



# Ein Jahr Oberflächentechnik bei Nutech

**Die Nutech Gesellschaft für Lasertechnik und Materialprüfung mbH aus Neumünster ist ein moderner Dienstleister mit den Geschäftsbereichen Nutech Laserzentrum, Nutech Lasersystemtechnik und Nutech Analytik- & Prüfzentrum. Zu den Kernkompetenzen des Unternehmens gehört neben dem Laserschweißen und -schneiden auch die Laseroberflächentechnik. Hierzu zählen die Prozesse Laserbeschichten, Laserhärten und Lasergenerieren.**

Der Vorteil des Laserbeschichtens von Bauteilen liegt darin, dass Verschleißschutzschichten und Schichten gegen Korrosion partiell und großflächig aufgetragen werden können. Speziell beim Laserhärten ergeben sich enorme Vorteile durch die hohe Abkühlgeschwindigkeit ohne zusätzliche Medien und eine flexible Anpassung der Härtespuren auf die Geometrie der Bauteile bzw. Funktionsflächen. So können gezielt z. B. breite Laufflächen, aber auch schmale Kanten gehärtet werden. Um den Bereich der Laseroberflächentechnik weiter auszubauen und die Kapazitäten zu erweitern, hat die Nutech Anfang letzten Jahres eine neue 8 Achs-Roboteranlage in Betrieb genommen und einen promovierten Werkstoffwissenschaftler eingestellt, der die Arbeitsgruppe Oberflächentechnik leitet.

»Auf der Reis Anlage können wir Bauteile mit einer Länge von bis zu 6 Meter, einem Durchmesser von einem Meter und einem Gewicht von bis zu 6 Tonnen aufnehmen und bearbeiten«, erklärt Theodor Fleitmann, Geschäftsführer der Nutech GmbH.

Um sowohl große als auch kleine Bauteile bearbeiten zu können, ist die Anlage mit zwei Manipulatoren ausgestattet. Der Laserstrahl wird von einem 8 kW-IPG Faserlaser erzeugt und über entsprechende Laserstrahl-optiken aus eigener Entwicklung zum Prozessort geführt. Die Pulverzuführung erfolgt durch Beschichtungsdüsen, die vom Fraunhofer Institut IWS in Dresden entwickelt wurden.

Im Mittelpunkt des neuen Bereichs stehen das Laserbeschichten (Laserauftragschweißen), das Laserhärten



▲ **Laserbeschichten einer inneren Oberfläche eines Rohres.**

und – noch in den Kinderschuhen – das Lasergenerieren (schichtweiser Aufbau von Teilen).

## **Laserstrahl-optiken ermöglichen die Innen- und Außenbearbeitung von Bauteilen**

Beschichtet werden große Bauteile, wie z. B. Wellen und Walzen für Stahlwerke von 4 m Länge und 1 m Durchmesser und einem Gewicht von 3 Tonnen wie auch Kleinbauteile von wenigen Millimetern, zum Beispiel Dorne, Laufbuchsen und Lagerschalen. So vielfältig wie die Bauteile, so zahlreich sind auch die Anwendungsbereiche. Als Beschichtungswerkstoffe kommen insbesondere Wolframschmelzcarbid in Nickelmatrix mit bis zu 60 % Carbidgehalt, Inconel 625 und Stellite 6 zum Einsatz.

»Mit diesen Pulvern haben wir in den letzten Jahren die meisten Erfahrungen gesammelt«, ergänzt Fleitmann. Beim normalen einlagigen Prozess mit einer Schichthöhe von ca. 1,5 mm erreichen wir Auftragsraten von 4 bis 5 kg Pulver pro Stunde. Es sind aber auch mehrlagige Beschichtungen möglich. »Aktuell sollen wir einen Schmiedehammer reparieren, bei

dem wir 50 Lagen auftragen müssen, um das fehlende Volumen wieder aufzufüllen«, so Fleitmann.

