

T 309 Spurkammern II

Zeit: Freitag 16:30–19:00

Raum: TU H3025

T 309.1 Fr 16:30 TU H3025

Optimisation of a Precision Tracking System for the ILC — ●STEVEN JOHN APLIN¹, TIES BEHNKE¹, and ROLF-DIETER HEUER^{1,2} — ¹DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universitat Hamburg, Lurup Chaussee 149, 22761 Hamburg

The next large project within high energy physics will be the international linear electron positron collider ILC, able to reach energies of 1 TeV and deliver luminosity in excess of $10^{34} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$. In order to meet the demands of the physics programme such an accelerator can deliver, any detector will have to incorporate a precision tracking system able to provide an excellent momentum resolution, of the order $\delta(\frac{1}{p}) \sim 10^{-5}$ four times better than achieved hitherto, over a large dynamic range and angular coverage. This talk will present findings obtained from optimisation studies of a tracking system which incorporates a large volume TPC. The investigation shows the performance of such a tracking system using the benchmark process $e^+e^- \rightarrow HZ$ employing linear collider software tools.

T 309.2 Fr 16:45 TU H3025

Entwicklung eines Simulationspakets für eine Zeit-Projektions-Kammer — ●ANDREAS IMHOF^{1,2}, MARKUS BALL^{1,2}, TIES BEHNKE², MATTHIAS ENNO JANSSEN^{1,2}, ROLF-DIETER HEUER^{1,2}, ALEXANDER KAOUKHER³, KRZYSTOF KOMAR^{1,2}, THORSTEN KUHLE², THORSTEN LUX¹ und PETER WIENEMANN² für die LC TPC-Kollaboration — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ²DESY, Notkestrasse 85, 22603 Hamburg — ³Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Für die geplanten Präzisionsmessungen an dem zukünftigen internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC) spielt eine zentrale Spurkammer mit hoher Auflösung eine wichtige Rolle. Als eine Möglichkeit wird hierfür eine Zeit-Projektions-Kammer (TPC) mit Gas-Elektronen-Vervielfacher (GEM) zur Gasverstärkung am DESY untersucht. Um ein besseres Verständnis der mit einem Prototypen genommenen Daten zu erlangen, ist ein Simulationsprogramm in Entwicklung.

Ziel ist ein gutes quantitatives Verständnis der Daten durch Berücksichtigung aller relevanter Effekte in der Simulation, um diese später auch zur Optimierung der Auslesegeometrien nutzen zu können.

Im Vortrag wird der Status der Simulation, sowie erste Vergleiche mit Messdaten vorgestellt.

T 309.3 Fr 17:00 TU H3025

Simulationen für eine TPC am ILC — ●ASTRID MÜNNICH, S. BLATT, M. GIFFELS, G. KAUSSEN, M. KILLENBERG, S. LOTZE, J. MNICH, S. ROTH, A. VOGEL und M. WEBER — RWTH Aachen

Für den geplanten internationalen Elektron-Positron Linearbeschleuniger ist eine Time Projection Chamber (TPC) mit GEM Readout eine Option für eine zentrale Spurkammer.

Um genauer zu untersuchen wie sich Ladungen in einer solchen TPC verhalten wurden Simulationen durchgeführt, die sich mit der Entstehung, dem Transport und der Verstärkung durch GEMs der Primärladung beschäftigen. Ziel ist es die spezifischen Eigenschaften der TPC zu untersuchen und zu optimieren. Hierzu gehören z.B. Ortsauflösung, Padgeometrie, Ionenrückdrift, Verstärkung durch GEMs und Einflüsse vom gewählten Gas und elektrischen sowie magnetischen Feldern.

T 309.4 Fr 17:15 TU H3025

Konstruktion eines TPC Prototypen mit GEM Auslese — ●M. KILLENBERG, S. BLATT, M. GIFFELS, G. KAUSSEN, S. LOTZE, J. MNICH, A. MÜNNICH, S. ROTH, A. VOGEL und M. WEBER — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Für den geplanten International Linear Collider ILC ist eine Zeitprojektionskammer (TPC) als zentrale Spurkammer eine vielversprechende Option. Als mögliche Alternative zur Gasverstärkung in der TPC durch Drähte werden Gas Electron Multiplier (GEM) untersucht.

