



Ezra
Bühler

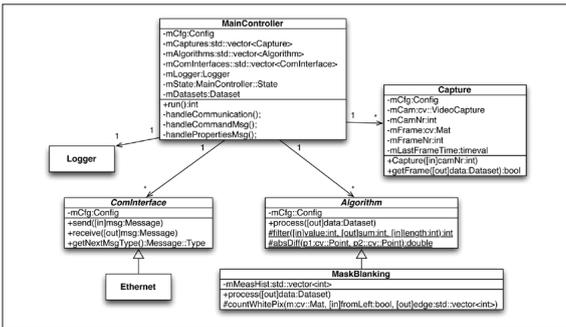


Philipp
Hörler

Diplomanden	Ezra Bühler, Philipp Hörler
Examinator	Prof. Reto Bonderer
Experte	Theo Scheidegger, swens GmbH, Schänis SG
Themengebiet	Digitale Signalverarbeitung
Projektpartner	EMPA, Dübendorf ZH

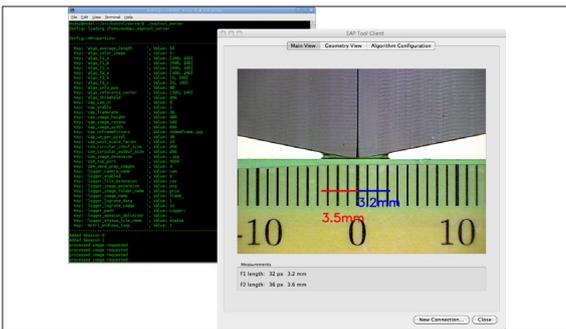
Optische Prozessüberwachung mit Bildanalyse für das Schlitzdüse-Giessen

Machbarkeitsstudie für die Prozessoptimierung der EAP-Herstellung



Ausschnitt aus dem UML-Klassendiagramm

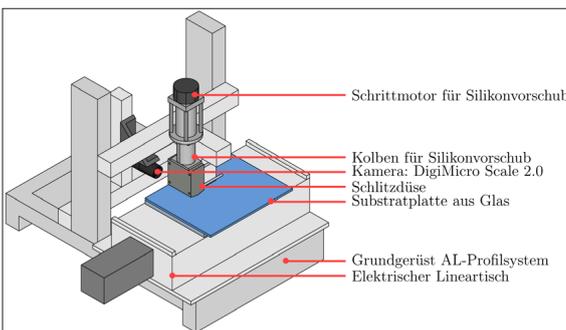
Ausgangslage: Elektroaktive Polymere (EAP) werden einer mechanischen Verformung unterzogen, wenn man eine elektrische Spannung anlegt. Das Prinzip basiert auf den coulombschen Kräften, welche durch ein elektrostatisches Feld erzeugt werden. EAP können auch als Sensoren eingesetzt werden, indem die Kapazitätsänderung während einer mechanischen Veränderung gemessen wird. Ein EAP besteht aus mehreren dünnen Schichten zweier sich abwechselnder, unterschiedlicher Materialien. Ein Material hat dielektrische Eigenschaften (Silikon), das andere ist elektrisch leitfähig. Die Schichten werden aufgetragen, indem eine Schlitzdüse mithilfe eines Robotersystems über das Substrat gefahren wird. Für die Qualität des Produkts ist entscheidend, dass die einzelnen Schichten eine gleichmässige Dicke aufweisen. Beim aktuellen Prozess kann es vorkommen, dass dies nicht der Fall ist und es später, aufgrund von zu hohen elektrischen Feldstärken, zu Durchschlägen kommt.



Serverclient-Applikation

Ziel der Arbeit: In einer Machbarkeitsstudie soll gezeigt werden, ob und mit welchen optischen Systemen der Herstellungsprozess quantitativ überwacht werden kann. Zudem wird ein Algorithmus entwickelt, der die Geometrie des Silikonpolsters unter der Schlitzdüse erfasst. Die Bildverarbeitung wird auf einem Computersystem implementiert.

Ergebnis: Mit einem Modell des Prozesses wurde eine geeignete Kamera evaluiert und so der Bereich unter der Schlitzdüse beobachtet. Aufgrund der mechanischen Gegebenheiten wurde eine Bildverarbeitung gewählt, welche den zu analysierenden Bereich aus dem Videobild extrahiert. Das bedeutet, dass die Masken an die gleichbleibende Form der Schlitzdüse angepasst sind. Auf diese Weise wird die Bildverarbeitung sehr robust gegenüber ändernden Umgebungsbedingungen. Das Computersystem wurde in eine Server- und in eine Client-Applikation aufgeteilt. Der Server erfasst und verarbeitet die Bilder der Kamera. Die berechneten Grössen werden protokolliert und können über eine TCP/IP-Verbindung mit dem Client abgefragt werden. Die Client-Software dient in erster Linie dazu, dem Benutzer das aktuelle Bild mit den Messwerten anzuzeigen. Des Weiteren bietet sie die Möglichkeit, die Server-Software zu konfigurieren und zu steuern. So kann die Server-Applikation eigenständig ausgeführt und die ganze zur Verfügung stehende Rechenleistung für die Verarbeitung der Daten verwendet werden.



Modellaufbau