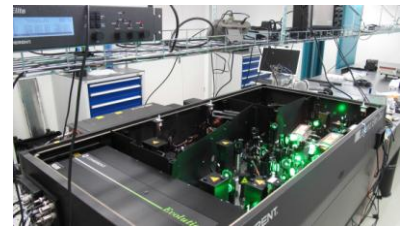
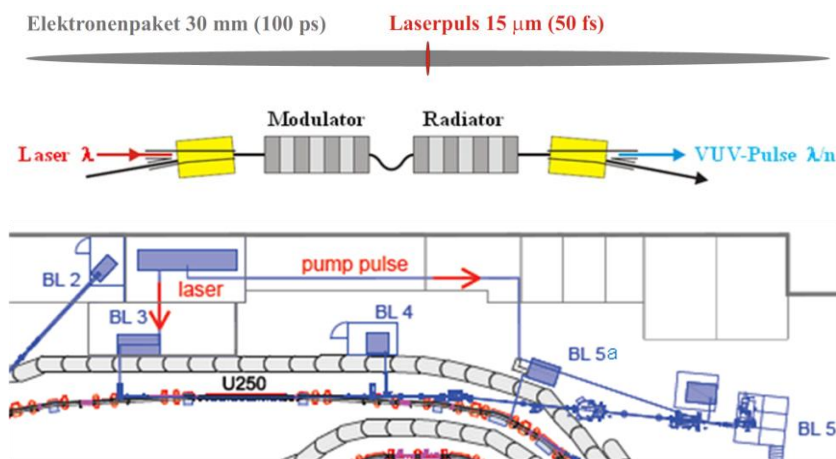


Beschleunigerphysik bei DELTA (AG Khan)

DELTA ist eine Synchrotronstrahlungsquelle mit einem 1,5-GeV-Elektronenspeicherring. In der Arbeitsgruppe von Prof. Shaukat Khan werden zurzeit folgende Projekte verfolgt:

Coherent Harmonic Generation (CHG) und Terahertz-Strahlung

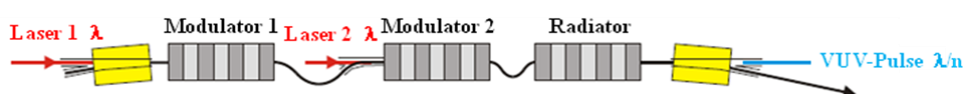
Die im Speicherring umlaufenden Elektronenpakete sind ca. 3 cm bzw. 100 Pikosekunden lang. Ultrakurze Laserpulse sorgen dafür, dass eine nur 50 Femtosekunden lange Zone innerhalb der Elektronenpakete intensive Strahlungspulse im Vakuum-UV-Bereich emittiert, die als ultrakurze „Lichtblitze“ dienen können, um schnelle atomare Prozesse zu beleuchten. DELTA ist zurzeit der einzige Speicherring, bei dem CHG im Routinebetrieb durchgeführt werden kann.



In einem Undulator (Anordnung abwechselnd gepolter Dipolmagnete), dem sog. „Modulator“, wird die Elektronenenergie durch das Laserfeld periodisch moduliert, so dass eine Dichtemodulation entsteht, d.h. innerhalb der 50 Femtosekunden langen Zone bilden sich Elektronen-Scheibchen im Abstand der Laserwellenlänge. Diese Struktur bewirkt in einem zweiten Undulator, dem „Radiator“, die Abstrahlung ultrakurzer intensiver Pulse bei Harmonischen der Laserwellenlänge. Einige Meter weiter bildet sich im Elektronenpaket eine kurze Lücke aus, die zur Emission intensiver und extrem kurzer Pulse im Terahertz-Bereich führt.

Echo-Enabled Harmonic Generation (EEHG)

Um zu kürzeren Wellenlängen zu gelangen, wurde im Jahr 2009 das EEHG-Verfahren vorgeschlagen, das zwei Modulatoren verwendet. EEHG wird an Linearbeschleunigern in den USA und China getestet. DELTA ist zurzeit der einzige Speicherring, an dem EEHG geplant ist. Darüber hinaus beteiligen sich DELTA-Physiker/innen an verwandten Projekten bei DESY in Hamburg.



Kollektive Phänomene

Wenn das Schicksal eines Elektrons in einem Beschleuniger nicht nur von den äußeren Feldern, sondern von der Anwesenheit der anderen Elektronen abhängt, spricht man von einem „kollektiven“ Phänomen. Hierzu gehören insbesondere Instabilitäten des Elektronenstrahls sowie einige Prozesse, die für die begrenzte Lebensdauer des Strahls im Speicherring verantwortlich sind.