Neben dicken Schichten, werden aber auch dünne Schichten ab 0,5 mm nachgefragt und auch geliefert. Die Breite der Spuren richtet sich je nach eingesetzter Bearbeitungsoptik. So werden zum Beispiel mithilfe einer Breitstrahldüse Spurbreiten von bis zu 16 mm erzielt. Die Coax Düsen hingegen arbeiten mit einem runden Fokus mit einem Durchmesser von bis zu 7,5 mm. Ob man mit einem runden Strahldurchmesser arbeitet, der höhere Auftragsgeschwindigkeiten ermöglicht oder mit einem eckigen muss mithilfe einer Wirtschaftlichkeitsberechnung geprüft werden.

»Viel Erfahrung und Kompetenz besitzen wir für das Innenbeschichten von Bauteilen. Denn dafür hat unser Geschäftsbereich Lasersystemtechnik eigene Innenbearbeitungsoptiken, kurz ID Optiken, entwickelt. Damit können wir ab einem Innendurchmesser von 50 mm aufwärts Bauteile innen beschichten, im Durchmesser nach oben hin gibt es prinzipiell keine Begrenzung. Allerdings muss man das Bauteil natürlich noch auf der Anlage aufspannen können. Die Eintauchtiefen bei der Innenbeschichtung von einer Seite liegen bei bis zu 1,5 m«, sagt Fleitmann zu den Möglichkeiten der Innenbearbeitungsoptiken.

Beim Beschichten von Grundwerkstoffen mit einem hohen Rissrisiko, müssen diese vor- und nachgewärmt werden. Hierfür ist in der Beschichtungsanlage eine Induktionsspule integriert, womit verschiedene Bauteile online erwärmt werden können. Für große Bauteile und Bauteile, die auf höhere Temperaturen von 400-500 °C erwärmt werden müssen, stehen zusätzlich Gasbrenner zur Verfügung. Da der Auftragschweißprozess eine raue Oberfläche erzeugt, muss diese in manchen Fällen durch Fräsen und/

oder Schleifen nachbearbeitet werden. Eine Walze für ein Stahlwerk zum Walzen von Blechen hat natürlich eine andere Anforderung an die Oberflächengüte als z. B. eine Extruderschnecke. Der Aufwand der Nachbearbeitung hängt davon ab, wie hart der Auftragswerkstoff ist: Bei einer Wolframcarbid-Beschichtung mit 60 % Carbid-Anteil, ergibt sich ein hoher Aufwand, bei Korrosionsschutzschichten ist er typischerweise geringer. Wir bieten unseren Kunden die komplette Nachbearbeitung der Bauteile an und kooperieren dafür mit entsprechend qualifizierten Firmen.

### Das Laserhärten gewinnt zunehmend an Bedeutung

Neben dem Beschichten gewinnt das Laserhärten zunehmend an Bedeutung. Durch den Bau eigener Laserhärteoptiken liegt eine langjährige Erfahrung zu diesem Prozess vor.

»Wir konstruieren und beschaffen die Härtespiegel selbst und können so flexibel auf Kundenwünsche eingehen. So können wir innen und außen mit Spurbreiten von bis zu 15 mm härten«, erklärt Fleitmann.

Die Erfahrung zeigt, dass das Thema Überlapp, das beim Härten immer wieder auftaucht, nicht so kritisch ist wie gedacht. So sieht man in den Überlappzonen keinen großen Härteabfall. So können auch große Flächen problemlos gehärtet werden. Natürlich hängt dies aber auch vom Werkstoff ab. Der Härteprozess ist über eine online Wärmemessung gesteuert die ein Anschmelzen des Grundwerkstoffes verhindert, sodass man einen geregelten und damit sicheren Prozess hat. Alle Werkstoffe, die sich durch konventionelle Härteprozesse härten lassen, können auch mit dem Laser gehärtet werden.

