

## T 68: Halbleiterdetektoren: Strahlendürte, neue Materialien und Konzepte 3

Zeit: Donnerstag 16:45–18:45

Raum: GER-009

T 68.1 Do 16:45 GER-009

**Luminosity Measurements in ATLAS with MPX Detectors** — ●ANDRÉ SOPCZAK<sup>1</sup>, NEDAA ASBAH<sup>2</sup>, PETR BENEŠ<sup>1</sup>, BENEDIKT BERGMANN<sup>1</sup>, BARTOLOMĚJ BISKUP<sup>1</sup>, JAN JAKŮBEK<sup>1</sup>, CLAUDE LEROY<sup>2</sup>, STANISLAV POSPÍŠIL<sup>1</sup>, JAROSLAV ŠOLC<sup>1</sup>, VÍT SOPKO<sup>1</sup>, PAUL SOUEID<sup>2</sup>, MICHAL SUK<sup>1</sup>, DANIEL TUREČEK<sup>1</sup>, and ZDENĚK VYKYDAL<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IEAP CTU Prague, Czech Republic — <sup>2</sup>Université de Montréal, Canada

The ATLAS-MPX detectors are based on Medipix2 silicon devices designed by CERN for the detection of different types of radiation. These detectors are successfully operating in the ATLAS detector at 16 places and collect data independent of the ATLAS data-recording chain. Recently it has been recognized that these detectors are well suited for luminosity measurements. Results from these studies are presented.

T 68.2 Do 17:00 GER-009

**Automatic Detection of Single Event Upsets in the Read Out Chips of the CMS pixel detector** — ●LUIGI CALLIGARIS, ANDREAS MEYER, and DANIEL PITZL — DESY, Hamburg, Germany

The Pixel detector of the CMS Experiment at CERN's Large Hadron Collider is exposed to an intense flux of ionizing radiation.

The interaction of highly ionizing beam background particles with the chip material can result in so-called Single Event Upsets (SEU) of the Read Out Chips (ROCs) by which the proper operation of the chip is affected. Through detailed monitoring the rates and effects from SEU can be quantified.

In this talk I will show first results using a software setup which is geared towards automatic detection of SEU.

T 68.3 Do 17:15 GER-009

**Studies on Activation in the ATLAS cavern with MPX Detectors** — ●BENEDIKT BERGMANN<sup>1</sup>, ANDRÉ SOPCZAK<sup>1</sup>, NEDAA ASBAH<sup>2</sup>, BARTOLOMĚJ BISKUP<sup>1</sup>, JAN JAKŮBEK<sup>1</sup>, CLAUDE LEROY<sup>2</sup>, STANISLAV POSPÍŠIL<sup>1</sup>, JAROSLAV ŠOLC<sup>1</sup>, VÍT SOPKO<sup>1</sup>, PAUL SOUEID<sup>2</sup>, MICHAL SUK<sup>1</sup>, DANIEL TUREČEK<sup>1</sup>, ZDENĚK VYKYDAL<sup>1</sup>, and PETR BENEŠ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>IEAP CTU Prague, Czech Republic — <sup>2</sup>Université de Montréal, Canada

The ATLAS-MPX detectors are based on Medipix2 silicon devices designed by CERN for the detection of different types of radiation. These detectors are successfully operating in the ATLAS detector at 16 positions and collect data independent of the ATLAS data-recording chain. Their data was used to study the activation of the surrounding material and the ATLAS-MPX detectors itself during and after collisions. As the detectors also offer the possibility to distinguish between different types of radiation, an attempt was made to estimate the corresponding dose rates at different locations in the ATLAS detector and in the cavern. First results are presented.

T 68.4 Do 17:30 GER-009

**Charge Trapping in the Simulation of ATLAS Semi-Conductor Tracker** — ●MARCO FILIPUZZI — DESY/Hamburg University

One of the main, macroscopic radiation damage effects in silicon detectors is the charge trapping. It occurs when in the bulk of silicon sensors, exposed to intensive irradiation, defects acting as charge traps are induced. As a consequence, the charge collection efficiency of the detector is affected. The Semi-Conductor Tracker is the second innermost detector in the ATLAS experiment and will experience radiation fluences on the order of  $10^{14} \text{ cm}^{-2}$  [1 MeV neq] during its operation before 2021. It is expected that charge trapping together with other radiation effects will affect the detector response and performance. For this reason the charge-trapping effect has been implemented in the simulation framework of the ATLAS Semi-Conductor Tracker. The talk will present the general scheme used for this, together with some preliminary results regarding the detector response as a function of the fluence received.

