

## Kosten und Zeitvorteile durch Thermisches Spritzen im Maschinenbau

## Cost and time savings with thermal spraying in mechanical engineering

Claudia Hofmann  
RHV Technik GmbH  
Waiblingen (D)

Alexander Kalawrytinou  
Pallas Oberflächentechnik GmbH & Co KG  
Würselen (D)

# Kosten und Zeitvorteile durch Thermisches Spritzen im Maschinenbau

## Cost and time savings with thermal spraying in mechanical engineering

Claudia Hofmann, RHV Technik GmbH, Waiblingen (D); Alexander Kalawrytinou, Pallas Oberflächentechnik GmbH & Co KG, Würselen (D)

Fertigungsstillstand durch defekte Maschinenbauteile, wie z.B. Reibverschleißungen, eingelaufene Wellen (Lager- oder Dichtsitze) oder ähnliches – diesen Alptraum kennt wahrscheinlich jeder, der im Maschinenbau tätig ist. So verursachen Reibung und Verschleiß Kosten von ca. 2 % des Bruttosozialprodukts. Schnelle Entscheidungen müssen getroffen werden, denn Zeit ist Geld! In der Regel ist ein Neu- oder Ersatzteil nicht so schnell zu beschaffen, wie der Termindruck zur Fertigstellung der Produktionsreihe es zulässt. In diesem Augenblick ist das Thermische Spritzen das Mittel der Wahl, was auch durch jährliche Zuwachsraten von 8 % bis 10 % in den letzten Jahren bestätigt wird.

In Zusammenarbeit mit dem Beschichter lässt sich eine Reparatur, abhängig von Größe, Geometrie und Gewicht des zu reparierenden Bauteils meist innerhalb weniger Tage, wenn notwendig sogar innerhalb weniger Stunden durchführen. Es können sogar dank transportabler Spritzgeräte, Reparaturen vor Ort durchgeführt werden.

Von großem Vorteil beim thermischen Spritzen ist – wie bereits angesprochen – die große Flexibilität des Verfahrens. So können Schichtdicken von 50 µm bis zu mehreren Millimetern realisiert werden. Eine Limitierung durch den Grundwerkstoff ist sehr gering, es können sogar Schichten auf Kunststoffen, Kohlefaserverbundwerkstoffen oder anderen Grundwerkstoffen aufgebracht werden. Dabei kann die Beschichtung nicht nur dem Grundmaterial angepasst werden, sondern dessen Eigenschaften bei weitem übertreffen.

Handelt es sich bei dem eingelaufenen Bauteil z.B. um eine einfache Welle, so wird der zu generierende Durchmesser mittels Drehen vorbearbeitet, anschließend eine thermische Spritzschicht aufgebracht, die dann durch Drehen oder Schleifen fertig bearbeitet wird. Das beschichtete Bauteil besitzt dann oftmals eine höhere Standzeit als das unbeschichtete Bauteil!

Production downtimes due to defects on machine components such as friction galling, worn shafts (bearing or sealing seats) or similar – this is a nightmare which everyone in the mechanical engineering sector has probably experienced. Annually, friction and wear costs amount to around 2 % of the gross national product, and decisions need to be made quickly. After all, time is money! As a rule, it is not so easy to obtain a new or spare part to meet tight production and assembly deadlines. This is the moment for choosing thermal spraying as a timely solution, a fact which annual growth rates of between 8 % and 10 % have confirmed over the last several years.

Working together with coating businesses, repairs can often be carried out on components within a few days, if necessary even within a few hours depending on the size, geometry and weight of the parts to be repaired. Thanks to transportable spray systems, repairs can even be conducted directly on site.

As already mentioned, a big advantage offered by thermal spraying is the high flexibility of the process. Coating thicknesses from 50 µm up to several millimetres can be produced. Restrictions presented by the base material are minimal; coatings can even be applied to plastics, carbon-fibre composites or other substrate materials. Here, the coating is not only adapted to the base material, but can, in fact, exceed the latter's properties.

When it comes to worn components, e.g. simple shafts, the diameter is first pre-machined with a lathe, subsequently coated using thermal spraying and then machined again by means of turning or grinding. As a result, the coated component often has a longer service life than the uncoated part!

