



Marcel Wettstein

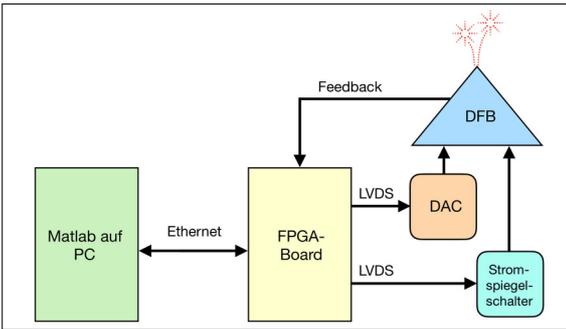


Gian-Reto Wiher

Studenten	Marcel Wettstein, Gian-Reto Wiher
Examinator	Prof. Guido Keel
Themengebiet	Sensorik
Projektpartner	Safran Vectronix AG, Heerbrugg, SG

## Highspeed Pulse Shaping

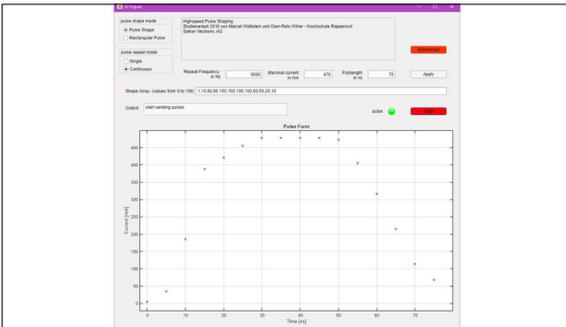
Auf der Suche nach der optimalen Form...



Aufbau des Systems

**Einleitung:** Die Firma Safran Vectronix entwickelt verschiedene Systeme, Sensoren und Ausrüstungen für militärische und zivile Anwendungen. Die Produkte bestehen vor allem aus handgehaltenen Beobachtungsgeräten und Laser-Range-Finder-Modulen und kommen auf der ganzen Welt zum Einsatz. Die Kernkompetenzen der Firma liegen in den Bereichen der Optoelektronik, Nachtsichttechnologien und Laserdistanzmessung. Für letzteres wird die Laufzeit des Lichts (Time of Flight) gemessen. Dabei wird die Zeit gemessen, wie lange ein Lichtimpuls zu einem Objekt hin- und zurückfliegt. Zusammen mit der Lichtgeschwindigkeit lässt sich die Distanz berechnen.

**Aufgabenstellung:** Mit einer Sendediode muss ein Faserlaser getriggert werden. Das Ziel dieser Arbeit war, einen Pulsgenerator zu entwickeln, welcher diese Sendediode ansteuern soll. Mit diesem Pulsgenerator sollen verschiedene Pulsformen generiert werden können, sodass Safran Vectronix eine optimale Pulsform entwickeln kann. Die Dauer des Pulses soll zwischen 5 und 100ns einstellbar sein und das Signal soll von 0 bis 500mA eine Auflösung von 8 Bit erreichen.



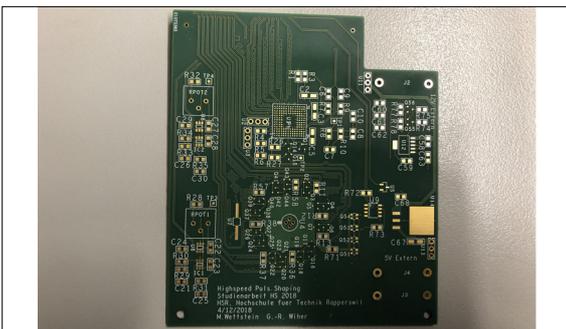
Grafische Benutzeroberfläche

**Vorgehen / Technologien:** Es wurden mehrere Varianten ausgearbeitet und simuliert. In der ersten Variante wurde mit einem Digital-Analog-Wandler geplant, welcher einen Stromimpuls generiert. Dieser Impuls kann anschliessend mit Stromspiegeln vervielfacht werden. Die Schaltung konnte die gewünschte Schaltgeschwindigkeit erreichen, jedoch nicht die geforderte Genauigkeit. Zusätzlich können Digital-Analog-Wandler mit hoher Geschwindigkeit den Strom nicht genug nahe an Null regeln, dass dieser Ansatz das Problem lösen könnte.

In einem zweiten Ansatz wurde versucht, den hohen Strom mit einzelnen Transistoren dazuschalten. Ein Digital-Analog-Wandler erzeugt bei dieser Variante nur noch die kleinen Stromvariationen, um eine hohe Auflösung erreichen zu können. Dieser Ansatz ist genauer und etwa gleich schnell wie der erste Versuch. Zusätzlich kann mit einem Schalter ein Rechtecksignal erzeugt werden.

Das entwickelte Schema zur Ansteuerung der Diode ergänzten wir mit den nötigen Bauteilen für die Spannungsversorgung und mit einem Rückkopplungspfad, um die Flugzeit des Lichtes zu messen. Daraus entwickelten wir eine Leiterplatte, die für uns produziert und bestückt wurde. Das ganze System kann von einer grafischen Benutzeroberfläche am Computer bedient werden.

Die geforderte Geschwindigkeit von einer Milliarde Werte pro Sekunde konnte aufgrund des limitierenden FPGA-Boards nicht erreicht werden. Die entwickelte Leiterplatte kann, wie die Simulation gezeigt hat, diese Datenrate erreichen. Mit diesem Pulsgenerator kann Safran Vectronix in Zukunft an der optimalen Pulsform forschen. Mit den Programmen und der verfügbaren Hardware kann das System auch weiterentwickelt werden. Zum Beispiel ist es möglich, eine genaue Zeitmessung zu realisieren oder den Strom und die Geschwindigkeit zu erhöhen.



Oberseite der entwickelten Leiterplatte