

## **Zwischenstandsbericht zum IGF-Vorhaben UltraRein:**

**UltraRein – Entwicklung einer multisensorbasierten Systemlösung zum Bestimmen der mechanischen Reinigungswirkung in Ultraschallanlagen als Voraussetzung für die künftige Integration von intelligenten Steuer- und Regelungskonzepten. Der Zwischenstandsbericht informiert über den aktuellen Stand und die nächsten Prozessschritte.**

Die Konditionierung technischer Oberflächen durch industrielle Reinigungsprozesse ist ein qualitätserzeugender Fertigungsschritt im Bereich der Teilfertigung, wobei die für den Nachfolgeprozess, wie dem Kleben und Beschichten, erforderliche Sauberkeit erzeugt wird.

Die Komplexität der bisher mangels geeigneter Messtechnik zur Überwachung des Prozesszustandes nicht vollständig beschriebenen Reinigungswirkzusammenhänge ist ein kritisches Glied auf dem Weg zur durchgängig wissensbasierten, adaptiven Fertigung der Industrie 4.0. Insbesondere bei der Ultraschallreinigung als Teil der Tauchreinigungsverfahren zeigt sich dies durch die unvollständige Erfassung der Ultraschall-Messgrößen, resultierenden mechanischen Reinigungswirkung und sonstige Badzustandsparameter.

Das Resultat sind aufwendige Reinigungsversuche während der Konzipierung, Auslegung und Inbetriebnahme der Ultraschallreinigung. Trotz dieser Erprobung kommt es infolge der vorhandene Unsicherheit im industriellen Alltag zu einer Überdimensionierung der Reinigungsprozesse. Folgen sind erhöhter Energie- und Ressourceneinsatz sowie erhöhte Kosten für den Ultraschallreinigungsprozess.

Um diesen Umständen begegnen zu können, wird am Fraunhofer IVV und IGCV im Projekt „UltraRein“ ein Werkzeug zur Erfassung aller relevanten Ultraschallmessgrößen entwickelt. Dieses System können Anwender zur Echtzeit-Datenerfassung der bisher weitgehend als Blackbox behandelten Ultraschallwirkungskette nutzen und daraus Wirkzusammenhänge ableiten. Unterstützt werden sie dabei durch eine intelligente Datenauswertung unter Nutzung von Künstlicher Intelligenz. Mithilfe des intelligenten Multisensorsystems wird die Ultraschallreinigung perspektivisch vollständig überwacht, wodurch ein neues Niveau der Prozessdatenerfassung zur Entwicklung, Auslegung und Optimierung von Ultraschallreinigungsprozessen erreicht wird.

Aktueller Stand des Projektes ist die Auslegung und Integration eines Inline-Sensors zur Messung der durch den Ultraschall erzeugten Erosionsrate und die Erprobung sowie Anpassung von Messsystemen zur Überwachung der Ultraschallreinigung.

Die nächsten Schritte im Projekt sind die Integration der Einzelmesssysteme in einer kompakten Systemlösung zur Überwachung der Ultraschallwirkung in den Waschbädern und die Umsetzung einer auf Künstlicher Intelligenz basierenden Messdatenauswertung.

Im Ergebnis entsteht ein Forschungsdemonstrator zur Erfassung der örtlich und zeitlich aufgelösten Ultraschallreinigungswirkung und der intelligenten Auswertung der gewonnenen Daten.