



Fabian Gerber

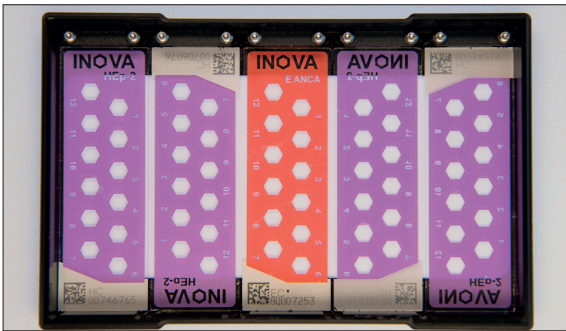


Lukas Vassalli

Diplomanden	Fabian Gerber, Lukas Vassalli
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Teamup Solutions AG, Uster, ZH
Themengebiet	Digital Image Processing
Projektpartner	Tecan Schweiz AG, Männedorf, ZH

Optische Orientierungs- und Tropfenanalyse für Medizinaltests

Entwicklung eines Bildverarbeitungsalgorithmus

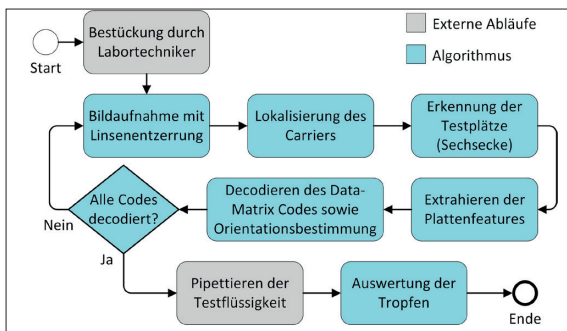


Testplatten im Carrier mit verschiedener Orientierung

Ausgangslage: Die Firma Tecan Schweiz AG mit Sitz in Männedorf ist ein weltweiter Hersteller von automatisierten Laboranalysegeräten sowie Liquid-Handling-Robotern. Zur Erkennung von diversen Krankheitserregern wird mithilfe des Roboters Blutserum auf Testplatten aus Glas dispensiert. Diese Plättchen sind mit einer für den zu testenden Krankheitserreger spezifischen Beschichtung versehen. In weiteren Arbeitsschritten werden diese zum Fluoreszieren gebracht, sofern ein Erreger in dieser Probe vorkommt. Um das Handling der Testplatten mit dem Roboterarm zu ermöglichen, werden diese von einem Labortechniker in einen Carrier eingesetzt. Wird die Platte falsch eingelegt, dürfen die Testresultate unter Umständen nicht interpretiert werden. Gerade bei solchen heiklen Analyseverfahren ist ein richtiges Ergebnis von grösster Bedeutung.

Ziel der Arbeit: Mithilfe einer optischen Überwachung sollen die menschlichen Fehler des Labortechnikers erkannt und das Risiko von falschen Testergebnissen reduziert werden. Sind die Fluoreszenztestplatten um 180° verdreht, können die Testresultate einfach entsprechend zugeordnet werden. Ist die Platte jedoch mit der beschichteten Seite nach unten eingelegt, dürfen die Testresultate nicht ausgewertet werden. Jede Platte weist einen eindeutigen Data-Matrix-Code auf, der aus einer Seriennummer sowie der Beschreibung des Krankheitstyps besteht. Dieser ist auszulesen, um eine einmalige Verwendung der Testplatte sicherzustellen. Zusätzlich soll analysiert werden, ob der Dispense korrekt durchgeführt wurde. Weiter ist das Volumen der einzelnen Tropfen abzuschätzen, und Verunreinigungen durch weitere Behandlungsschritte sollen erkannt werden.

Ergebnis: Mithilfe von Matlab konnte ein Algorithmus entwickelt werden, welcher sehr zuverlässig und mit grosser Robustheit die Orientierung der Testplatten feststellen und den Data-Matrix-Code decodieren kann. Die einzelnen Tropfen des Blutserums konnten mithilfe eines Differenzbildes sehr schön extrahiert werden. Der korrekte Dispense des Liquid-Handling Roboters wurde mithilfe einer Ausreisserdetektion kontrolliert. Auftretende Spritzer infolge weiterer Verarbeitungsschritte konnten so ebenfalls erkannt werden. Die genaue Abschätzung des Tropfenvolumens gestaltete sich schwierig. Die Luft- und Flüssigkeitstemperatur sowie die Luftfeuchtigkeit können Einfluss auf das Ausfliessen des Tropfens haben. Deshalb war es schwierig, reproduzierbare Messergebnisse zu erzielen. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren könnte es jedoch möglich sein, vernünftige Volumenabschätzungen zu machen.



Grundablauf des entwickelten Algorithmus



Entwickeltes GUI um Testplatten zu evaluieren