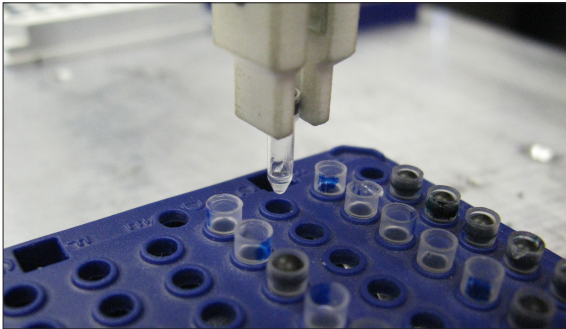




Bastian Gutmann

| | |
|----------------|---|
| Diplomand | Bastian Gutmann |
| Examinatorin | Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac |
| Experte | Dr. Alain Codourey, Asyrl SA, Villaz-St-Pierre FR |
| Themengebiet | Automation und Robotik |
| Projektpartner | Qiagen Instruments AG, Hombrechtikon ZH |

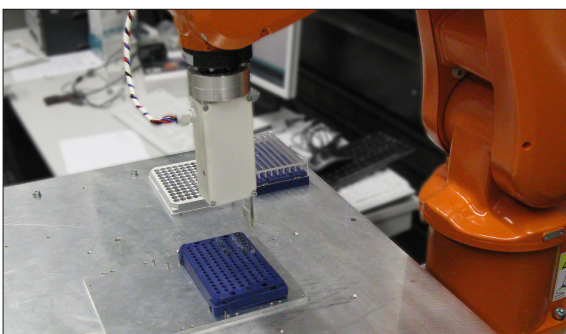
Entwicklung eines RobotergrEIFERS für Pick&Place-Anwendungen in der Laborautomation



Das Greifermodul beim Platzieren eines Tubes



Das Greifermodul ohne Deckel (links) und beim Transportieren einer Plate



Pick&Place-Anwendung von Tubes mit einem Roboter

Ausgangslage: Für eine Pick&Place-Anwendung im Bereich der Laborautomation konnte die Firma Qiagen aus Hombrechtikon keine befriedigende Lösung finden. Typische Systeme sind 2-Finger-Parallelgreifer, die einen pneumatischen oder elektrischen Antrieb aufweisen. Jedoch sind pneumatische Komponenten in Laborumgebungen nicht möglich, da oft keine Druckluftanschlüsse vorhanden sind. Die Elektrogreifer sind wegen ihrer aufwendigen Bewegungswandlung zu gross und schwer.

Ziel der Arbeit: Es soll nun im Rahmen einer Bachelorarbeit ein kostengünstiges Greifermodul entwickelt werden, welches im Bereich der Laborautomation und der Medizintechnik zum Einsatz kommt. Das Modul soll das Greifen von Tubes mit einem Durchmesser von 3 bis 10 mm und Plates mit Abmessungen von 80 x 130 mm ermöglichen. Die Greifkraft soll elektrisch einstellbar sein und jede beliebige Position anfahren können. Der Bauraum und das Gewicht sollen möglichst gering ausfallen.

Ergebnis: Es wurde eine Lösung erarbeitet und realisiert, welche auf dem Prinzip der Lorentzkraft beruht. Dabei erfährt ein Strom durchflossener Leiter in einem Magnetfeld eine Kraft. Diese Lorentzkraft kompensiert die voreingestellte Federkraft, welche den Greifer schliesst. Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, wurde das Greifermodul mit nur einem beweglichen Teil konzipiert. Das als Winkelgreifer realisierte Modul kann mit wenigen Handgriffen umgebaut werden, um Plates transportieren zu können. Angesteuert wird das Modul durch einen Arduino -Mikroprozessor. Dieser regelt die Position des Fingers und kommuniziert mit dem Roboter. Der Strom wird von einem Netzteilprint mit einstellbarer Strombegrenzung zur Verfügung gestellt. Es konnte gezeigt werden, dass mit diesem Prinzip Tubes und Plates sicher transportiert werden können. Durch die Regelung mit dem Arduino konnten die Anforderungen an die Positionierungsgenauigkeit deutlich übertroffen werden. Um die Kraft des Greifers zu erhöhen, muss eine verbesserte Spulenform und Magnetfeldanordnung verwendet werden. Ausserdem muss die Reibung im Lager reduziert werden. Diese Optimierungen ermöglichen es, schneller, präziser und mit mehr Kraft zu verfahren.