Das eigene Werkstoffprüflabor der Nutech, akkreditiert nach DIN EN 17025, eins der größten Labore in Norddeutschland, sichert und liefert alle für den Prozess und den Kunden notwendigen Prüfparameter. Die mittlerweile zum Standard gehörenden



▲ Laserhärten von Großbauteilen.



▲ Lasergenerieren

Bauteile, die mit dem Laser bei Nutech gehärtet werden, sind Umformwerkzeuge, Laufbuchsen, Schneidwerkzeuge und Getriebeteile; aber auch Zylinderbuchsen für Großdieselmotoren haben die Ingenieure von Nutech schon gehärtet – sowohl innen als auch außen. Die Prozessgeschwindigkeiten hängen von den Einhärtetiefen ab, je tiefer desto langsamer ist der Prozess. Bei typischen Tiefen zwischen 0,3 und 0,4 mm erreichen wir Prozessgeschwindigkeiten von etwa 3 m pro Minute. Bei Einhärtetiefen von mehr als einem halben Millimeter wird der Prozess deutlich langsamer.

»Jetzt gerade härten wir große Bauteile, die eine Einhärtetiefe von bis zu 1,2 mm erfordern, da liegt die Prozessgeschwindigkeit dann bei 0,2 bis 0,3 m pro Minute«, erzählt Fleitmann. Große Einhärtetiefen braucht man insbesondere dort, wo man einen hohen Verschleiß erwartet. Beispiele dafür sind Bolzen für die Aufnahme von großen Baggerschaufeln, Schmiedewerkzeuge, Umformwerkzeuge, Schneidkannten und ähnliches.

### Lasergenerieren – ein Verfahren der Zukunft

Ein weiterer Bereich der Laseroberflächentechnik bei Nutech ist das Lasergenerieren. Dabei werden schicht-

weise aus Pulvern Strukturen aufgebaut. Wie beim Auftragschweißen setzt man eine Spur auf die nächste. So können auch größere Bauteile hergestellt werden.

»So haben wir vor kurzem eine Schneckenform mithilfe des Pulverauftragschweißens schichtweise auf eine Welle aufgebaut«, so Fleitmann.

Die lasergenerierten Bauteilkonturen weisen nach einer Nachbearbeitung quasi die gleichen Eigenschaften auf wie aus dem Vollen gefräste Bauteile. Gegenüber konventionellen Verfahren hat das Lasergenerieren den Vorteil, dass man auf einfache Werkstoffe hochfeste und teure Legierungen auftragen kann, die dann die eigentliche Funktionsfläche bilden. Außerdem kann man die Konturen nahezu endkonturgenau aufbauen. Ein weiterer Vorteil: Man spart Werkstoffe und Zeit. »Um die Extruderschnecke auf die Welle aufzubauen haben wir etwa eine Stunde benötigt. Das bedeutet eine Prozessgeschwindigkeit von 1-2 m pro Minute. Dabei bildet sich eine metallurgisch feste Schweißverbindung zwischen Welle und Schnecke«, ergänzt Fleitmann.

Zurzeit arbeitet Nutech mit einem weltweit renommierten Pulverhersteller zusammen, um neue Pulver für diese Laserbeschichtungs-Verfahren zu entwickeln. Die Werkstoffe sollen entweder vor Verschleiß oder Korrosion schützen. Zum Verschleißschutz setzt man heute sehr teure Materialien ein, die 70 bis 100 € pro kg kosten. Dort sucht man Alternativen, insbesondere zum Wolframcarbid. Man will aber auch neue Matrices für Hartstoffe entwickeln.

#### ■ INFO

Kontakt:  
NUTECH Gesellschaft für Lasertechnik  
und Materialprüfung mbH  
Ilsahl 5  
4536 Neumünster  
Tel.: 04321 30 66-20  
Fax: 04321 38 43 5  
E-Mail: nutech@nutech.de  
www.nutech.de