

Entwicklung eines Testaufbaus für die Laserreinigung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer*in: Dr. Rainer Kling

Experte: Daniel Rutz

Industriepartner: Novosan Laser Clean AG, Zollikofen

Die Novosan Laser Clean AG entwickelt ein mobiles Laserreinigungsgerät mit gepulster Lasertechnologie. Um die Auswahl geeigneter Laserparameter zu vereinfachen, soll in Zusammenarbeit mit der BFH eine vereinfachte und teilweise automatisierte Parametrierung entwickelt werden. Als Grundlage für dieses Innovationsprojekt wurde in dieser Bachelorarbeit ein Testaufbau entwickelt, mit dem sich Laserparameter in einer kontrollierten Laborumgebung systematisch untersuchen lassen.

Ausgangslage

Die Laserreinigung hat sich in den letzten Jahren als schonendes und vielseitiges Verfahren zur Entfernung von Beschichtungen und Verschmutzungen etabliert. Sie findet unter anderem Anwendung bei der Entfernung von Graffiti oder bei der Restaurierung denkmalgeschützter Bauwerke, bei denen eine materialschonende Bearbeitung besonders wichtig ist. Meistens werden dabei gepulste Laser eingesetzt, da Parameter wie Pulsfrequenz, Pulsdauer und Leistung flexibel angepasst werden können. Die Auswahl der optimalen Parameter erfolgt bislang weitgehend manuell, erfahrungsbasiert und mit hohem Zeitaufwand. Aktuelle Geräte bieten kaum Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Parameterkombinationen. Die Novosan Laser Clean AG verfolgt nun das Ziel, eine vereinfachte und teilweise automatisierte Parametrierung ihres Laserreinigungsgeräts zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit der BFH sollen in einem nachfolgenden Innovationsprojekt gezielte Parameterstudien durchgeführt und darauf aufbauend eine automatisierte Unterstützung der Parameterauswahl realisiert werden. Die vorliegende Bachelorarbeit bildet die technische Grundlage für dieses Vorhaben.

Ziel

Ziel war die Entwicklung und Umsetzung eines Testaufbaus, mit dem sich Laserparameter unter reproduzierbaren und kontrollierten Laborbedingungen systematisch untersuchen lassen.

Umsetzung

Der entwickelte Testaufbau kombiniert einen fest montierten Laserkopf mit zwei motorisierten Linearachsen, welche die Probe und den Laserkopf automatisiert in X- und Y-Richtung verfahren. Dadurch lassen sich definierte Prozessgeschwindigkeiten, konstante Bearbeitungsabstände und reproduzierbare Bahnführungen realisieren. Die Z-Achse sowie der Winkel des Laserkopfs können manuell eingestellt werden, um unterschiedliche Materialdicken, Laseroptiken und Bearbeitungswinkel zu untersuchen. Zur Gewährleistung

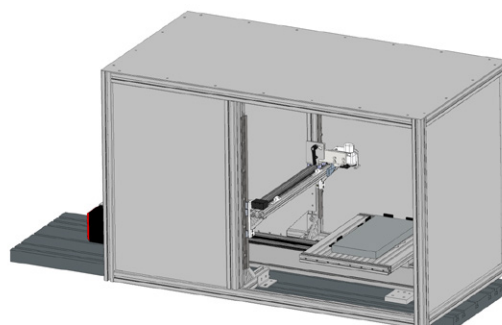
eines sicheren Betriebs ist der mechanische Aufbau in eine geschlossene Sicherheitskammer integriert. Zusätzlich sorgt eine externe Absaugungsanlage für die zuverlässige Absaugung und Filterung von den beim Reinigungsprozess entstehenden Emissionen wie Dämpfen und Staubpartikeln. Die Steuerung des Systems erfolgt über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), welche die Bewegungsabläufe mit der externen Schnittstelle des Lasergeräts koppelt. Auf diese Weise können vordefinierte Listen von Laserparametern automatisiert abgearbeitet werden.

Ergebnisse

Im Rahmen der Arbeit wurden der mechanische Aufbau konstruiert, geeignete Komponenten ausgewählt und die Softwarearchitektur definiert. Der Grundaufbau wurde aufgebaut, die Steuerung der Achsen umgesetzt und erste Funktionstests durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass der entwickelte Testaufbau die sicherheitsrelevanten und funktionalen Anforderungen erfüllt und eine präzise sowie wiederholbare Bearbeitung ermöglicht. Damit stellt er eine geeignete Basis für zukünftige Parameterstudien und für die Entwicklung einer automatisierten Parametrierung des Laserreinigungsprozesses dar.



Sabrina Hirt
sabrina.hirt@gmx.ch



CAD Modell des Testaufbaus