

## T 123: Beschleunigerphysik X (Injektoren)

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: WIL-C205

T 123.1 Di 16:45 WIL-C205

**Ultrakurzzeitexperimente an der Quelle polarisierter Elektronen am Darmstädter S-DALINAC** — ●MARKUS WAGNER, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, YULIYA FRITZSCHE und JANINA LINDEMANN — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Deutschland

Der Darmstädter supraleitende Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC ist im Jahr 2010 um eine neue Quelle polarisierter Elektronen erweitert worden. Die polarisierten Elektronen werden durch Beschuss einer Strained-superlattice-GaAs-Photokathode mit zirkular polarisiertem Laserlicht erzeugt. Durch die Nutzung eines Titan-Saphir-Lasers mit Laserpulslängen von einigen 100 fs werden ultrakurzen Elektronenbunche am Ort der Photokathode erzeugt. 2012 ist die Quelle auf ihre Polarisations- und Pulslängeneigenschaften überprüft worden. Wir berichten über die Messung der Elektronenbunchlänge und über die Variation der Elektronenpolarisation über die zeitliche Entwicklung des Elektronenbunchs. Geplante Weiterentwicklungen werden vorgestellt.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634 und durch das Land Hessen im Rahmen des LOEWE-Zentrums HIC für FAIR.

T 123.2 Di 17:00 WIL-C205

**Multipactor discharge simulation for the RF Photo Gun at PITZ.** — ●IGOR ISAEV and MIKHAIL KRASILNIKOV — DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

Multipactor discharge is the phenomenon of undesirable resonant secondary electron emission. The multipactor discharge may lead to operational problems of the RF systems such as vacuum breakdown, power losses, overheating and damage of RF components. The multipactor discharge simulations for the PITZ RF Photo Gun were performed by CST Studio. The Photo Injector Test facility at DESY, location Zeuthen (PITZ) was built to develop, test and optimize high quality beam source for Free Electron Lasers (FELs). The PITZ gun is a 1.6 cell L-band normal conducting RF cavity with a Cs<sub>2</sub>Te photocathode. Maximum accelerating field at the cathode is about 60 MV/m. The gun is surrounded by the pair of solenoids for beam focusing to counteract the space charge effect. The research of the multipactor discharge process in the PITZ Gun was performed.

T 123.3 Di 17:15 WIL-C205

**Emittance measurements on an SRF electron gun prototype** — ●MARTIN SCHMEISSER — Helmholtz-Zentrum Berlin

The SRF photoinjector is the concept of choice to achieve high average current, low emittance electron beams for the planned energy recovery linac test facility BERLINPro at Helmholtz-Zentrum Berlin. Emittance measurements and transverse phase space characterization of a beam delivered from a lead photocathode were performed at a dedicated cavity test stand using both slit based and solenoid scan techniques.

T 123.4 Di 17:30 WIL-C205

**Untersuchung der photoinduzierten Feldemission von Elektronen aus flachen n-Si-Kristallen** — ●STEPHAN MINGELS, BENJAMIN BORNHANN, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT und GÜNTER MÜLLER — Bergische Universität Wuppertal

Moderne Freier-Elektronen-Laser wie XFEL oder FLASH stellen besondere Ansprüche an die Brillanz der Elektronenquelle. Derzeit werden Cs<sub>2</sub>Te-Photokathoden eingesetzt, deren Billanz durch die thermische Emittanz begrenzt ist. Die *photoinduzierte Feldemission* (PFE) kombiniert die kurze Pulsdauer eines Lasers mit der geringen Emittanz feldemittierter Elektronen aus Metall- oder Halbleiterkathoden für robuste, hochbrillante Elektronenquellen. Deshalb wurde an der BUW ein UHV-PFE-Messsystem mit Gitterelektrode (Feldstärken bis zu 400 MV/m), durchstimmbarem Laser (0,5-5,9 eV) und Elektronenspektrometer (<38 meV Auflösung) zur Untersuchung flacher Kathoden aufgebaut [1]. Messungen zur PFE an flachen Au- und Ag-Kristallen unterschiedlicher Vorzugsorientierung zeigten resonante Elektronenemission sowie Hinweise auf PFE. So konnte an Ag(111) bei einer Photonenergie von 4,68 eV, welche unterhalb der Austrittsarbeit von 4,74 eV liegt, eine exponentielle Feldabhängigkeit der Quanteneffizienz (QE) beobachtet werden. Jedoch wurden insgesamt nur geringe QE-Werte aufgrund der Relaxation der Elektronen im Metall gemessen. Daher sollen in Zukunft Messungen an Halbleiterkristallen durchgeführt wer-

den. Es sollen erste PFE-Ergebnisse an flachem n-Si gezeigt werden. [1] B. Bornmann et al., Rev. Sci. Instrum. 83, 013302 (2012)

