

Vollautomatischer Dropwatcher

Mechatronik / Drucktechnologie / Betreuer: Guido Bucher
Experte: Fritz Bircher

Beim Drucken mit Piezo Inkjet Druckköpfen werden durch die Bewegung eines Piezokristalls Tropfen einer Flüssigkeit an bestimmten Stellen auf ein Substrat geschossen. Das Einstellen der Eigenschaften von gedruckten Tropfen, wie z. B. Volumen oder Geschwindigkeit, wird heute in einem zeitintensiven, grösstenteils manuellen Prozess, mit Tropfenanalysesystemen, sogenannten Dropwatchern, realisiert. Ziel der Thesis ist die Realisierung eines vollautomatischen Dropwatchers, welcher den Zeit und Arbeitsaufwand für die Analyse und Einstellung von Inkjet Druckköpfen auf ein Minimum reduziert.

Piezo Inkjet Druckköpfe und konventionelle Dropwatcher Systeme

Industrielle Piezo Inkjet Druckköpfe haben ca. zwischen 100 und 5000 Düsen aus denen mit Frequenzen von ca. 10–100 kHz Tropfen mit einem nominellen Volumen von ca. 1–100 Pikoliter (dies entspricht Tropfendurchmessern von ca. 10–60 μm) gefeuert werden können. Die wichtigsten Parameter sind die elektrische Pulsform und Frequenz, mit welcher der Aktor betrieben wird, die Druckkopftemperatur sowie der Druck der Flüssigkeit in den Düsen (Meniskusdruck).

Bei einem Inkjet Dropwatcher werden unterschiedliche Parametersätze eines Drucksystems eingestellt und die Eigenschaften der Tropfen bei den jeweiligen Einstellungen gemessen. Der Name

«Dropwatcher» kommt daher, dass die Tropfen im Flug fotografiert, und aus den Bildinformationen ihre Eigenschaften bestimmt werden. Für die Analyse des Langzeitverhaltens einer Flüssigkeit in einem Druckkopf oder die Optimierung der Parameter, um bestimmte Tropfeneigenschaften zu erreichen, müssen je nach Anforderung Hunderte bis Tausende Parametersätze getestet werden. Wird ein ungünstiger Parametersatz getestet, können Düsen des Druckkopfes ausfallen und erst durch eine Druckkopfwartung, wie z. B. spülen und abstreifen, wieder reanimiert werden. Bei den auf dem Markt erhältlichen Dropwatcher – Analysesystemen muss der Benutzer für jeden Parametersatz die korrekte Funktion des Druckkopfes kontrollieren und falls notwendig eine Wartung durchführen,

oder praktisch jeden Parametersatz des Drucksystems manuell einstellen.

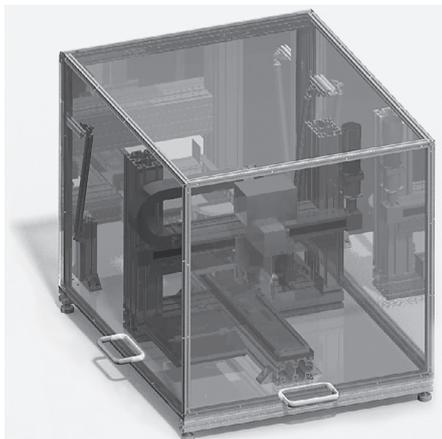
Realisierter vollautomatischer Dropwatcher

Bei dem realisierten vollautomatischen Dropwatcher werden sämtliche Parametersätze automatisch eingestellt und getestet. Mit Hilfe von Bilderkennungsalgorithmen werden die Messbilder anschliessend ausgewertet und Fehler des Druckkopfes erkannt. Dies in Kombination mit einem automatisierten Wartungssystem ermöglicht die Analyse ohne dem Eingriff oder der Kontrolle durch einen Benutzer. Dadurch können einerseits Arbeitszeit und Kosten gespart werden, andererseits können zeitaufwendige Messungen rund um die Uhr autonom ablaufen und so Ergebnisse früher gewonnen werden. Das Design des Dropwatchers ist so gewählt dass einerseits eine hohe Kompatibilität zu auf den Markt erhältlichen Druckköpfen gewährleistet wird und andererseits ein Maximum an Analysemöglichkeiten möglich ist. Die Programmierung der Bilderkennung und Komponenten des Teststandes wie Kamera, Druckkopfelektronik, Motor- und Prozessregler sowie der Referenzwaage sind mit dem Programm Matlab realisiert.



Johannes Renner

johannesrenner@gmx.at



CAD Modell des vollautomatischen Dropwatchers