

# **Kosten- und Zeitvorteile durch Thermisches Spritzen im Maschinenbau**

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

**Claudia Hofmann**

rhv-Technik GmbH + Co. KG  
Waiblingen (D)

**Alexander Kalawrytinios**

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 + Co. KG, Waiblingen (D)  
Alexander Kalawrytinios, Pallas Oberflächentechnik GmbH & Co KG, Würselen (D)

Ob Reparatur oder Neuteilfertigung, Einzelteile oder Serie, in vielen Bereichen ist das Thermische Spritzen bereits eine feste Größe. In einigen Branchen, aber auch bei vielen Konstrukteuren sind die unterschiedlichen Verfahren und Möglichkeiten dieser Technologie jedoch noch unbekannt. Besonders bei der Wiederaufbereitung verschlissener Bauteile ist das Thermische Spritzen von großer Bedeutung. Zudem besteht inzwischen das Problem der Grundmaterialbeschaffung. Durch Lieferkettenengpässe kann unter Umständen kein Stahl für ein Neuteil beschafft werden, es muss also auf die Reparatur des verschlissenen Bauteils zurück gegriffen werden. Hier ist das Thermische Spritzen mit seinen zahlreichen Möglichkeiten, Oberflächen mit unterschiedlichen Eigenschaften oder für bestimmte Beanspruchungsszenarien aufzubringen, die beste Alternative. Dies bestätigen die jährlichen Zuwachsraten von 8 % bis 10 % in den letzten Jahren.

In enger Abstimmung mit dem Beschichter lässt sich eine Reparatur oder die Beschichtung eines Neuteils – abhängig von Größe, Geometrie und Gewicht des Bauteils – oft innerhalb weniger Tage durchführen. Ein sehr gutes Beispiel hierzu ist in Bild 1 zu sehen. Das Planetenrad wurde ursprünglich als Ausschussrettung am Innendurchmesser mit Molybdän aufgespritzt. Heute werden bereits die Neuteile beschichtet, da es dadurch im Einsatz nicht mehr zu Reibverschweißungen kommt und eine Revision wesentlich weniger Zeit in Anspruch nimmt.

Von großem Vorteil beim Thermischen Spritzen ist die Flexibilität der Verfahren und die Vielseitigkeit der Werkstoffe. So können Schichtdicken von 50  $\mu\text{m}$  bis zu mehreren Millimetern realisiert werden. Der Grundwerkstoff stellt dabei eine geringe Limitierung dar und sogenannte Schwarz-Weiß-Verbindungen sind durchaus üblich. Es können sogar Schichten auf Kunststoffen, Kohlefaserverbundwerkstoffen oder anderen Grundwerkstoffen aufgebracht werden.

Hierzu stehen nicht nur die unterschiedlichsten Verfahren zur Verfügung (HVOF-, Plasma-, Lichtbogen-, Kaltgas-, Pulver- und Drahtflammspritzen, PTA oder Laserbeschichten) sondern und vor Allem ist eine sehr hohe Anzahl von Werkstoffkombinationen verfügbar. Diese erlauben es, die Beschichtung an die jeweiligen Belastungen und mechanischen Anforderungen für unterschiedliche Verschleiß- bzw. Beanspruchungsarten anzupassen, wodurch oft eine erhebliche Standzeitverlängerung gegenüber dem Originalbauteil erreicht werden kann.

Bild 1: Planetenrad mit Molybdän beschichtet und mechanisch fertig bearbeitet

Fig. 1: Planetary gear coated with molybdenum and mechanically finished



Bild/Photo: RHV Technik GmbH + Co. KG

Whether repair or new part production, individual parts or series, thermal spraying is already an established process in many areas. However, in many industries, but also among many designers, the different processes and possibilities have not yet arrived. Especially in the reconditioning of worn parts, the process with its properties is of great importance. In addition, there is now the problem of basic material procurement. Due to supply chain bottlenecks, it may not be possible to procure steel for a new part, so that recourse must be taken to repairing the worn component. At this moment, thermal spraying with its numerous possibilities to apply surfaces with their different properties or for a specific stress scenario is the best alternative, which is also confirmed by annual growth rates of 8 % to 10 % in recent years.

In close coordination with the coater, a repair or the coating of a new part can often be carried out within a few days, depending on the size, geometry and weight of the component. A very good example of this can be seen in Figure 1. The planetary gear was originally sprayed with molybdenum on the inside diameter as a scrap salvage. Today, even the new parts are coated, since friction welding no longer occurs during use and revision takes much less time.

The great advantage of thermal spraying is the flexibility of the process and the versatility of the materials. Thus, coating thicknesses from 50  $\mu\text{m}$  to several millimeters can be realized. The base material is a minor limitation and so-called black and white compounds are quite common. Coatings can even be applied to plastics, carbon fiber composites or other base materials.

