



Lukas Loser

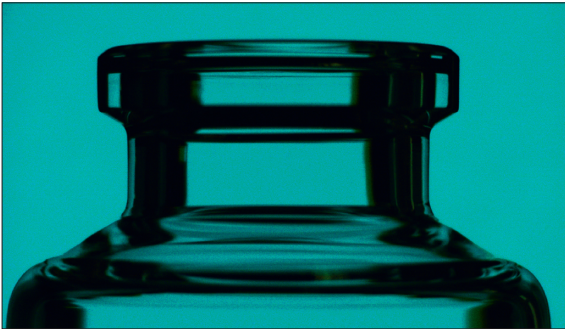


Lukas Küng

Diplomanden	Lukas Loser, Lukas Küng
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster, ZH
Themengebiet	Digital Image Processing
Projektpartner	Schott Schweiz AG, St. Gallen, SG

## Präzise Längenbestimmung mit Niedrigpreis-Bildverarbeitung

### Entwicklung eines optischen Prüfsystems

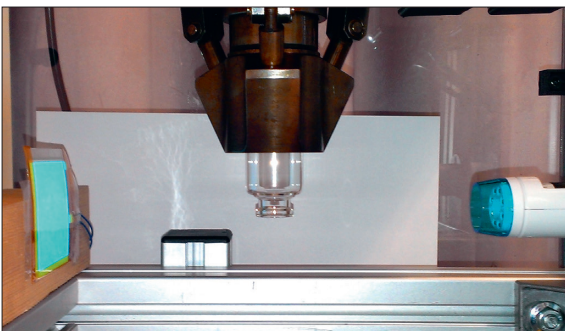


Der Rollrand eines Messobjekts (typisches Rohbild)

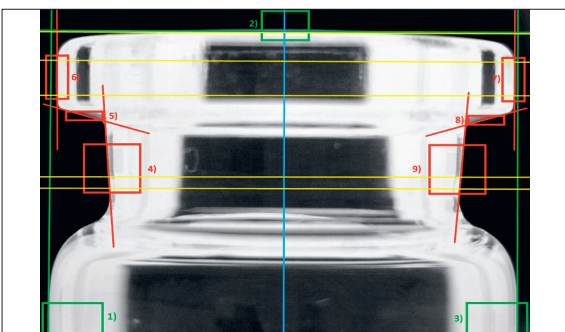
**Ausgangslage:** Konventionelle Bildverarbeitung benötigt hohe optische Auflösung, um präzise Längenmessung in einem Bild zu ermöglichen. An die abbildende Optik, die Bildsensoren und die Beleuchtung werden hohe Anforderungen gestellt. Genau diese hohen Anforderungen erhöhen die Herstellungskosten für ein entsprechendes Messsystem. Die Firma Schott AG sieht sich zunehmend mit dieser Gegebenheit konfrontiert und sucht innovative Lösungen für die Problematik. Die Messobjekte sind Injektionsflaschen aus Glas. Die Fertigungstoleranzen sind auf wenige 100 Mikrometer beschränkt. Für diese Arbeit ist eine Messunsicherheit von 20 Mikrometern für die Messgrößen vorgegeben.

**Vorgehen:** Um die Kosten des Messsystems senken zu können, liegt es nahe, kostengünstigere Komponenten aus dem Massenmarkt zu verwenden. Bei Massenmarktprodukten ist jedoch zu erwarten, dass die Präzision und Genauigkeit der Messresultate sinkt. Gefordert ist darum eine Lösung, welche die fehlende Präzision mit einem cleveren Einsatz von Hardware, Software und neuen Algorithmen kompensieren kann. In dieser Bachelorarbeit wurden verschiedene Aspekte der Kompensation angeschaut. Einerseits können mit einer guten Kalibration die Verzeichnungen der Spritzguss-Kunststofflinse grösstenteils eliminiert und es kann ein geeignetes Ausgangsbild erreicht werden. Andererseits kann durch Upsampling/Interpolation die Auflösung gesteigert und schlussendlich durch intelligente Kantendetektionsalgorithmen die wahre Kante gefunden werden.

**Ergebnis:** Entstanden ist ein System, das äusserst kostengünstig ist und die Anforderungen bezüglich Präzision und Genauigkeit erfüllt. Es wurden fünf Kantendetektionsalgorithmen implementiert und in fünf Messversuchen dokumentiert. Die entstandenen Messresultate sollen bei der zukünftigen Wahl eines kostengünstigeren Systems die Entscheidung vereinfachen. Die Messunsicherheit von 20 Mikrometern wurde für den Aussendurchmesser erreicht. Somit konnte gezeigt werden, dass eine präzise Messung auf wenige Mikrometer genau mit kostengünstigen Massenmarktprodukten möglich ist.



Teststand mit Mikroskopkamera und Leuchtfolie sowie einem Spannutter für die Rotation der Fläschchen



Interessante Ausschnitte und zur Ausmessung angelegte Geometrien