

## T 66: Halbleiterdetektoren VI

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.22: 022

T 66.1 Fr 14:00 30.22: 022

**Aufbau eines Teststandes (ALIBAVA) für Siliziumstreifendetektoren** — ●VICTOR DANESCU, DORIS ECKSTEIN, JOACHIM ERFLE und GEORG STEINBRÜCK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Ein Aufbau zur Untersuchung von Ladungssammlungseffizienzen in Silizium-Streifendetektoren wird beschrieben, der zur Zeit mit einem Diodenlaser betrieben wird. Zunächst werden die Signale von einem Diodenlaser der Wellenlänge  $\lambda = 675,1$  nm in einem  $(p^+n^+)$ -Siliziumstreifen-zähler mit  $80 \mu\text{m}$  Streifenabstand untersucht, später soll eine  $\beta$ -Quelle verwendet werden. Es wird das ALIBAVA Auslesesystem benutzt, das auf dem LHCb Beetle-Chip basiert. Hiermit können Signale positiver und negativer Polarität ausgelesen werden. In diesem Vortrag werden die Optimierung der Alibava- Systemeinstellungen wie Trigger-Verzögerung, als auch Ergebnisse mit Laser-Daten wie Signal- und Rauschverteilungen gezeigt.

T 66.2 Fr 14:15 30.22: 022

**CEC Messkampagne: Materialqualifikation und erste Ergebnisse** — ●CHRISTIAN SCHARF, JOACHIM ERFLE, THOMAS POEHLSEN, GEORG STEINBRÜCK und ROBERT KLANNER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Als Vorbereitung für das SLHC-Upgrade des CMS-Spurdetektors wurden von der Firma Hamamatsu etwa 1000 Siliziumdioden sowie zahlreiche Pixel- und Streifendetektoren und Teststrukturen mit verschiedenen Si-Kristallen und Dicken hergestellt. Auf der Basis der Ergebnisse soll eine Empfehlung für die geeignetsten Sensoren ausgesprochen werden. Die Ergebnisse von bestrahlten und unbestrahlten Strukturen werden vorgestellt und erste Schlüsse gezogen.

T 66.3 Fr 14:30 30.22: 022

**Verständnis von Dotierungsprofilen und Defektkonzentrationen im Zusammenspiel von IV/CV-, TCT-, DLTS- und TSC-Messungen** — ●JOACHIM ERFLE, DORIS ECKSTEIN, ALEXANDRA JUNKES, THOMAS POEHLSEN, CHRISTIAN SCHARF und GEORG STEINBRÜCK — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Um ein genaues Verständnis der Strahlenschäden von Siliziumdetektoren in einem Umfeld hoher Strahlung, wie es beim SHLC auftreten wird, zu erlangen, ist es hilfreich schon vor der Bestrahlung von Testdioden das genaue Dotierungsprofil sowie die Verteilung von Defekten aus dem Herstellungsprozess zu kennen. Hier soll nun an einigen Beispielen gezeigt werden, wie durch das Zusammenspiel von Kapazitäts- bzw. Strommessung über der Spannung, der Transient Current Technique, der Deep-Level-Transient-Spectroscopy sowie der Thermally-Stimulated-Current- Spectroscopy ein gutes Verständnis möglich ist.

T 66.4 Fr 14:45 30.22: 022

**Untersuchung von Siliziumstreifensensoren für den Einsatz am sLHC** — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, ALEXANDER DIERLAMM, FRANK HARTMANN, ●KARL-HEINZ HOFFMANN, ANDREAS KORNMAYER, THOMAS MÜLLER, HANS-JÜRGEN SIMONIS und PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Die CMS Tracker Collaboration hat eine umfangreiche Kampagne gestartet, um die passende Technologie- und Materialgrundlage von Siliziumsensoren für zukünftige Spurdetektoren zu untersuchen. Im Rahmen dieser Kampagne werden 126 Wafer mit unterschiedlichen Sensoren und Teststrukturen auf verschiedenen Siliziummaterialien wie FZ, MCz und Epi als n- und p-Typ, sowie mit unterschiedlichen aktiven Dicken von 50 bis  $320 \mu\text{m}$  untersucht. Neben der Technologie und dem Material werden auch neue Geometrien und Sensordesigns getestet und deren Funktionsfähigkeit geprüft. Im meinem Vortrag möchte ich erste Ergebnisse der Sensorqualifikation an den unterschiedlichen Materialtypen vorstellen und speziell Messungen an Sensoren mit integriertem Pitch-Adapter präsentieren. Diese haben den Vorteil, dass der bisher übliche zusätzliche Pitch-Adapter auf einem Glassubstrat entfällt und so Kosten und Material eingespart werden können.

