

Implementation of a CCD Line-sensor Camera for OCT Applications

Fachgebiet: Elektro- und Kommunikationstechnik

Betreuer: Prof. Dr. Josef Goette

Experte: Felix Kunz

OCT steht für Optische Kohärenztomografie. Sie erlaubt das Vermessen eines Volumens mithilfe von Laserlicht. Das Ziel dieser Thesis ist das Erstellen einer Leiterplatte zum Ansteuern und Auslesen eines CCD (Charge-coupled Device) Liniensensors. Bei dieser Arbeit erwies sich die Optimierung des Leiterplatten-Layouts für hohen Pixelraten und die gleichzeitigen Sicherstellung einer guten Abschirmung der analogen Schaltung gegen störendes Rauschen als besonders herausfordernd.

Einführung

OCT ist ein bildgebendes Verfahren, mit dem sich das oberflächennahe Volumen eines Materials mikrometergenau darstellen lässt. OCT findet vor allem in der Medizin Verwendung, wird aber mittlerweile zunehmend auch in der Industrie eingesetzt.

Am microLab wurde bis anhin ein gemeinsam mit dem optoLab entwickeltes OCT-System verwendet. Die für OCT nötige Signalverarbeitung ist extrem rechenintensiv. Um Bilder in Echtzeit aufnehmen und darstellen zu können, wurde am microLab ein Modul hergestellt, das die Rohdaten der Kamera verarbeitet und die fertigen Bilder an den Computer sendet. Um den Rechenaufwand bewältigen zu können, werden die Daten 4x parallel in Hardware auf einem FPGA (Field Programmable Gate Array) verarbeitet.

Ziel

Im Rahmen eines neuen KTI-Projekts soll ein kompaktes OCT-System hergestellt werden. Die neue Optik wird vom Industriepartner entwickelt, die Bilderfassung, Signalverarbeitung und Ansteuerung des Scan-kopfes vom microLab. Um ein möglichst kompaktes System zu erhalten, soll die aktuelle Konfiguration, bestehend aus jeweils separater Kamera und Signalverarbeitungsmodul, durch eine einzelne Leiterplatte ersetzt werden.

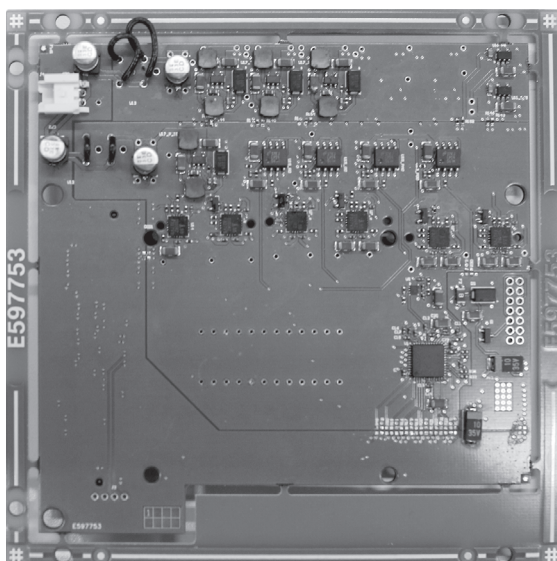
Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein Modul zur Sensoransteuerung eines CCDs zu entwerfen, welches später als Basis für ein Einboardsystem verwendet werden kann. Eine Herausforderung ist es, die zahlreichen, zum Betrieb notwendigen Spannungsquellen und Clocktreiber zu realisieren, ohne dabei das bei CCDs gute Signal-Rausch-Verhältnis zu opfern.



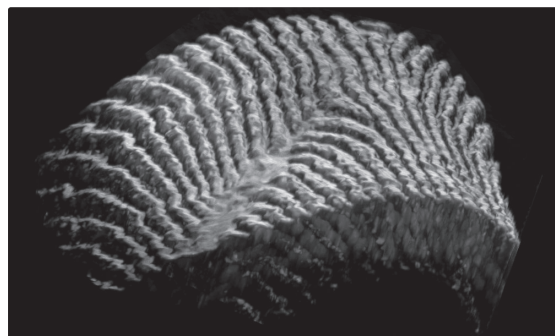
Andreas Moser
etch@gmx.ch

Fazit

Messungen am Prototypen zeigen, dass die korrekte Funktion bis zu einer Pixelrate von 1MHz erreicht wird. Mit dieser Leiterplatte als Basis wird es in Zukunft möglich werden, auch die gewünschte Pixelrate von 40MHz zu erreichen, wenn Optimierungen am Layout vorgenommen werden.



Prototyp der CCD-Zeilensensor Leiterplatte



OCT-Bild einer Fingerkuppe