GEM-Auslesestrukturen versprechen bessere Ortsauflösung, weil die Verstärkungsstrukturen in der Größenordnung von $100 \mu\text{m}$ liegen. Durch die zweidimensionale Symmetrie sind E×B-Effekte kleiner als bei Anodendrähten. Des weiteren bieten GEM-Auslesestrukturen eine intrinsische Unterdrückung der Ionenrückdrift. Da keine hohen Spannkraften wie bei Drähten notwendig sind, ist eine einfachere und leichtere mechanische Konstruktion möglich.

Um Messungen mit einer solchen TPC im Magnetfeld durchführen zu können, wurde ein Prototyp entwickelt, der mit 26 cm Außendurchmesser in den 5 T Magneten am DESY passt. Es wird von den Erfahrungen während der Konstruktion berichtet und erste Messungen werden vorgestellt.

T 309.5 Fr 17:30 TU H3025

Entwicklung einer Ausleseelektronik zum Betrieb einer TPC mit GEMs — ●M. WEBER, S. BLATT, M. GIFFELS, G. KAUSSEN, M. KILLENBERG, S. LOTZE, J. MNICH, A. MÜNNICH, S. ROTH und A. VOGEL — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Für den geplanten International Linear Collider ILC ist eine Zeitprojektionskammer (TPC) als zentrale Spurkammer eine vielversprechende Option. Als mögliche Alternative zur Gasverstärkung in der TPC durch Drähte werden Gas Electron Multiplier (GEM) untersucht.

Um vollen Nutzen aus den schnellen Signalen der GEMs ziehen zu können, ist eine schnelle Ausleseelektronik von Nöten. Hierzu werden hochintegrierte Vorverstärker vom Typ Preshape 32 mit kleiner Signalanstiegszeit benutzt. Schnelle, hochauflösende ADCs vervollständigen das Auslesesystem. Der aktuelle Entwicklungsstand wird dargelegt und erste Messungen in einer TPC werden vorgestellt.

T 309.6 Fr 17:45 TU H3025

Aufbau eines Hodoskops zur Untersuchung einer Prototyp-TPC — ●G. KAUSSEN, S. BLATT, M. GIFFELS, M. KILLENBERG, S. LOTZE, J. MNICH, A. MÜNNICH, S. ROTH, A. VOGEL und M. WEBER — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Für den geplanten International Linear Collider ILC ist eine Zeitprojektionskammer (TPC) als zentrale Spurkammer eine vielversprechende Option. Als mögliche Alternative zur Gasverstärkung in der TPC durch Drähte werden Gas Electron Multiplier (GEM) untersucht.

Um die Eigenschaften eines neu gebauten TPC-Prototypen wie Ortsauflösung und Feldhomogenität studieren zu können, wurde ein Hodoskop aus Siliziumstreifendetektoren entworfen und gebaut. Für den Betrieb kommen sowohl Myonen aus der kosmischen Höhenstrahlung als auch Elektronen aus einer radioaktiven ⁹⁰Sr-Quelle zum Einsatz. Über die Inbetriebnahme und erste Messungen mit dem Hodoskop wird berichtet.