T 66.5 Fr 15:00 30.22: 022

**CCE- und TCT-Messungen an bestrahlten Dioden aus einer Vielzahl von Materialien, Dicken und Fluenzen** — TOBIAS BARVICH, WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ●ROBERT EBER, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER, MARTIN FREY und PIA

STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Im Rahmen der groß angelegten Studie zur Ermittlung der zukünftigen Sensortechnologie des CMS-Spurdetektor nach dem Upgrade des LHC werden TCT- und CCE-Messungen an Dioden eines Herstellers mit verschiedenen Grundmaterialien und verschiedenen Dicken gezeigt. Erste Ladungssammlungseffizienzmessungen an Dioden, welche mit Fluenzen größer  $F = 10^{14} \frac{\text{Necg}}{\text{cm}^2}$  mit Protonen, Neutronen, oder mit beiden Teilchensorten gemischt bestrahlt wurden, geben einen ersten Eindruck über die Strahlenhärte der verwendeten Materialien. Weiterhin lassen sich Trappingzeiten und elektrische Felder, welche das Ladungssammungsverhalten maßgeblich beeinflussen, aus den aufgenommenen TCT-Messungen bestimmen. Die Messungen spiegeln ebenso das Verhalten bekannter Messungen wieder, wie sie auch Unterschiede zwischen einzelnen Dicken und Siliziumherstellungsverfahren herausstellen.

T 66.6 Fr 15:15 30.22: 022

**Studies on radiation hardness of DEPFET-like test structures** — ●ANDREAS RITTER<sup>1</sup>, LADISLAV ANDRICEK<sup>1</sup>, CHRISTIAN KOFFMANN<sup>1</sup>, HANS-GÜNTHER MOSER<sup>1</sup>, JELENA NINKOVIC<sup>1</sup>, RAINER RICHTER<sup>1</sup>, ANDREAS WASSATSCH<sup>1</sup>, and ON BEHALF OF THE DEPFET-COLLABORATION<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Physik, München — <sup>2</sup>International

The Vertex detector of the recently approved Belle II experiment will be equipped with DEPFET pixel sensors in its two innermost layers. Due to the increased luminosity which is expected at the collision point of the SuperKEKB accelerator, the detector suffers from ionizing damage of the insulating gate oxide. By ionizing radiation electron-hole pairs are generated in the oxide and positive charge is trapped and accumulated, resulting in a shift of the threshold voltage.

This shift has to be corrected during the life-time of the experiment and the steering chips on the modules will have to cover the new voltage range. One possibility to reduce the resulting voltage shifts of the transistors is to use thinner gate dielectrics.

In the laboratory this kind of defect in the gate oxide is investigated by the use of an x-ray tube at KIT. Irradiations on different DUTs have been done and results will be presented.

T 66.7 Fr 15:30 30.22: 022

**Sensor studies of n<sup>+</sup>-in-n planar pixel sensors for the ATLAS upgrades** — ●SILKE ALTENHEINER, CLAUS GÖSSLING, JENNIFER JENTZSCH, REINER KLINGENBERG, DANIEL MUENSTERMANN, ANDRÉ RUMMLER, GEORG TROSKA, and TOBIAS WITTIG — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV, D-44221 Dortmund

The ATLAS experiment at the LHC is planning upgrades of its pixel detector to cope with the luminosity increase foreseen in the coming years within the transition from LHC to Super-LHC (SLHC/HL-LHC). Associated with an increase in instantaneous luminosity is a rise of the target integrated luminosity from  $730 \text{ fb}^{-1}$  to about  $3000 \text{ fb}^{-1}$  which directly translates into significantly higher radiation damage.