T 123.5 Di 17:45 WIL-C205

**Emittance Compensation for an SRF Photo Injector** — ●H. VENNEKATE<sup>1,6</sup>, A. ARNOLD<sup>1</sup>, T. KAMPS<sup>2</sup>, P. KNEISEL<sup>7</sup>, P. LU<sup>1,6</sup>, P. MUCEK<sup>1</sup>, J. TEICHERT<sup>1</sup>, J. VÖLKER<sup>2,5</sup>, V. VOLKOV<sup>4</sup>, I. WILL<sup>3</sup>, and R. XIANG<sup>1</sup> — <sup>1</sup>HZDR — <sup>2</sup>HZB — <sup>3</sup>MBI — <sup>4</sup>BNP — <sup>5</sup>Humboldt Universität Berlin — <sup>6</sup>TU Dresden — <sup>7</sup>JLab

The development of a superconducting photo injector is an ongoing challenge at the HZDR in Dresden. Several milestones like the first operation of a half cell niobium cavity in 2002 and the worldwide first beam transfer from a 3 $\frac{1}{2}$ -cell SRF gun into an actual accelerator structure have already been accomplished. Nevertheless, as superconducting electron sources are of great interest for future ERL or cw operated FEL projects, studies to improve their output parameters and stability continue to get them on the same level as their normal conducting counterparts. The talk is going to discuss several of the current approaches to reduce the transversal emittance of the next 3 $\frac{1}{2}$ -cell cavity at the HZDR including the installation of a superconducting solenoid within the gun's cryostat.

T 123.6 Di 18:00 WIL-C205

**Das neue Injektionssystem für den Linac II am DESY** — ●CLEMENS LIEBIG, MARKUS HÜNING und MICHAEL SCHMITZ — DESY, Hamburg

Für den Linac II am DESY befindet sich ein neues Injektionssystem im Aufbau. Neben der Sicherung eines zuverlässigen Betriebs sollen damit die Strahlverluste bei hohen Energien vermieden werden. Es wurden Simulationen des Injektionssystems und des Linacs durchgeführt, um den geplanten Aufbau zu untersuchen und hinsichtlich des Betriebs im Linac zu optimieren. Als Elektronenquelle dient eine 6A/100kV Triodengun. Die neue Hybridbuncherstruktur besteht aus einer Wanderwellenstruktur im 2 $\pi$ /3 Mode an die eine Einfangzelle angekoppelt ist, die im  $\pi$  Mode betrieben wird. Eine der beiden gefertigten Buncherstrukturen vervollständigt nach dem Tuning den Teststand für das komplette Injektionssystem, der nach dem Konditionieren der Buncherstruktur für Tests unter Nutzung der umfangreichen Diagnostik zur Verfügung steht. Im Shutdown ab Sommer 2013 wird das neue System parallel zur bestehenden Injektion in Betrieb genommen.

T 123.7 Di 18:15 WIL-C205

**Optimization of the longitudinal phase space distribution of a 20 pC e-bunch at the RF-gun exit for quasi single spike operation at the European XFEL** — BARBARA MARCHETTI<sup>1</sup>, MIKHAIL KRASILNIKOV<sup>1</sup>, FRANK STEPHAN<sup>1</sup>, and ●IGOR ZAGORODNOV<sup>2</sup> — <sup>1</sup>DESY, Zeuthen, Germany — <sup>2</sup>DESY, Hamburg, Germany

The production of ultra-short (fs or sub-fs long), high power, radiation pulses in the X-ray spectral region, represents a challenge for many existent SASE FELs. In order to realize single spike lasing the length of the electron bunch after compression must be extremely small (less than a micrometer) thus it is necessary to tune the linac and magnetic compressors at the maximum compression point. In this setup, the final length of the e-bunch strongly depends on the non-linearity in its longitudinal phase space. The use of a third harmonic RF cavity placed right after the injector is foreseen at the European XFEL in order to correct the longitudinal phase space non-linearity up to the third order. In this paper we compare the compression of different longitudinal phase space distributions of a 20 pC e-bunch at the gun exit in terms of final e-bunch length, peak current, energy spread and RF-tolerance.

T 123.8 Di 18:30 WIL-C205

**Commissioning and Characterisation of the Photo-Injector Laser for Single-Spike Operation at FLASH** — ●TIM PLATH<sup>1</sup>, JULIANE RÖNSCH-SCHULENBURG<sup>1</sup>, and BERND STEFFEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Universität Hamburg, Deutschland — <sup>2</sup>Deutsches Elektronen Synchrotron, Hamburg, Deutschland

An important feature of FELs is the short duration of the light pulse, especially the generation of ultra-short FEL pulses. While there are several ways to achieve this, like seeding, the most robust one is to generate electron bunches with a length of only one optical mode. At

---

FLASH, this length is about  $1^*m$  (3fs), which requires a charge of only about 20pC. The reduction of the charge also allows the shortening of the electron bunch duration directly at the photo cathode, which allows for stable operation with these short pulses. This requires a shorter photo-injector laser pulse and therefore a different photo-injector laser.

This talk presents the setup and commissioning of a new photo-injector laser system as well as first studies on laser beam characteristics, like beam position and distribution, spectra, temporal distribution and the stability of those properties. This partially requires the development of new diagnostics.