



Fabian Gmür

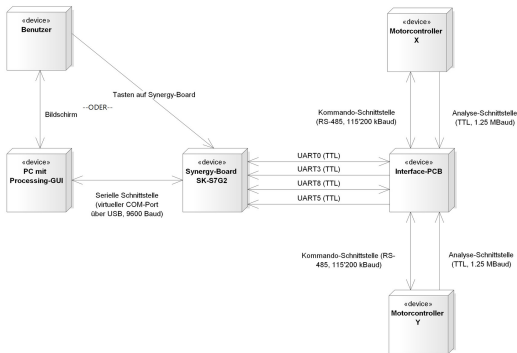


Dario Mächler

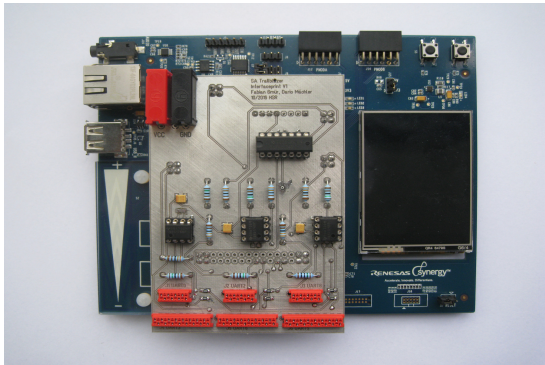
Studierende	Fabian Gmür, Dario Mächler
Examinator	Prof. Erwin Brändle
Betreuer	--
Themengebiet	Embedded Systems (Studienarbeit)
Projektpartner	Hamilton Bonaduz AG, Rapperswil, SG

Trail-Blazer

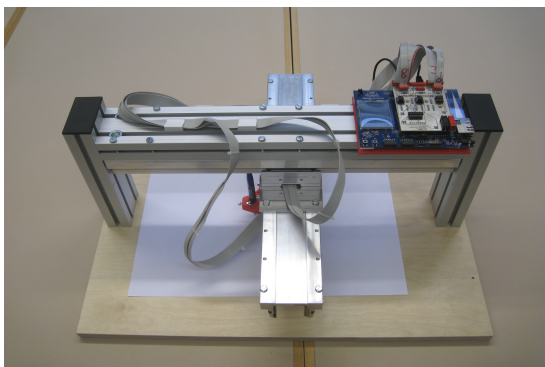
Demonstrator für Linearmotoren in x-/y-Koordinaten



Kommunikationsdiagramm



Interfaceprint auf dem Synergy-Entwicklungsboard



Kompletter Aufbau des Trail-Blazer

Ausgangslage: Die Firma Hamilton Bonaduz AG ist ein weltweit führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Laborautomation. In ihren Pipettierrobotern werden die Bewegungen in den x/y/z-Achsen heute meist mit klassischen, rotierenden DC-Motoren realisiert, welche unabhängig voneinander angesteuert werden. Dazu werden die gewünschten Trajektorien oft mit sequenziellen Kommandos ausgeführt, eine Achse nach der anderen. Mittels neu entwickelten hochdynamischen Linearmotoren sollen künftig auch Bewegungen mit beliebiger Form abgefahren werden können. Für die neuen Linearantriebe soll eine passende Steuerung und geeignete Algorithmen entwickelt werden, mit denen die Bewegungen der einzelnen Achsen aufeinander abgestimmt und koordiniert werden können.

Aufgabenstellung: Die primäre Aufgabenstellung der vorliegenden Studienarbeit besteht darin, zwei quer übereinanderliegende Linearmotoren so anzusteuern und zu koordinieren, dass dynamisch möglichst wenig von einer vorgegebenen Bahn abgewichen wird. Die resultierende Steuerung soll sich prinzipiell auch zur Ansteuerung weiterer Achsen eignen. Das Steuerungskonzept und die technische Umsetzung sollen anhand eines Demonstrators in zwei Achsen verifiziert und aufgezeigt werden. Zur Demonstration soll mindestens ein Kreis im koordinierten und im unkoordinierten Modus abgefahren werden, um das Verhalten und die Genauigkeit der Ansteuerung zu zeigen. Die beiden Linearmotoren werden über Kopf aufgehängt; mit einem daran befestigten Stift werden die ausgeführten Trajektorien auf einem Blatt Papier sichtbar gemacht. Die koordinierte, geregelte Ansteuerung soll von aussen auf die Achsen wirkende Störeinflüsse (externe Kräfte, Reibung in Motor-Führungen usw.) automatisch ausgleichen, so dass sich die effektive Position stets auf der vorgegebenen Bahn befindet. Im unkoordinierten Betrieb werden solche Störeinflüsse auf den einzelnen Achsen nicht kompensiert; die effektive Position wird damit stärker von der vorgegebenen Bahn abweichen. Für die Koordination der Motoren sorgt ein Synergy-S7 Mikrocontroller von Renesas.

Ergebnis: Um die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller und den Motoren zu ermöglichen, wurde ein Interface-PCB entwickelt, welches auf das Synergy-Entwicklungsboard aufgesteckt werden kann. Die dynamische Ansteuerung der Motoren kann zum Vergleich sowohl über Positions- als auch Geschwindigkeitsvorgaben ausgeführt werden. Des Weiteren wurde ein GUI entwickelt, um neben einem Kreis auch noch andere Formen abfahren zu können.