

## Auslegung und Optimierung von Reinigungsprozessen

Produkt: SITA CleanoSpector  
 Branche: Betreiber von Reinigungsanlagen, Chemie- und Anlagenhersteller  
 Messprinzip: Fluoreszenzmessung

Bei Reinigungsprozessen gibt es eine Vielzahl von Randbedingungen und Einstellparametern, die das Reinigungsergebnis beeinflussen. Ziel der Auslegung und Optimierung eines Reinigungsprozesses ist es, stabil die erforderliche Sauberkeit der gereinigten Teile mit hoher Wirtschaftlichkeit zu erreichen. Parameter wie die zur Verfügung stehende Taktzeit, der Ressourceneinsatz (Energie, Chemikalien, ...) und das erreichte Reinigungsergebnis stehen dabei häufig in gegenläufiger Abhängigkeit. Je nach Prozess sind unterschiedliche Kriterien relevant und Ziel der Optimierung.

### Fluoreszenzmessung

Um den Effekt verschiedener Reinigungsparameter auf die Sauberkeit der Teile zu untersuchen, wird die Fluoreszenzmessung direkt auf der Oberfläche genutzt. Die Fluoreszenzintensität ist dabei weitgehend proportional zur Schichtdicke organischer Verschmutzungen, Messergebnisse zeigen also das Verhältnis der Rückstandsmengen. Die Fluoreszenzmessung kommt für den Benchmark von unterschiedlichen Reinigungsprozessen und -verfahren, wie auch zur Auslegung und Optimierung von Prozessparametern ein und desselben Verfahrens zum Einsatz. Dementsprechend nutzbringend wird sie in den Technologie- und Applikationscentern der Reinigungschemie- und -anlagenhersteller angewandt; sei es bei der Auslegung und Optimierung einer wässrigen Reinigung, einer Lösemittelreinigung oder einer selektiven Reinigung mittels Laser, Plasma oder CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen.

### Optimierung CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigung

Im folgenden Beispiel wird die Fluoreszenzmessung genutzt, um bei einer CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigung im Rahmen der Prozessauslegung die optimalen Prozessparameter zu ermitteln. Ziel ist es, ein optimales Reinigungsergebnis bei minimaler Taktzeit zu erreichen. Um die Einflussfaktoren für die konkrete Reinigungsaufgabe zu untersuchen, wurden verschiedene Parameter wie Abstand zur Oberfläche, Verfahrensgeschwindigkeit und Druck der CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigung variiert und das Reinigungsergebnis mit Hilfe der Fluoreszenzmessung geprüft.

Der Einsatz einer kleineren Kapillare oder des halben Drucks führte im Vergleich zu den Standard-Parametern nicht zu einer Verbesserung. Durch Verdoppeln der Geschwindigkeit lässt sich zwar die Taktzeit reduzieren, aber nur auf Kosten des Reinigungseffekts. Ein erhöhter Abstand zur Oberfläche erreichte hingegen bei gleichbleibender Reinigungszeit eine mehr als halbierte Rückstandsmenge wie die Standard-Parameter. Dies zeigt beispielhaft die Möglichkeiten der Fluoreszenzmessung für die Prozessauslegung und Optimierung von Reinigungsprozessen.

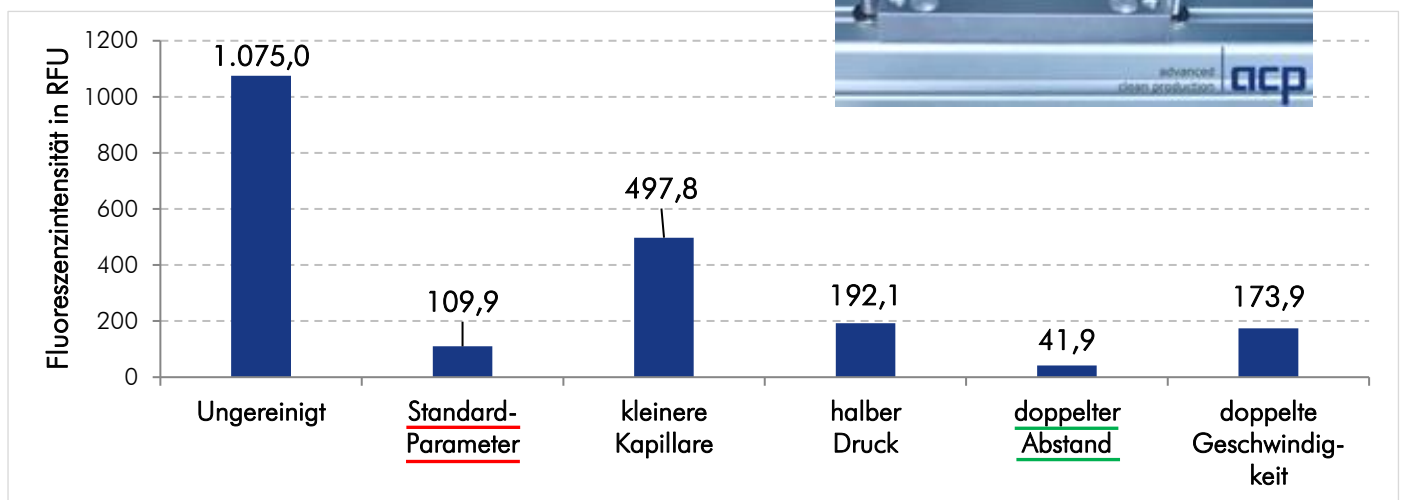
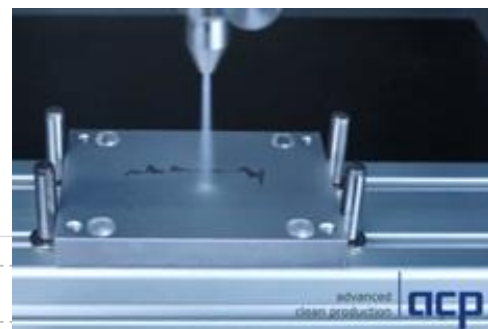


Abbildung 1: Ergebnisse der Fluoreszenzmessung der ungereinigten und mit verschiedenen Parametern gereinigten Teile