T 68.5 Do 17:45 GER-009

**Charakterisierung von bestrahlten Silizium-Streifen-Sensoren für die HPK-Kampagne des CMS-Detektors** — ●SARAH BÖHM und LUTZ FELD — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Im Zuge des Upgrades des LHCs auf den SLHC soll die Luminosität des

Beschleunigers bei der Energie  $\sqrt{14} \text{ TeV}$  vom Designwert  $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  auf das Fünffache erhöht werden. Die höhere Belastung der Detektor-Komponenten durch die ansteigende Fluenz muss daher im Vorfeld des Upgrades studiert werden.

Für den Spurdetektor von CMS werden zu diesem Zweck Silizium-Streifen-Sensoren verschiedenen Materials und Typs mit Protonen und Neutronen niedriger Energie sowie mit 23-GeV-Protonen bestrahlt und charakterisiert. Im Rahmen dieser sogenannten HPK-Kampagne (Hamamatsu Photonics K.K.) soll so ein ideales Material für den späteren Betrieb im Detektor ermittelt werden.

Der Vortrag stellt Ergebnisse der für diese Kampagne in Aachen vorgenommenen Messungen vor.

T 68.6 Do 18:00 GER-009

**Einfluss von Strahlenschäden auf Siliziumstreifensensoren aus unterschiedlichen Grundmaterialien** — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ROBERT EBER, ●SABINE FRECH, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER und PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die derzeitigen Siliziumstreifensensoren sind für den Ausbau des LHC am CERN zum HL-LHC (Hochluminositätsphase des LHC) nicht mehr geeignet, da sie auf Grund der hohen Strahlenbelastung schon nach kurzer Zeit nicht mehr ausreichend Signale liefern können. Daher müssen neue Sensoren entwickelt werden, die der höheren Luminosität und der damit verbundenen höheren Strahlenbelastung standhalten können. Im Rahmen der CMS-Tracker-Kollaboration wurden Messungen durchgeführt, um das beste Material für Siliziumstreifensensoren für den zukünftigen Spurdetektor am CMS zu ermitteln. Es wurden Sensoren sowohl mit Protonen als auch mit Neutronen bestrahlt, um wichtige Sensoreigenschaften wie Ladungssammlung, Signal-zu-Rauschen-Verhältnis, elektrische Größen und Annealingverhalten zu untersuchen. Im Vortrag werden die Messergebnisse von Siliziumstreifensensoren (n-in-p und p-in-n) aus den Materialien Float-Zone und Magnetisch-Cochralski verschiedener Dicken ( $200 \mu\text{m}$ - $320 \mu\text{m}$ ) vorgestellt und diskutiert.

T 68.7 Do 18:15 GER-009

**Untersuchung der elektrischen Felder und Ladungsträgerlebensdauern in geschädigten Siliziumflächendiode** — ●CHRISTIAN SCHARF, ERIKA GARUTTI, GEORG STEINBRÜCK und THOMAS PÖHLSSEN — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg, Germany

Hadronen so wie hochenergetische Elektronen und Photonen erzeugen in Siliziumkristallen Defekte, die maßgeblich die Eigenschaften von Siliziumsensoren beeinflussen. Die dominanten Effekte sind die Erhöhung des Dunkelstroms, die Veränderung der Feldverteilung im Sensor und die Reduktion der Lebensdauern der freien Ladungsträger. Für Hadronenflüsse oberhalb von etwa  $10^{14} \text{ cm}^{-2}$  ist die Defektdichte höher als die ursprüngliche Dotierdichte, und durch den Einfluss des erhöhten Dunkelstroms entsteht eine ortsabhängige effektive Dotierung. Für verschieden geschädigte Flächendiode wurden die Pulsformen als Funktion der angelegten Spannung für Ladungsträger, die durch Pikosekundenlaser verschiedener Wellenlängen erzeugt wurden, gemessen. Daraus wurden Ladungssammlungseffizienz, Feldverteilung im Sensor und Ortsabhängigkeit der Lebensdauern der Ladungsträger als Funktion der Spannung bestimmt.

T 68.8 Do 18:30 GER-009

**Simulationen von Strahlenschäden in Siliziumsensoren mit einem effektiven Defekt-Modell** — TOBIAS BARVICH, WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ●ROBERT EBER, THOMAS MÜLLER und PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Strahlenschäden beeinflussen maßgeblich die Funktion und Effizienz von Siliziumsensoren in Experimenten am LHC. Defekte, die in Silizium durch Bestrahlung entstehen, beeinflussen das elektrische Feld im Sensor und führen zu einer veränderten Ladungsträgerdrift und Ladungsträgererfang an diesen Defekten. Diese können in der Simulation stellvertretend für viele gemessene Defekte mit effektiven Energieniveaus in der Bandlücke nachgestellt werden. Zur Vorhersage wichtiger Sensorparameter, wie Ladungssammlung und TCT-Messungen, die im Rahmen der CMS-Tracker-Sensorentwicklung durchgeführt werden, wird ein effektives Defekt-Modell diskutiert.