

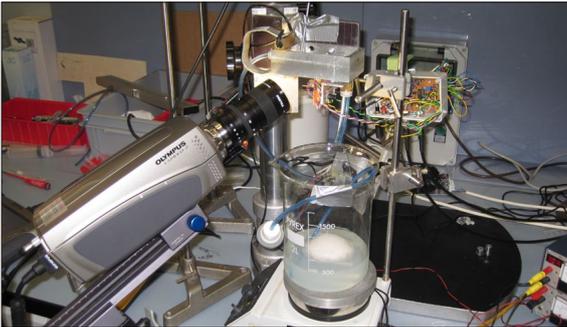


Colin
Cianelli

Diplomand	Colin Cianelli
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	Dr. Jürg Neuenschwander, EMPA, Dübendorf ZH
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik

Optimierung der Tropfenbildung bei Düsen

Entwicklung eines vollautomatischen Waschmitteldosiersystems



Versuchseinrichtung im Labor mit der High-Speed-Kamera, um die Tropfenbildung zu verfolgen



Schnappschuss eines abreisenden Tropfens mit der High-Speed-Kamera (2000 fps)

Ausgangslage: Bei Waschmaschinen stellt die optimale Waschmitteldosierung ein ungelöstes Problem dar. Der Kunde möchte sicherstellen, dass der Waschlauge genügend Waschmittel zugeführt wird, um die Wäsche perfekt zu reinigen. Erfahrungsgemäss dosieren die Kunden entsprechend zu viel Waschmittel. Bisherige automatisierte Waschmitteldosierungen basieren darauf, dass das Gewicht der Wäsche gemessen wird und der Kunde den Verschmutzungsgrad der Wäsche selbst bestimmt. Zusätzlich existiert in der Waschmaschine ein Trübungssensor, welcher die Lichtdurchlässigkeit der Waschlauge misst. Anhand dieser Informationen dosiert die Waschmaschine die Wassermenge. Für das Waschmittel besteht jedoch noch keine automatische Dosierung.

Ziel der Arbeit: Es soll ein Dosiersystem zur optimierten Waschmittelzugabe entwickelt werden. Die Idee besteht darin, dass ein Teil der Waschlauge vom Waschprozess abgezweigt und bezüglich Washkraft analysiert wird. Mit den erhaltenen Daten wird bestimmt, ob und wie viel Waschmittel nachdosiert werden muss.

Lösung: Die Messsonde basiert auf der Tropfenbildungsmethode und reagiert gut auf Waschmittelzugabe, Verschmutzung und Temperaturerhöhung. Als problematisch stellt sich die Verunreinigung der Waschlauge dar. Flusen und andere Partikel werden mit den bisher eingesetzten Filtern nicht zurückgehalten und gelangen zur Messsonde, worauf diese Filter verstopfen. Die Verstopfung geschieht dabei schleichend, was ein Erkennen der Verstopfung schwierig macht. Damit dieses Messsystem eingesetzt werden kann, muss die Filterleistung der Waschlauge gesteigert werden. Aus patentrechtlichen Gründen kann hier nicht genauer auf das Prinzip der Messsonde und die Konstruktion des Messsystems eingegangen werden.



Einsatz des Messsystems unter realen Bedingungen. Die Versuchseinrichtung befindet sich im Test auf einer Waschmaschine.