



Bilder: rhv

# Gegen Stillstand und Verschleiß

## Einsatz von Thermischen Beschichtungen bei Land- und Forstwirtschaftsmaschinen

Landmaschinen wirken groß und unverwüchlich, doch sie bestehen aus vielen bewegten Einzelteilen, die unter den harschen Einsatzbedingungen ausfallen können. Wenn dann die benötigten Ersatzteile nicht oder nicht schnell genug verfügbar sind, können thermische Spritzverfahren die Rettung sein.

Wer schon mal vor einem Ernte-Giganten stand, der weiß, welche Faszination von einer Maschine von diesem Ausmaß ausgeht. Die immer größer werdenden PS-Riesen müssen dabei stetig wachsende Belastungen aushalten, denn die Landwirtschaft befindet sich im Wandel, immer größere Flächen müssen bewirtschaftet werden und auch die Industrie 4.0 hat hier schon längst Einzug gehalten. Im Ernteeinsatz zählt jeder Quadratmeter, den der motorisierte Erntehelfer beackert – mit einem Wort, die Maschine muss zuverlässig laufen. Allerdings kennt bestimmt jeder Landwirt die Situation: Das Erntegut ist reif, der Mähdrescher läuft unter Vollast, weil die Schlechtwetterfront im Nacken sitzt und plötzlich hat der Ernte-Bolide einen Lagerschaden. Vielleicht saß der Variator lose auf der Welle, die Anlaufscheibe ist

nun weg, das Lager kaputt und die Welle eingelaufen. Was auch immer in einer solchen Situation den Defekt verursacht haben mag: Wenn es sich dabei um relativ problemlos zu beschaffende oder möglicherweise sogar bevorratete Ersatzteile handelt, wird die Stillstandszeit der Landmaschine kurz sein. Was aber passiert, wenn das passende Ersatzteil nicht zeitnah zu beschaffen ist?

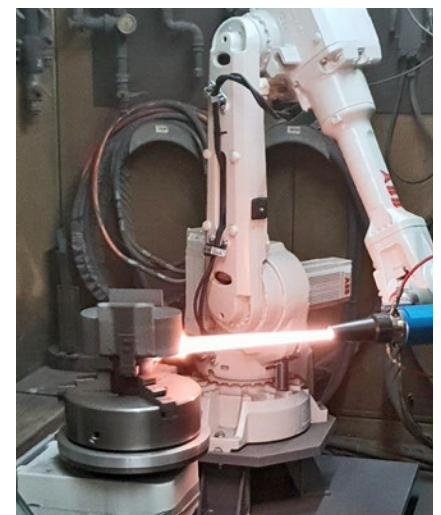
Hier versprechen die unterschiedlichen Verfahren des thermischen Spritzens eine Alternative gegen lange Lieferzeiten. Zum Beispiel hat sich das Reparatur-Team der Rybak + Hofmann rhv-Technik GmbH + Co. KG auf unkomplizierte und schnelle Auftragsbearbeitung vorbereitet. Alle Werkstoffe sind ständig lagermäßig vorhanden. Durch den flexiblen Anlagenaufbau muss nicht umständlich umgerüstet werden, stattdessen

Thermische Spritzschichten können die Einsatzzeit verlängern oder bei der Instandsetzung helfen – hier plasmabeschichtete Dichtflächen von Wellenhülsen mit Keramik.

können die extra dafür ausgebildeten und qualifizierten Mitarbeiter augenblicklich mit der Bearbeitung des Auftrags beginnen und dadurch wertvolle Zeit einsparen. Eingelaufene Wellen lassen sich mit verschiedensten Werkstoffen wie Chromstahl, Molybdän oder 316L aufspritzen und überdrehen. Dadurch entsteht eine sehr haltbare Oberfläche, die in Bezug auf Form- und Lagetoleranzen sowie Rauigkeit nicht vom Original zu unterscheiden ist. Zusätzlich kann eine Keramikschicht das Bauteil aufwerten und dafür sorgen, dass es wesentlich länger hält als im Werksauslieferungszustand. Grundsätzlich ist selbstverständlich ein Kosten-Nutzen-Vergleich ratsam, denn vor allem übliche Verschleißteile sind häufig kostengünstig und schnell neu zu beschaffen. Wird es jedoch notwendig, ein vorhandenes Bauteil zu reparieren, weil es nicht mehr oder nicht so schnell verfügbar ist, dann erweist sich das thermische Spritzen als eine sehr gute und wirtschaftliche Lösung.

### Alle Spritzverfahren unter einem Dach

Das thermische Spritzen ist eine ebenso faszinierende wie vielfältige Technologie – wie die Technik der Landmaschinen. Die rhv-Technik kann fast alle Spritzverfahren anbieten. Vor allem metallische Werkstoffe wie Molybdän, Chromstahl, Bronze oder Alu können in Drahtform im Lichtbogen- oder



Robotergestützte Hochgeschwindigkeitsbeschichtung von Rotorwellen mit Hartmetall.

Drahtflammspritzverfahren verarbeitet werden. Keramiken und Karbide werden in Pulverform verspritzt. Dazu gehören zum Beispiel Chromoxid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Wolframkarbid oder Chromkarbid, die sich im Plasma- oder Hochgeschwindigkeitsverfahren, auch HighVelocityOxygen-Fuel, kurz HVOF, genannt, auftragen lassen.

