

Laserbehandlung von Oberflächen

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Annette Kipka, Dr. Patrick Schwaller

Experte: Andreas Thüler

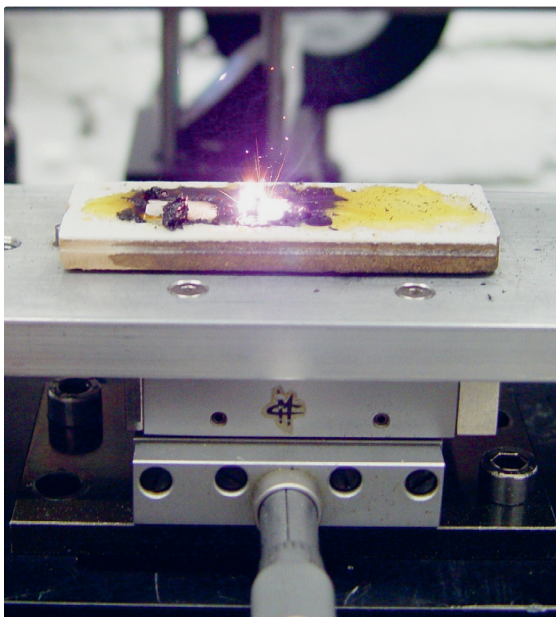
Wasser ist eine wertvolle Ressource. Mit der Entwicklung von Verfahren und Prozessen, die helfen, den Wasserverbrauch zu verringern, kann ein Beitrag zur Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung geleistet werden. Die Firma Omya International AG möchte ein wasserfreies Reinigungsverfahren, z. B. für die Lebensmittelindustrie, beurteilen, welches die wasserfreie Entfernung hartnäckiger Verschmutzungen von verschiedenen Oberflächen mit Hilfe einer Laserbehandlung gestattet.

Ausgangslage

Die Omya International AG ist weltweit tätig im Bereich mineralische Partikel und Spezialchemikalien. Sie produziert u.a. Calciumcarbonat-Produkte für die Lebensmittelindustrie. Das Unternehmen investiert auch in zukunftsorientierte Projekte. So soll ein neuartiges Reinigungskonzept, z. B. für die Lebensmittelindustrie, beurteilt werden, welches die wasserfreie Reinigung stark verschmutzter Oberflächen mittels Laserbehandlung ermöglicht. Damit könnte ein Beitrag zur Schonung der wertvollen Ressource Wasser geleistet werden.

Ziel

Mittels Laserbehandlung sollen Verschmutzungen auf den Oberflächen verschiedener Werkstoffe entfernt werden, ohne dass die Oberflächen durch den Laser in unerwünschter Weise beeinflusst werden. Geeignete Laserparameter für diese Reinigungsprozesse sind zu bestimmen und zu dokumentieren.



Keramiksubstrat mit eingebranntem Zucker während der Laserbehandlung

Realisierung / Vorgehen

Auf Stahl-, Keramik- und Glassubstrate wurden gezielt verschiedene Verschmutzungen aufgebracht. Das Aufbringen erfolgte in Verbindung mit einer Wärmebehandlung, in der die Verschmutzungen eingedampft oder «eingebrannt» wurden. Die so entstandenen Schichten wurden bezüglich Homogenität, Schichtdicke und Haftung auf der Oberfläche beurteilt. Zucker, Schwarztee und Zwiebelschalen-Sud haben sich als geeignete Verschmutzungen erwiesen. Für die Laserbehandlung kam ein Laser mit einer Leistung von 25 W und einer Wellenlänge von 1064 nm zum Einsatz. Aus einer Vielzahl möglicher Parameterkombinationen mussten Einstellungen ermittelt werden, mit denen sich die Verschmutzungen möglichst vollständig, aber trotzdem schonend abtragen lassen. Durch systematische Parameterauswahl und Durchführung entsprechender Laserbehandlungen erfolgte eine schrittweise Annäherung an das gewünschte Reinigungsergebnis. Abb. 1 zeigt ein Keramiksubstrat mit eingebranntem Zucker während der Laserbehandlung.

Ergebnisse und Ausblick

Für die Entfernung der Schwarztee- und Zwiebelschalensud-Schichten konnten Laser-Parameter ermittelt werden, welche eine vollständige und zugleich schonende Abtragung dieser Verschmutzung von den verschiedenen Oberflächen ermöglicht. In weiterführenden Arbeiten könnten die Parametereinstellungen jedoch weiter optimiert werden, um die Laserbehandlung effizienter zu gestalten. Als schwierig hat sich das Abtragen von eingebranntem Zucker erwiesen. Da diese Schichten nur wenig Laserlicht absorbierten, war ihre Abtragung von den Oberflächen kaum bzw. nicht möglich. Auch hierzu sind weiterführende Untersuchungen notwendig.



Simon Thomas Hänni
simon.haenni@gmx.net



Fabio Sivillica
fabio.sivillica@gmx.ch