



Arwed Schudel

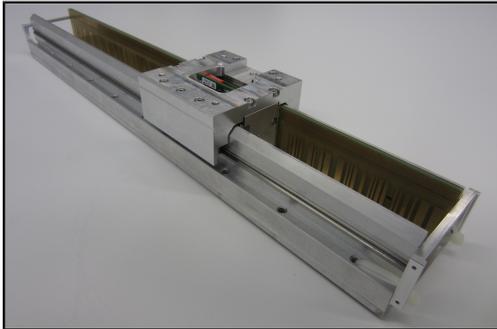


Claudio Stucki

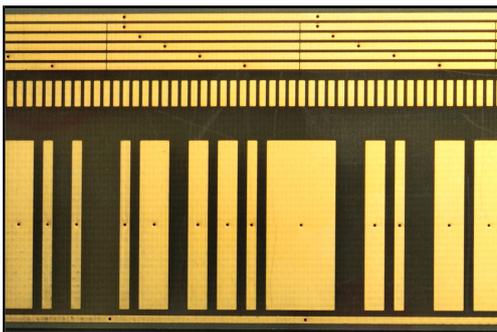
Studenten/-innen	Arwed Schudel, Claudio Stucki
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Guido Schuster
Co-Betreuer/-innen	Hanspeter Romer, Hamilton Bonaduz AG, Rapperswil, SG
Themengebiet	Digital Image Processing
Projektpartner	Hamilton Bonaduz AG, Rapperswil, SG

CASCAD – Optical Absolute Encoder

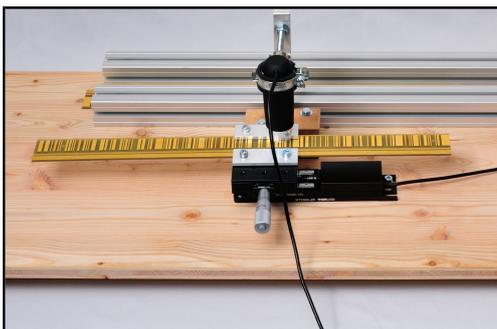
Positionsbestimmung mittels Bildverarbeitung



Seitenansicht des Linearmotorsystem CASCAD



Ausschnitt eines Messstreifens



Testaufbau für grosse und kleine Verschiebungen

Ausgangslage: CASCAD ist ein kaskadierbarer Linearmotor, welcher vom Institut für Laborautomation und Mechatronik (ILT) an der HSR in Zusammenarbeit mit den Firmen Hamilton Bonaduz AG und Schneeberger AG entwickelt wurde. Dabei handelt es sich um einen oder mehrere Schlitten, welche auf einer aus bis zu 32 Teilstücken bestehenden Schiene fahren. Momentan wird die aktuelle Position über kapazitive und induktive Sensoren gemessen. Diese Methode ist zwar relativ genau, braucht aber viel Platz. Aus diesem Grund ist das Ziel, eine alternative optische Messmethode zu finden, welche eine gleich gute oder gar bessere Performance bei deutlich geringerem Platzbedarf des Messstreifens bietet. Dabei sollte die bestehende Codierung beibehalten werden.

Vorgehen: Zuerst wird ein ungefähr 1.4 cm langer Bildausschnitt mit Hilfe einer Mikroskopkamera aufgenommen. Danach wird die grobe Position ausgelesen. Dies geschieht mittels De-Bruijn Code, welcher eine Bit-Breite von 1.25 mm hat. Der De-Bruijn Code ist zyklisch und erlaubt es deshalb auch bei Element-Übergängen die Position eindeutig zu erkennen. In einem dritten Schritt wird mittels eines Inkremental-Tracks, welcher einen Pitch von ebenfalls 1.25 mm hat, die genaue Position bestimmt. Zum Schluss wird noch berechnet, auf welchem Teilabschnitt sich der Läufer befindet. Um diese Aufgabe zu übernehmen, musste der Messstreifen etwas angepasst werden.

Ergebnis: Mit Hilfe eines Gleichungssystems wird die Position, bei voller Kameraauflösung, mit einer Standardabweichung in der Grössenordnung von rund 2 μm bestimmt. Dabei wird auch nicht mehr als 1 cm Breite des Messstreifens gebraucht. Beim Übergang von zwei Elementen gibt es die Möglichkeit, dass ein Abstand, auch Spalt genannt, vorhanden ist. Dieser Spalt wird in das Gleichungssystem einbezogen und ebenfalls berechnet. Basierend auf diesen Erkenntnissen ist eine Integration eines optischen Messsystems im CASCAD ohne weiteres möglich ist. Das entwickelte Gleichungssystem erreicht beziehungsweise übertrifft die in der Aufgabenstellung geforderte Präzision. Ausserdem könnte der Messstreifen von 40 mm Breite auf 10 mm Breite reduziert werden.