

BE 14: Particle Sources

Time: Thursday 15:00–17:00

Location: MOL 213

BE 14.1 Thu 15:00 MOL 213

Aufrüstung des ersten Linearbeschleunigers an ELSA — ●JENS ZAPPAI, PHILIPP HÄNISCH, WOLFGANG HILLERT und MANUEL SCHEDLER — ELSA, Bonn, Germany

Im Zuge der geplanten Erhöhung des internen Strahlstroms von 20 mA auf 200 mA an der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA findet eine Aufrüstung des ersten Linearbeschleunigers statt. Dieser soll zukünftig sowohl als Langpuls- als auch Single-Bunch-Injektor dienen.

Während der Langpuls-Modus einen Strahl mit hohem Strom und hoher Energieschärfe erfordert, ist für den Single-Bunch-Betrieb eine geringe Pulslänge und präzises Timing notwendig. Um beiden Anforderungen gerecht zu werden, wurde die thermische Elektronenquelle mit je einer Steuerplatine für beide Betriebsmodi sowie mit einem Triggersystem mit einer Präzision im Picosekunden-Bereich ausgestattet. Die erforderliche Pulslänge wird durch ein zweistufiges Bunchingsystem bestehend aus Prebuncher und Traveling Wave Buncher erreicht. Ein an die eigentliche Beschleunigerstruktur folgendes Energie-Kompressor-System erhöht die Energieschärfe für eine maximale Injektionseffizienz in das anschließende Synchrotron. Bis auf den Prebuncher werden alle Komponenten über ein Hohlleitersystem mit hybridbasierten Amplituden- und Phasenstellern von einer gemeinsamen HF-Quelle gespeist.

In meinem Vortrag werde ich den aktuellen Stand der Aufrüstung vorstellen.

BE 14.2 Thu 15:15 MOL 213

Commissioning of the New Injector Laser System for the Short-Pulse Project at FLASH — ●TIM PLATH¹, JULIANE RÖNSCH-SCHULENBURG¹, and BERND STEFFEN² — ¹Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ²DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg

In order to extend the parameter range of FLASH towards shorter electron pulses down to a few femto-second self-amplified spontaneous emission (SASE) pulses, shorter bunches with very small charges of a few tens of picocoulombs directly at the photo injector are necessary. To achieve so short bunches at FLASH, a new injector laser delivering pulses of 1 to 5 ps duration has been installed and commissioned. The influence of the laser parameters on the electron beam was studied theoretically.

BE 14.3 Thu 15:30 MOL 213

Conditioning status of the second XFEL gun at PITZ. — ●IGOR ISAEV — DESY, Zeuthen, Germany

An RF photo gun is one of the key issues for the successful operation of modern linac based free electron lasers (FELs). The photo injector test facility at DESY, Zeuthen site (PITZ) develops high brightness electron sources for the European XFEL as well as for FLASH facility at DESY, Hamburg site. After the first gun for the European XFEL was conditioned at PITZ and installed for first RF tests at the European XFEL photo injector the second XFEL gun has been installed in October 2013 at PITZ for conditioning and characterization. An L-band 1.6-cell copper cavity is required to be conditioned up to 6.5 MW peak power at 650 ns RF pulse length and 10 Hz repetition rate. This assumes stable gun run keeping ultra-high vacuum conditions needed for efficient operation of Cs₂Te cathode and supporting low dark current level required for further usage of the gun in the superconducting linac environment. With established conditioning procedure has been applied in order to achieve the specifications. The results of the second XFEL gun conditioning will be reported in comparison with corresponding data obtained for the first gun. This includes conditioning rate comparison, RF signals and dark current measurements.

BE 14.4 Thu 15:45 MOL 213

Vorbereitungen zur Spektroskopie von laser-gepulsten Elektronen aus Feldemissionskathoden — ●VITALI PORSHYN, STEPHAN MINGELS, BENJAMIN BORNMANN, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT und GÜNTER MÜLLER — Bergische Universität Wuppertal (BUW), Gaußstr. 20, 42119

Zur Entwicklung hochbrillanter gepulster Elektronenquellen auf Basis der photoinduzierten Feldemission (PFE), welche die Vorteile der Photo- und Feldemission (FE) kombiniert, wurde an der BUW ein neuartiges Messsystem aufgebaut [1]. Die Elektronen werden im UHV-

System aus kalten Kathoden mit einer Gitterelektrode unter gepulster Laserstrahlung (3,5 ns; 10 Hz; 0,5 – 5,9 eV; > 0,3 mJ) extrahiert und bisher mit einem CW-Spektrometer analysiert. Quanteneffizienz-Untersuchungen an flachen Metall- (Au, Ag verschiedener Orientierung) und Halbleiterkristallen (n- und p-Si, GaN) ergaben die erwartete Austrittsarbeit und zeigten erste Hinweise auf Bandstrukturabhängige PFE-Effekte. Dabei konnte aber die Energieverteilung der Elektronenpulse mit dem CW-Spektrometer nicht gemessen werden. Außerdem wurde die erreichbare Feldstärke (< 20 MV/m) durch parasitäre FE begrenzt. Deshalb wird das System derzeit mit einem für den Pulsbetrieb ausgelegten Spektrometer (Auflösung < 3 meV) erweitert und eine staubreduzierte Umgebung an der Probenschleuse installiert. Erste Messergebnisse an PFE-Kathoden mit der so erweiterten Apparatur sollen vorgestellt werden.