These upgrades consist of the installation of a 4<sup>th</sup> pixel layer, the insertable b-layer IBL, with a mean sensor radius of only 32 mm from the beam axis, before 2016/17. In addition, the complete pixel detector will be exchanged before 2020/21. Being very close to the beam, the radiation damage of the IBL sensors might be as high as  $5 \cdot 10^{15} \text{ necm}^{-2}$  at their end-of-life. The total fluence of the innermost pixel layer after the SLHC upgrade might even reach  $2 \cdot 10^{16} \text{ necm}^{-2}$ .

We have performed systematic measurements of planar pixel detectors based on the current ATLAS readout chip FE-I3 and obtained first experience with the new IBL readout chip FE-I4. First results will be presented.

T 66.8 Fr 15:45 30.22: 022

**Messungen an bestrahlten Silizium-Streifendetektoren für das ATLAS-Upgrade** — ●ADRIAN DRIEWER, KARL JAKOBS, MICHAEL KÖHLER und ULRICH PARZEFALL — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Es ist geplant, in etwa 10 Jahren ein Upgrade des LHC vorzunehmen, wodurch die Luminosität und somit auch die Strahlenbelastung für die Detektoren um eine Größenordnung erhöht wird. Die inneren Detektorlagen der Spurdetektoren sind davon besonders betroffen. Deshalb werden Detektoren benötigt, die strahlenhärter sind als die des gegen-

wärtigen ATLAS-Detektors.

Ein Konzept, um dem zu entgegenen, sind Siliziumsensoren aus dem offiziellen ATLAS-Prototyp-Programm. Diese sind n-in-p-Detektoren, die sich durch eine bessere Funktion nach der Bestrahlung als herkömmliche p-in-n-Sensoren auszeichnen. Diese äußert sich unter anderem durch geringeren Ladungseinfang und einen möglichen Betrieb bei partieller Verarmung.

Um entscheidende Parameter wie Ladungssammlungseffizienz und Leckstrom unter realen Bedingungen zu untersuchen, werden die Sensoren mit einem Mix aus Pionen, Protonen und Neutronen bestrahlt. Die angestrebten Bestrahlungsdosen entsprechen hinsichtlich ihrer Komposition den Radien der äußeren Pixellagen und der innersten Streifenlagen.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Messungen an bestrahlten Detektoren vorgestellt. Dabei wird besonders auf die Ladungssammlungseffizienz und den Leckstrom eingegangen.

T 66.9 Fr 16:00 30.22: 022

**Aufbau eines Messtandes für Silizium-Sensoren für den CMS-Spurdetektor am SLHC** — LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, JENNIFER MERZ, JAN SAMMET, ●JAKOB WEHNER und MICHAEL WLOCHAL — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Im Rahmen des Upgrades des LHC auf SLHC wird unter anderem der CMS-Spurdetektor auf Basis von Silizium-Streifen- und Pixel-Detektoren erneuert. Um für dieses zukünftige Upgrade eine optimale Auswahl der Design-Parameter und des verwendeten Detektormaterials zu treffen, werden derzeit im Rahmen der HPK-Kampagne Studien durchgeführt, in denen ausgewählte Teststrukturen bzgl. ihres elektrischen Verhaltens sowie ihres Signal-zu-Rausch-Verhalten untersucht werden. Um im Rahmen dieser Kampagne messen zu können, wird in Aachen neben einer halbautomatische Probestation, die der elektrischen Charakterisierung der Proben dient, auch ein Teststand zur Rauschcharakterisierung aufgebaut. Der Vortrag stellt die bisherige Entwicklung und Aufbau der beiden Teststände sowie erste Ergebnisse, die mit diesen erzielt wurden, vor.