

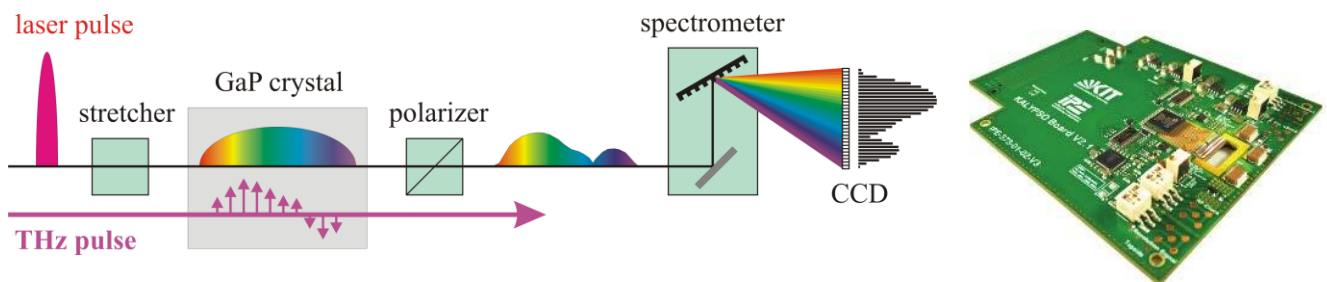
Masterarbeit im Bereich Beschleuniger-/Laserphysik

Ein schnelles Laser-Spektrometer für die Messung ultrakurzer Ladungsverteilungen bei DELTA

Kontext: Die Messung ultrakurzer Ladungsverteilungen in Beschleunigern ist ein aktuelles Forschungsthema an Freie-Elektronen-Lasern (z.B. DESY, Hamburg), aber auch an der Kurzpulsquelle bei DELTA. Ein modernes Verfahren basiert auf dem elektro-optischen (EO) Effekt.

Das elektrische Feld eines Elektronenpakets oder eines von ihm emittierten Terahertz-Strahlungspulses dreht die Polarisation eines Laserpulses in einem EO-aktiven Kristall (z.B. GaP oder ZnTe). Nach einem Polarisator ist die Form des Elektronenpakets dem Laserpuls aufgeprägt. Wenn die Wellenlänge entlang eines entsprechend gestreckten Laserpulses linear variiert (sog. "chirp"), ist die Form des Elektronenpakets auch im Spektrum enthalten und kann leicht mit einem Spektrometer bestimmt werden, siehe z.B. [1].

Bei DELTA wird zurzeit ein EO-System entwickelt und in Betrieb genommen, um kurze Strukturen innerhalb von Elektronenpaketen abzubilden.



Aufgabe: Im Rahmen einer Masterarbeit soll ein Gitterspektrometer für EO-Anwendungen aufgebaut werden. Hierbei soll eine schnelle Zeilenkamera zum Einsatz kommen (rechtes Bild), die am KIT in Karlsruhe entwickelt wurde und es ermöglicht, Spektren mit einer Rate von 2,6 MHz (Umlauffrequenz von DELTA) zu erfassen [2]. Zur Bearbeitung des Themas sollte die Bereitschaft bestehen, sich Grundkenntnisse bezüglich schneller Bussysteme sowie der FPGA- und GPU-Programmierung anzueignen.

[1] A. Winter et al., European Particle Accelerator Conference 2004, Lucerne, Switzerland, p. 253.

[2] L. Rota et al., International Beam Instrumentation Conference 2016, Barcelona, Spain, p. 740.

(www.jacow.org)



Ansprechpersonen:

Carsten Mai (5347) carsten.mai@tu-dortmund.de

Prof. Dr. Shaukat Khan (5399) shaukat.khan@tu-dortmund.de

http://www.delta.tu-dortmund.de/cms/de/DELTA/Master_Khan