Not only are a wide variety of processes available for this purpose (HVOF, plasma, arc, cold gas, powder and wire flame spraying, PTA or laser coating), but above all a very large number of material combinations are available. These make it possible to adapt the necessary coating to the respective loads and mechanical requirements for different types of wear or stress, whereby a considerable service life extension can often be achieved compared to the original component.

Bild 2: Bronze-Innenbeschichtung durch drehen mechanisch fertig bearbeitet  
Fig. 2: Bronze inner coating finished mechanically by turning



Bild/Photo: RHV Technik GmbH + Co. KG

Handelt es sich bei dem Bauteil z.B. um eine einfache Welle, so wird der zu generierende Durchmesser mittels Drehen beschichtungsgerecht vorbearbeitet. Anschließend wird eine thermische Spritzschicht aufgebracht, die dann durch Drehen oder Schleifen und nötigenfalls Polieren fertig auf das richtige Maß und die erforderlichen Rauheitswerte bearbeitet wird.

Die Vorteile für den Kunden liegen somit auf der Hand: Schnelle Ersatzteilbeschaffung bzw. Reparatur defekter Bauteile, Kostenersparnis, Standzeitverlängerung, weniger Ausfallzeiten und eine Qualitätsverbesserung.

Wann ist eine Reparatur bzw. eine vorbeugende Instandhaltung 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.

→ **Keine Ersatzteilbeschaffung mehr möglich**

Maschinen, bei denen aus Altersgründen keine Ersatzteilbeschaffung mehr möglich ist, können einwandfrei durch das thermische Beschichten regeneriert und weiterverwendet werden.

→ **Ausschussrettung**

Kostspielige Bauteile, bei denen durch Fertigungsfehler Maße unterschritten wurden, können mit Thermischem Spritzen gerettet werden.

If the component is, for example, a simple shaft, the diameter to be generated is pre-machined by turning to suit the coating. Then a thermal spray coating is applied, which is then finished by turning or grinding and, if necessary, polishing to the correct dimension and the required roughness values.

The advantages for the customer are therefore obvious: Rapid spare parts procurement or repair of defective components, cost savings, extended service life, less downtime and an improvement in quality.

When is a repair or preventive maintenance by means of thermal spraying useful:

→ **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.

→ **Salvaging scrap**

Components whose dimensions are too small due to production errors can be salvaged with thermal spraying.

Bild 3: Dichtungssitz an Getriebekranz für Neuteil und als Reparaturanwendung  
Fig. 3: Seal seat on gear rim for new part and as repair application



Bild/Photo: PALLAS GmbH & Co. KG

Bild 4: Reparierte Kreismesseraufnahme, laserbeschichtet, holzverarbeitende Industrie  
Fig. 4: Repaired Circular Knife Holder, Laser Coated, Woodworking Industry



Bild/Photo: PALLAS GmbH & Co. KG

## Wer sind wir

### Wer sind wir

Die Gemeinschaft Thermisches Spritzen e.V. (GTS) ist die Vereinigung von namhaften Anwendern und Förderern dieser Beschichtungstechnologie.

### Was ist die GTS

- Garant des technischen Fortschritts
- Förderer des Thermischen Spritzens
- Solidargemeinschaft der Industrie
- Qualitätsüberwachung
- Vergabestelle des GTS-Zertifikats
- Informationsquelle zum Thermischen Spritzen
- Initiator des Erfahrungsaustauschs

### Was wollen wir

Einen für alle nachvollziehbaren Qualitätsstandard für das Thermische Spritzen, der periodisch von unabhängigen Institutionen überwacht wird.

### Was garantieren wir

Ein transparentes Qualitätsniveau, abgesichert durch ein umfangreiches GTS-Regelwerk, das insbesondere bei Produktspezifikationen zum Teil weit über die Anforderungen der DIN EN ISO 9001 hinaus geht.

### Wie erkennen Sie uns

Durch das geschützte GTS-Zertifikat, sichtbares Zeichen des hohen Qualitätsstandards eines Thermischen Spritzebetriebes.

## Who are we

### Who are we

The GTS is an association of renowned users and promoters of this coating technology.

### What is GTS

- Guarantor of technical progress
- Promoter of thermal spraying
- Unified industrial community
- Quality controller
- Awarder of the GTS certificate
- Source of information on thermal spraying
- Initiator of an exchange of experience

### What do we want

A verifiable quality standard for thermal spraying, tested and monitored by independent institutions.

### What do we guarantee

Securing a transparent quality level through an extensive GTS list of statutes which far beyond the requirements of DIN EN ISO 9001.

### How will you recognise us

From the registered GTS certificate, a visible sign of the high-quality standard of a thermal spray company.

