



Fabrizio Pedrun

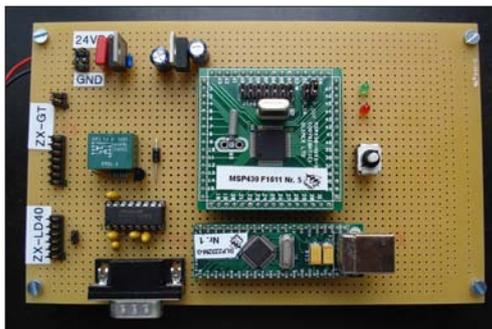


Patrik Trucks

Diplomanden	Fabrizio Pedrun, Patrik Trucks
Examinator	Prof. Reto Bonderer
Experte	Theo Scheidegger, swens GmbH, Schänis SG
Themengebiet	Embedded Software Engineering
Projektpartner	Hamilton Bonaduz AG, Bonaduz GR

## Design und Implementation der Justageprozedur für einen Pipettierroboter

13



Controllerboard mit MSP430

**Ausgangslage:** In der Business Unit Robotics der Firma Hamilton Bonaduz AG werden Pipettierroboter entwickelt und produziert. Die Feinjustage solcher Roboter erfolgt gegenwärtig durch Teachen mit der `c_LLD`-Funktion (capacitive Liquid Level Detection). Hierbei wird mit dem jeweiligen Pipettierkanal von allen drei Richtungen einzeln ein Metalleinschub schrittweise angefahren. Sobald ein Kontakt detektiert wird, kann die effektive Position abgespeichert werden. Diese Prozedur dauert ca. 3 Minuten pro Kanal.

**Ziel der Arbeit:** Die Justage soll vollautomatisch, wesentlich schneller, möglichst kompakt und ohne Berührung bzw. schrittweises Anfahren erfolgen. Der relative Fehler zwischen zwei Messungen an derselben Position darf maximal  $50\mu\text{m}$  betragen.



Justagetool mit Spezialspitze

**Ergebnis:** Aufgrund der gestellten Anforderungen wurde ein Lösungsansatz mit zwei Lasersensoren gewählt. Der Pipettierkanal fährt zunächst mit einer Spezialspitze in das Lichtband eines Lasermikrometers, wo die Y- und Z-Koordinaten gemessen werden. Dank diesen beiden Messungen kann der Kanal nun exakt zentriert vor einen Triangulationslaser positioniert werden, wodurch die X-Koordinate gemessen werden kann. Die Verarbeitung der Messwerte geschieht über einen MSP430-Controller, welcher die Daten der Sensoren einliest und diese über USB an die übergeordnete Software übergibt. Die Justage eines Kanals dauert nun ca. 15 Sekunden. Das entwickelte Funktionsmuster zeigt die Machbarkeit der Justage mittels Laser. Ohne die Lasercontroller könnten jedoch die Abmessungen des Tools wesentlich kompakter gehalten werden. Die Speisung nur über USB wäre durchaus realisierbar und die Kosten könnten gesenkt werden.

