



Fraunhofer

REINIGUNG

FRAUNHOFER-ALLIANZ REINIGUNGSTECHNIK



1

1 Phosphatschichtabtrag Übergang gereinigt / ungereinigt.

Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik (FAR)

Geschäftsstelle

Pascalstraße 8-9
10587 Berlin

Leiter der Geschäftsstelle

Dipl.-Ing. (FH) Martin Bilz M. Sc.
Tel. +49 30 39006-147
Fax +49 30 39110-37
martin.bilz@ipk.fraunhofer.de

www.allianz-reinigungstechnik.de

LASERSTRAHLREINIGUNG

Ausgangssituation

Eine Aufgabe der Reinigungstechnik in der Fertigung ist das Vorbehandeln von Funktionsflächen für weitere Prozessschritte wie zum Beispiel für das Fügen. Angesichts eines anhaltenden Trends zur flexiblen, dezentralen und in den Fertigungsprozess integrierten Reinigungstechnik steigt zunehmend die Nachfrage nach lokalen, umweltfreundlichen Reinigungsverfahren, die eine am Verarbeitungspunkt der Bauteile erforderliche Oberflächenqualität Just-in-time zur Verfügung stellen können. Das Reinigen mit Laserstrahlung wird diesen Anforderungen gerecht.

Unsere Kompetenzen

Die Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik (FAR) besitzt ein fundiertes Know-how auf

dem Gebiet der Mikro- und Feinbearbeitung verschiedenster Materialien mit Laserstrahlen.

Laserstrahlreinigen ist das Abtragen dünner Schichten im Sub-Millimeter-Bereich ohne Schädigung des Untergrunds. Der Energieeintrag durch das Laserlicht erfolgt mit sehr kurzen Wechselwirkungszeiten und höchsten Intensitäten. In der Absorptionsschicht (Abbildung 4) wird die Lichtenergie in Wärme umgewandelt. Infolge der hohen Intensität verdampft das Material schlagartig. Es kommt zur Entstehung eines Plasmas, welches den Abtrag unterstützt. Die sehr kurzen Wechselwirkungszeiten sind verantwortlich für die schädigungsfreie Reinigung. Die geringe laterale Ausdehnung und sehr flexible Strahlablenkung des Arbeitsspots sowie die berührungslose Wirkweise prädestinieren den Laser für die ortselektive Bearbeitung (Bild 2).



Die Anwendungsmöglichkeiten umfassen das Abtragen von Beschichtungen, sowohl organischer als auch anorganischer Natur, sowie die Reinigung von Funktionsflächen vor nachfolgenden Prozessschritten. Verschmutzungen können dabei Prozesshilfsstoffe, Konservierungsmittel und Korrosionsprodukte sein.

Ein Anwendungsbeispiel ist der Einsatz des Laserstrahlreinigens zum Entfernen von Korrosionsprodukten an einem Bauteil, das nachfolgend mit einer Folie beklebt wird. So ist zum Beispiel für die Haftung eines Klebstoffs auf einer Magnesiumoberfläche die Entfernung der Korrosionsprodukte zwingend notwendig. Eine gezielte Strukturierung der Oberfläche verbessert die Festigkeit der Klebverbindung zusätzlich. Der Laserstrahl verdampft in einem Arbeitsgang die Verschmutzungen und erzeugt eine definierte Oberflächentopographie.

Zur Sicherstellung der Leckfreiheit an Rohrverbindungen über Dichtungen ist die lokale Entfernung der Korrosionsschutzbeschichtung erforderlich. Die Rohre rotieren um die Längsachse, der Laserstrahl bewegt sich in Achsrichtung linear und verdampft die Beschichtung. Im Ergebnis entsteht eine scharfe Kante am Rand und eine unbeeinflusste metallisch blanke Rohroberfläche.

Auf die Oberfläche wirken keine mechanischen Kräfte oder Medien ein.

Das Laserstrahlreinigen kann auch mit Schweißblasern direkt vor dem Laserstrahlschweißprozess erfolgen. Dabei wird die für das schädigungsfreie Verdampfen notwendige kurze Wechselwirkungszeit durch sehr hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen Laserspot und Werkstück erreicht. Die eindimensionale Oszillation wird durch Strahlablenkung über Galvanometer-Scanner ermöglicht.

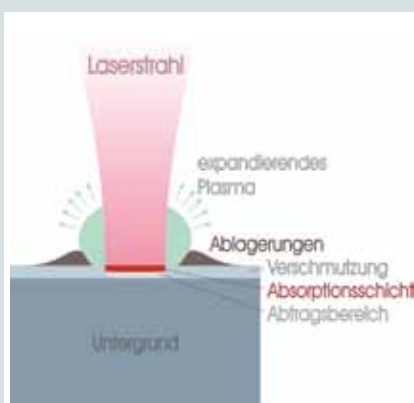
Die Regelung der Laserleistung erfolgt positionsabhängig durch eine auftragspezifische Scanner-Software. Der Vorteil für den Anwender besteht in der Nutzung nur einer Strahlquelle für die zwei Bearbeitungsaufgaben Reinigen und Schweißen. In der Zeit in der die Fügepartner zueinander positioniert werden und der Laserstrahl nicht zum Schweißen genutzt wird, erfolgt in der Reinigungsstation die Fügestellenvorbereitung. Der Laserstrahl kann dazu über ein Strahlweichensystem umgeschaltet werden. Der Prozessschritt Reinigen wird in das Taktzeitregime der Schweißstation eingeordnet. Die Laser-An-Zeit erhöht sich und es ist keine weitere Strahlquelle für die Reinigung erforderlich.

Unser Angebot

Durch die enge Zusammenarbeit mit Anlagen- und Systemanbietern bieten wir unseren Kunden Problemlösungen aus einer Hand. Als Basis dient die Gesamtbeurteilung des Bearbeitungssystems, des Verfahrens sowie des Bauteilverhaltens. Wir bieten Ihnen:

- ▮ Beratungen, Machbarkeitsstudien,
- ▮ Durchführung von FuE-Arbeiten,
- ▮ Verfahrenserprobungen, Werkstoff- und Bauteilprüfung,
- ▮ Systementwicklungen, zusammen mit unseren Partnern,
- ▮ Aufbau und Betrieb von Pilotanlagen.

**Abbildung 4:
Prinzip des Laserstrahlreiners**



2 Phosphatschichtabtrag Reinigungsprozess.

3 Fügestellenvorbereitung vor dem Schweißen durch Laserstrahlreinen.