[1] B. Bornmann et al., Rev. Sci. Instrum. 83, 013302 (2012)

BE 14.5 Thu 16:00 MOL 213

Laserdiagnose-System mit großem Dynamikbereich für einen Dauerstrich-SRF-Photoinjektor — ●EVA PANOFSKI, ANDREAS JANKOWIAK, THORSTEN KAMPS und GUIDO KLEMZ — Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie

Die enge Verknüpfung zwischen Laserpulsen und Elektronenbunchen in einem SRF Photoinjektor erfordert eine kontinuierliche Überwachung einiger Laserpuls-Parameter während des Betriebs. Bei der Kontrolle der Laserstabilität spielt die sogenannte virtuelle Kathode, ein Laserdiagnose-System, eine entscheidende Rolle. Hier stellt insbesondere der große Dynamikbereich des Photokathoden-Lasers mit Wiederholraten zwischen 120 Hz und 1.3 GHz bei konstanten Laserpuls-Parametern eine hohe Anforderung an die verwendeten Messsysteme. Es sollen der Aufbau der virtuellen Kathode sowie erste Messungen mit dem Photokathoden-Laser des Teststandes "GunLab" von BERLinPro präsentiert werden.

BE 14.6 Thu 16:15 MOL 213

In-situ Charakterisierung von K₂CsSb-Photokathoden — ●MARTIN SCHMEISSER¹, SUSANNE SCHUBERT^{1,2}, THORSTEN KAMPS¹ und ANDREAS JANKOWIAK¹ — ¹Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie — ²Brookhaven National Lab, Upton, NY, USA

Photokathoden aus Alkali-Antimoniden versprechen Elektronenstrahlen mit hoher Quanteneffizienz und niedriger intrinsischer Emittanz zu erzeugen und eignen sich daher für den Einsatz in Photoinjektoren mit hoher Brillanz. Ein Drift-Spektrometer wurde entwickelt, gebaut und schließlich an ein Präparationssystem für Photokathoden angeschlossen. Das Gerät erlaubt eine in-situ Charakterisierung der radialen Energieverteilung der Photokathoden um Korrelationen zwischen Wachstumsprozess und intrinsischer Emittanz zu untersuchen. Das Design und erste Messungen der transversalen Energieverteilung von K₂CsSb Kathoden werden vorgestellt.

BE 14.7 Thu 16:30 MOL 213

Untersuchung zur Photoemission von Photoinjektoren mit hoher Brillanz und hohem mittleren Strom an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ●MONIKA DEHN, KURT AULENBACHER, VICTOR BECHTHOLD, SIMON FRIEDERICH, EIKE KIRSCH und VALERY TIOUKINE — Institut für Kernphysik, JGU Mainz

An der JGU Mainz werden in verschiedenen Experimenten diverse Aspekte des Emissionsverhaltens aus Photokathoden untersucht. Ein Aspekt ist die zeitaufgelöste Messung der Impulsantworten, die routinemäßig mit Hilfe einer Deflektor-Kavität und eines durchstimmbaren Femtosekunden-Lasersystems zur Erzeugung kurzer Elektronenpulse durchgeführt werden können. Das Verhalten von GaAs-Photokathoden ist bei 800 nm Laserwellenlänge in Bezug auf Pulslänge/-form, Spin-Polarisation und QE gut bekannt. In einem unserer Experimente wird die Laserwellenlänge auf 400 nm halbiert, um die Impulsantworten bei verschiedenen Laserwellenlängen miteinander zu vergleichen. Erste Messungen zeigen eine deutliche Verkürzung des longitudinalen Strahlprofils bei 400 nm ohne den bei 800 nm typisch beobachteten nachlaufenden Elektronen. Diese Messungen werden mit einem anderen Typ von Photokathoden (K₂CsSb) wiederholt. Für weiterführende Messungen soll eine neue Elektronenquelle mit variablem Feldgradienten auf der Kathode bei 100 keV zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird eine weitere Elektronenquelle konzipiert, um Elektronenpakete

mit etwa 50 ps Pulslänge und einer normierten transversalen Emittanz $< 1 \mu\text{m}$ bei einer Pulsladung von 8 pC zu erreichen.

BE 14.8 Thu 16:45 MOL 213

Commissioning of the FLUTE gun — •STEPHAN HÖNINGER¹, ANKE-SUSANNE MÜLLER¹, MICHAEL NASSE¹, VITALI JUDIN², ANKE-SUSANNE MÜLLER², and ROBERT RUPRECHT² — ¹LAS, KIT, Karlsruhe

— ²ANKA, KIT, Karlsruhe

FLUTE, a new linac based test facility and THz source is currently being built at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) in collaboration with DESY and PSI. The electron source is an 2.5 cell S-band rf photo gun. It was design for high current applications and operated as CTF II gun at CERN. The status of the gun's rf commissioning will be presented.