers Schicht um Schicht (20 µm) ein Exemplar oder mehrere Bauteile gleichzeitig aufgebaut – dies bei einer konstanten Temperatur von 80° Celsius beim verwendeten Material und einer Lasertemperatur von rund 1100° Celsius. Wegen

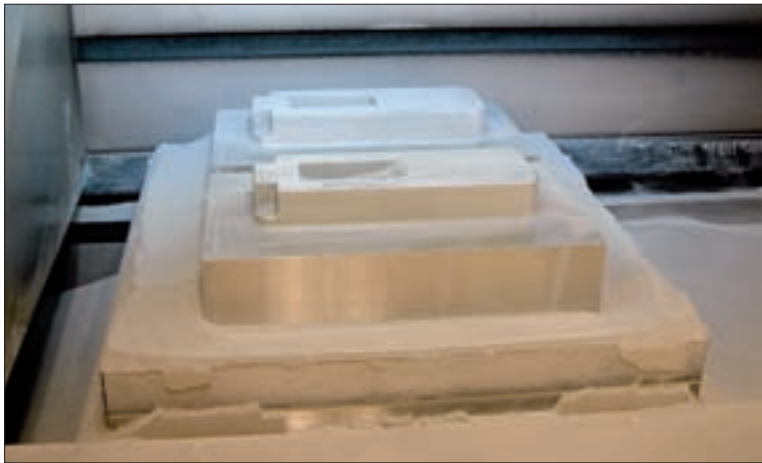
der Brandgefahr wird im luftdichten «Brennofen» in einer Stickstoff-Atmosphäre bei einem minimalen Sauerstoffgehalt von weniger als einem Prozent gearbeitet. So entstehen Schicht für Schicht komplexeste Metallbauteile mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften, hoher Detailauflösung und sehr guter Oberflächenqualität. Durch vollständiges Aufschmelzen des Metallpulvers kann ein feines, homogenes Gefüge erzeugt werden.

Eine Reihe von Werkstoffen stehen der neuen Technologie zur Verfügung. Diese reichen von Bronzebasierten Legierungen über Werkzeugstahl bis hin zu Edelstahl. Auch Leichtmetalle auf Titanbasis und Superlegierungen, zum Beispiel auf Kobalt-Chrom-Basis, wurden bereits entwickelt. Solche Legierungen sind insbesondere für Anwendungen in der Medizintechnik sehr interessant.

## Konstruktionsfreiheit

Lasersintern schafft Flexibilität in der Konstruktion und in der Produktion. Ab sofort muss der Konstrukteur seine Ideen nicht mehr den Restriktionen der konventionellen Fertigungsverfahren unterordnen. Er kann Geometrien umsetzen, deren Herstellung bislang teuer und langwierig oder gar unmöglich war. Er kann innen liegende Strukturen ebenso realisieren wie Hinterschnitte. Mit Blick auf das Endergebnis entwirft der Konstrukteur individuelle dreidimensionale Geometrien. Zum Beispiel hochintegrierte Bauteile, fertig montiert erstellt, mit beweglichen Scharnieren, innen liegenden Strukturen, Hinterschnitten und fortlaufender Seriennummerierung.

Mit der neuen Technologie wird die Herstellung von Prototypen, Einzelteilen bis zu Kleinserien in der Maximalgrösse von 250 × 250 × 210 Millimetern, entscheidend verein-



facht und rationalisiert. Die Vorteile für die Kunden liegen auf der Hand: Zum einen entstehen neue Konstruktionsmöglichkeiten für Produkte und Teile. Bei der Herstellung von komplexen Prototypen und Serienteilen ergibt sich ein Zeitgewinn, bei Einzelfertigungen oder Kleinstserien lassen sich Kosten sparen. Zudem sind kürzere Produktionszyklen (thermische Optimierungen) möglich. Ecoparts bietet die Dienstleistung dieser neuen Technologie bereits den verschiedensten Branchen an:

- Metallverarbeitungsbetriebe
- Formen- und Werkzeugbauer
- Kunststoffverarbeitungsunternehmen
- Designer
- Motorsport
- Autoindustrie
- Uhren- und Schmuckbranche usw.

Ein wichtiger Zweig, dem zukünftig wohl grosse Bedeutung zukommt, ist schliesslich die Medizinaltechnik. Die Rede ist dabei von biomedizinischen Implantaten, wie etwa Knie, Hüftgelenk, Zehen, Zahnersatz usw.

### Erste Erfahrungen

Die ersten Vorstellungen der neuen Technologie und der entsprechenden Dienstleistung fanden im Bereich der Kunststoffverarbeitung und im Werkzeugbau statt. Dank dem Know-how, das die Ecoparts-Mitarbeiter in diesem Bereich besitzen, konnten bereits sehr interessante Projekte in der optimierten Werkzeugkühlung realisiert werden. Es hat sich herausgestellt, dass die Werkzeugbauer oder auch die Kunststoffverarbeiter speziell in der Hybridtechnik sehr grosses Potenzial sehen. Als Beispiel ist der in Abbildung Seite 12 aufgebaute Einsatz zu beachten. Der Grundkörper besteht aus einem bereits gehärteten 1.2343. Anders als beim direkten Teilebau wird anstatt einer Bauplattform der Einsatz direkt auf die Maschinenplattform montiert und so «weitergebaut». Dies hat den Vorteil, dass für die einfachen Geometrien die herkömmlichen Verfahren angewendet werden können und nur die nicht mehr konventionell herstellbaren Kühlungen im oberen Teil des Einsatzes aufgebaut werden. Dies führt

**Links: Am Ende des Prozesses wird die Bauplattform hochgefahren, um das überschüssige Pulver zu entfernen, welches für den nächsten Job wieder verwendet werden kann. Rechts: Beim Aufbauhandelt es sich um ein 1.2709, welches durch Auslagern eine Härte von bis zu 55 Hrc erreicht. Alle gängigen Verfahren können zur Weiterverarbeitung des Rohlings angewendet werden.**

zu erheblichen Kosteneinsparungen. Mit dieser Anwendung entstehen auch neue Möglichkeiten, Reparaturen durchzuführen. So können verschlissene oder abgebrochene Formpartien nach vorgängigem Parallelschleifen wieder aufgebaut oder sogar bestehende Formen kühltechnisch optimiert werden. Und dies in einer Materialqualität, die den pulvermetallurgischen Stählen gleich kommt.

Auch punkto Oberflächenrauigkeit und Prozessgenauigkeit hat der Prozess sich soweit weiterentwickelt, dass teilweise auf eine Nacharbeit verzichtet werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Technologie den hohen Erwartungen gerecht wird. Ein teilweises Umdenken in der Konstruktion ist aber nötig, da es nun möglich wird, zum Beispiel «krumme» Bohrungen auszuführen oder ganze Gitterstrukturen zu fertigen, welche eine Flächenkühlung ermöglichen.

**Mischen**

**Dosieren**

**Fördern**

**Trocknen**

**Kompetenz mit Koch** Peripherietechnik der Spitzenklasse!







**Schweiz:**  
 Hans-Peter Vögeli  
 Winterthurerstr. 708  
 8247 Flurlingen  
 Tel.: 0 52-6 59 27 23  
 Fax: 0 52-6 43 67 60  
 voegeli@koch-technik.ch



**Werner Koch Maschinentechnik GmbH**  
 Industriestraße 3 | D-75228 Ispringen/Pforzheim | Tel.: ++49 (0) 72 31/80 09-0 | Fax: ++49 (0) 72 31/80 09-60 | info@koch-technik.de | www.koch-technik.de