Die unterschiedlichen Spritzverfahren sind sich in ihrer grundsätzlichen Funktionsweise relativ ähnlich, denn stets wird mittels thermischer Energie ein Werkstoff aufgeschmolzen und über kinetische Energie auf das Bauteil aufgetragen. Die zu verspritzenden Werkstoffe, wie Metalle, Keramiken oder Karbide, werden je nachdem durch eine Brennkammer oder einen Lichtbogen geleitet, wodurch dieser erhitzt wird und aufschmilzt. Anschließend beschleunigen ihn Druckluft oder expandierende Gase in Richtung Bauteil. Dort verkrallt und verschmilzt der Werkstoff mit der Oberfläche, so dass eine haftzugfesteste Schicht entsteht. Diese lässt sich je nach Bedarf mechanisch nachbearbeiten.

Seit Firmengründung 1968 durch Jochen Rybak steht die mechanische Bearbeitung hochpräziser Bauteile im Fokus. Kombiniert mit der thermischen Spritztechnologie und der daraus resultierenden mechanischen Bearbeitung von gespritzten Oberflächen, hat sich durch jahrelange Erfahrung ein Alleinstellungsmerkmal entwickelt. Unabhängig davon, ob die Spritzschicht gedreht oder geschliffen werden muss, werden die geforderten Oberflächengüten und Toleranzen zuverlässig erreicht. Nicht nachbearbeitete, sogenannte spritzraue Schichten finden häufig dort ihre Anwendung, wo aufgrund der Oberflächenrauheit eine Antirutsch- oder Förderfunktion erwünscht ist, zum Beispiel bei Förderschnecken, Rotoren, Förderbändern oder Förderblechen. Thermisch aufgetragene und anschließend eingeschmolzene Nickel-Chrom-Bor-Silizium-Schichten bieten zum Beispiel die Möglichkeit, die Eigenschaften von Messern, wie sie in großen Trommeln bei Futtererntern für Gras oder Silage zu finden sind, zu verbessern.

Grundsätzlich hat eine Landmaschine ganz andere Anforderungen zu erfüllen als ein Straßenfahrzeug. Durch die wesentlich höhere Staub- und Schmutzbelastung



Thermische Spritzschichten, hier eine Bronze-schicht, lassen sich mechanisch bearbeiten.

sowie den Einsatz unter Höchstlast müssen Dichtbereiche und Lager viel besser vor Verschleiß geschützt werden, als bei vielen anderen Maschinen und Anwendungen.

### Harsche Einsatzbedingungen

Alle Maschinenbauteile mit Lager- oder Dichtflächen, wie Gelenkwellen, Motor- oder Antriebswellen, gehören zum Standardrepertoire der thermischen Spritztechnologie. Hier bieten sich Chromoxidschichten an, die im Plasmaverfahren aufgetragen werden. Höchste Präzision für maximale Leistungsfähigkeit ist dabei die Grundvoraussetzung. Alternativen bieten je nach Anwendungsfall Chromschichten im Lichtbogenverfahren oder auch Bronzeschichten für Gleitlager. Auch die Beschichtung von Hydraulikzylindern durch Wolfram- oder Chromkarbidschichten im HVOF-Verfahren gehört zu den Standardanwendungen des thermischen Spritzens. Die Einhaltung von anspruchsvollen Oberflächengüten ist durch anschließende Schleifprozesse möglich. Hier bietet die rhv-Technik eine persönliche Beratung auf Augenhöhe und viel Verständnis für die Belange des Kunden und dessen Anwendungsfall. Landmaschinen sind durchdachte Leistungsgiganten – konzipiert für schwerstes Gelände bei gleichermaßen hohen Anforderungen an Handling und Wirtschaftlichkeit. Die Vereinbarkeit von Gewichtsoptimierung und Haltbarkeit stellt für die Konstrukteure eine große Herausforderung dar. So ist es sinnvoll, Schaufeln für



Das Bild zeigt die Beschichtung von Seiltrommeln mit Wolframkarbid.

Düngerstreuer aus Gewichtsgründen aus Alu zu konstruieren, allerdings sind diese einem hohen Verschleiß- und Korrosionsangriff ausgesetzt. Schon eine 0,2 bis 0,4 mm dicke thermische Spritzschicht mit Wolframkarbid, aufgetragen im Hochgeschwindigkeitsspritzverfahren, ist dabei das Mittel der Wahl und eine hervorragende Ergänzung zu auftragsgeschweißten Schichten. Vor allem erleidet der Alugrundkörper keinen Verzug, da durch das thermische Spritzverfahren, anders als beim Schweißen, so gut wie kein Hitzeintrag in das Bauteil stattfindet und die Oberfläche nicht aufgeschmolzen wird. Wenn der tribologische Angriff durch das Düngemittel noch anspruchsvoller wird, kann auf eine Chromschicht mit Boranteilen zurückgegriffen werden. Auch in der Holzverarbeitung gibt es mittlerweile Anwendungsbereiche, bei denen thermische Beschichtungen ihren Einsatz finden. So werden etwa Sägeblätter oder die Messer von Häckslern erfolgreich mit Hartmetall beschichtet. Unabhängig davon, ob es sich um die Erhöhung der Oberflächenfunktionalität bei einem Neuteil in einem Hightech-Giganten handelt oder um die Reparatur bei einem sich seit Jahren im Einsatz befindenden Traktor – die rhv-Technik mit ihrem Portfolio an thermischen Spritzschichten ist eine gute Anlaufstelle, um schnell und flexibel einen Lösungsweg zu finden. 🟡

• Rybak + Hofmann rhv-Technik  
1 GmbH + Co. KG  
www.rhv-technik.de