

Anlagenkonzept zum Laser-Reinigen von Pfannen

Diplomand



Wesley Schugg

Ausgangslage: Das Projekt RePan.ch des Vereins Gemeinsam Nachhaltig verfolgt das Ziel, die Lebensdauer von Pfannen durch Nachbeschichtung zu verlängern.

Aktuell wird die alte PTFE-Beschichtung durch thermische Monomerisierung bei über 400 °C entfernt. Dieses Verfahren ist energieintensiv, manuell aufwendig, schwer skalierbar und mit hohem logistischem Aufwand verbunden.

Angesichts wachsender Nachfrage ist eine neue Lösung erforderlich. Der Prozess soll automatisierbar, reproduzierbar, materialschonend und wirtschaftlich sein.

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines laserbasierten Entschichtungsverfahrens, das sich in ein nachhaltiges, automatisiertes Anlagenkonzept integrieren lässt.

Ziel der Arbeit: Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines automatisierten, laserbasierten Entschichtungsverfahrens für PTFE-beschichtete Pfannen.

Dieses Verfahren sollte die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Schwächen des bisherigen Prozesses beseitigen.

Im Fokus steht die technische Machbarkeit, die Prozessoptimierung und Automatisierung.

Ergebnis: Technologierecherche & Machbarkeit: Laserreinigung zeigte sich als präzise, materialschonend und umweltfreundlich. Eine praxisnahe Studie mit einem Industriepartner bestätigte die Eignung. Ein systematischer Versuchsplan diente als Grundlage für die Prozessmodellierung.

Versuche & Analyse:
In über 30 Testreihen wurden Parameter wie Laserleistung, Fahrzeit und Durchgänge variiert. Die Auswertung mittels Bildverarbeitung und Statistiksoftware bestätigte die Anwendbarkeit. Ein digitaler Zwilling unterstützt die Abbildung und Optimierung des Prozesses.

Automatisiertes Anlagenkonzept:
Basierend auf den Ergebnissen wurde ein skalierbares System mit Lasereinheit, Steuerung, Kamera und Handlingsystem entwickelt. Es erreicht eine Zykluszeit von ca. 10 Minuten und einen Jährlichen Durchsatz von 50'000 Pfannen.

Wirtschaftlichkeit:
Im Vergleich zur bisherigen Methode sinken Stückkosten, Energieverbrauch und Logistikaufwand erheblich. Die Investition gilt als mittelfristig amortisierbar und zukunftsfähig skalierbar.

Referent

Prof. Dr. Christian Bodmer

Korreferentin

Dr. Claudia Wohlfahrtstätter, Sinnovec GmbH, Zürich, ZH

Themengebiet

Fertigungstechnik, Automation & Robotik, Maschinenbau-Informatik, Simulationstechnik

Projektpartner

Repan Service (Verein Gemeinsam Nachhaltig), Olten, AG

Pfannenproben mit unterschiedlichem Verschmutzungsgrad zur Bewertung der Reinigungsparameter.
Eigene Darstellung



Versuchsaufbau zur Machbarkeitsstudie
Eigene Darstellung



Ergebnis eines Reinigungsversuchs – PTFE-Beschichtung wurde mithilfe des Lasers vollständig entfernt.
Eigene Darstellung