1. Durch feststoffbelastetes, leicht saures Wasser abradiertes Bauteil aus Edelstahl mit ca. 400 µm Wolframkarbid-Cobalt-Chrom beschichtet (RHV Technik, Waiblingen)
2. Metallische Dichtung und Korrosionsbeständigkeit (KVT Kurlbaum GmbH, Osterholz-Scharmbeck)
3. Wellenhülse mit diamantharter Chromoxidsschicht beschichtet (RS Rittel GmbH, Gledbeck)

1. Stainless steel component abraded by slightly acid water contaminated with solid matter and coated with approx. 400 µm tungsten-carbide cobalt-chrome (RHV Technik, Waiblingen)
2. Metal sealing and corrosion resistance (KVT Kurlbaum GmbH, Osterholz-Scharmbeck)
3. Shaft sleeve with a diamond-hard chrome-oxide coating (RS Rittel GmbH, Gledbeck)



Wann ist eine Reparatur mittels thermischen Spritzens sinnvoll:

- **Teure Bauteile**  
Bauteile, die in der Herstellung sehr teuer sind, weil viele Fertigungsprozessschritte notwendig sind oder ein kostenintensiver Grundwerkstoff verwendet wurde. Hier ist es in der Regel günstiger eine thermische Spritzschicht aufzutragen, als das Bauteil komplett neu zu fertigen.
- **Zeitdruck / Zeitersparnis**  
Im Vergleich zu anderen Beschichtungstechniken ist es möglich größere Schichtdicken in sehr kurzer Zeit aufzubringen. Zumal in Zeiten der Rohstoffknappheit es schwierig sein kann, den Grundwerkstoff des zu reparierenden Bauteils schnell und günstig zu beschaffen.
- **Standzeitverlängerung und Wiederverwendung des Grundbauteils**  
Durch das thermische Spritzen ist es möglich, das Grundbauteil und seine Eigenschaften beizubehalten und lediglich den verschlissenen Bereich zu regenerieren. Oft ist dabei die Beschichtung von höherer Qualität als der Grundwerkstoff, was die Einsatzfähigkeit des Bauteils erhöht. Da bei Reparaturen mittels thermischen Spritzens kaum Wärme in das Bauteil eingebracht wird, ist auch bei fertig bearbeiteten Bauteilen die Gefahr des Verzuges extrem gering.
- **Oldtimer: Keine Ersatzteilbeschaffung mehr möglich**  
Maschinen, bei denen aus Altersgründen keine Ersatzteilbeschaffung mehr möglich ist, können einwandfrei durch das thermische Beschichten regeneriert und weiterverwendet werden.
- **Schwieriger Ein- und Ausbau**  
Großbauteile die fest in Anlagen integriert sind wie z.B. in Papiermaschinen oder Wasserkraftwerken können Vorort saniert werden.
- **Ausschussrettung**  
Bauteile bei denen durch einen Fertigungsfehler Maße unterschritten wurden, können durch thermisches Spritzen gerettet werden.



Umlenk- und Transportrollen für extreme Beanspruchung (Sulzer Metco Coatings GmbH, Selzgitzer)  
Guide and transport rollers for extreme operational demands (Sulzer Metco Coatings GmbH, Selzgitzer)

When do repairs by means of thermal spraying make sense?

- **Expensive components**  
For components which are very expensive to produce because several manufacturing steps are involved or for which a cost-intensive base material is used, it is generally more economical to apply a thermal spray coating than to manufacture a completely new part.
- **Time pressure / time savings**  
In comparison to other coating technologies, it is possible to apply thicker coatings in a very short time. This is particularly invaluable in times when raw material is scarce and the quick and inexpensive procurement of the base material for the defective part is problematical.
- **Extending service life and reusing basic components**  
Thermal spraying enables the basic component to retain its properties and facilitates the regeneration of the worn areas of the part. Often the quality of the subsequent coating is higher than that of the original material, which increases the usability of the component. As heat is hardly applied to the part during thermal spraying, the risk of deformation is also extremely low for the coated component.
- **Vintage machines / spare parts no longer available**  
Machines for which spare parts are no longer produced can be refurbished with thermal spraying without difficulties and then reutilized.
- **Difficult assembly and disassembly**  
Large components which are permanently integrated in systems, such as in paper machines or hydropower stations, can be refurbished on site.
- **Salvaging scrap**  
Components whose dimensions are too small due to production errors can be salvaged with thermal spraying.

Reparatur und Standzeiterhöhung bei landwirtschaftlichen Maschinen durch thermisch gespritzte Schichten (Bussetis GmbH, Furgstall)  
Thermal spray coatings to repair and increase the service life of agricultural machines (Bussetis GmbH, Furgstall)