T 309.7 Fr 18:00 TU H3025

Studien zur Ortsauflösung in Zeit-Projektionskammern mit GEM-Technologie — ●B. LEDERMANN¹, T. BARVICH¹, J. KAMINSKI¹, S. KAPPLER^{1,2}, TH. MÜLLER¹ und M. RONAN³ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH) — ²RWTH Aachen — ³LBNL Berkeley

Im Zusammenhang mit dem zukünftigen Linearbeschleuniger-Projekt ILC wird eine Zeit-Projektionskammer (TPC) mit GEM-Technologie als eine vielversprechende Alternative für den Spurdetektor diskutiert. Studien zur Optimierung dieses Detektortyps sind hierbei von besonderer Wichtigkeit. In diesem Vortrag sollen die Ergebnisse von mehreren Tests in Magnetfeldern und Teilchenstrahlen im Hinblick auf transversale und longitudinale Ortsauflösung vorgestellt werden. Diskutiert werden Einflüsse, die direkt oder durch eigentlich untergeordnete Abhängigkeiten die transversale und die longitudinale Ortsauflösung verbessern oder verschlechtern können, wie z.B. Wahl des Gases, der Abtastfrequenz und der Geometrie der Auslesestruktur.

T 309.8 Fr 18:15 TU H3025

Untersuchung des Einflusses verschiedener Pad-Geometrien auf die Ortsauflösung einer Zeit-Projektionskammer mit GEMs — ●J. KAMINSKI¹, S. KAPPLER^{1,2}, B. LEDERMANN¹, TH. MÜLLER¹ und M. RONAN³ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe (TH) — ²RWTH Aachen — ³LBNL Berkeley

Bei künftigen Experimenten in der Hochenergiephysik wie zum Beispiel am International Linear Collider (ILC) werden hohe Anforderungen an den zentralen Spurdetektor gestellt. Hierbei sind eine sehr gute Ortsauflösung und die hieraus resultierende Impulsauflösung von grundlegender Bedeutung. Bisherige Studien haben gezeigt, dass die Zeit-Projektionskammer in Verbindung mit Gas Electron Multipliern (GEMs) für den Einsatz am ILC besonders geeignet ist.

Durch den Einfluss des hohen Magnetfeldes von 4T wird die transversale Diffusion der driftenden Ionisationselektronen stark reduziert. Insbe-

sondere bei kurzen Driftstrecken ist die Spurbreite daher kleiner als die bisher vorgesehene *Pad*breite. Die dadurch verursachte Verschlechterung der Ortsauflösung muss durch eine angepasste *Pad*geometrie vermieden werden. Um den Einfluss verschiedener Geometrien zu testen, wurden Monte-Carlo Simulationen und experimentelle Studien durchgeführt.

T 309.9 Fr 18:30 TU H3025

Eine Zeit-Projektions-Kammer mit GEM Auslese für Messungen in hohen Magnetfeldern — •THORSTEN LUX¹, MARKUS BALL^{2,1}, TIES BEHNKE², MATTHIAS ENNO JANSSEN^{2,1}, ROLF-DIETER HEUER^{1,2}, ALEXANDER KAOUKHER³, KRZYSTOF KOMAR^{2,1}, THORSTEN KUHLE² und PETER WIENEMANN² für die LC TPC-Kollaboration — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ²DESY, Notkestrasse 85, 22603 Hamburg — ³Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Als zentrale Spurkammer für einen zukünftigen e^+e^- -Linearbeschleuniger mit einer Schwerpunktsenergie von bis zu 1 TeV soll möglicherweise eine TPC (Zeit-Projektions-Kammer) verwendet werden. Für die Gasverstärkung der geplanten TPC werden GEMs (Gas-Elektron-Multiplier) in Betracht gezogen. Um das Verhalten von GEMs in einer TPC in Magnetfeldern von bis zu 5.3 T zu untersuchen, wurde ein TPC Prototype entwickelt und gebaut. Im Vortrag wird auf die Messergebnisse unter Verwendung verschiedener Auslesegeometrien eingegangen.

T 309.10 Fr 18:45 TU H3025

Auflösungsstudie an einer Zeit-Projektions-Kammer mit GEM Auslese in hohen Magnetfeldern — •MATTHIAS ENNO JANSSEN^{1,2,3}, MARKUS BALL^{1,2}, TIES BEHNKE¹, ROLF-DIETER HEUER^{2,1}, ANDREAS IMHOF^{1,2}, ALEXANDER KAOUKHER⁴, KRZYSTOF KOMAR^{1,2}, THORSTEN KUHLE¹, THORSTEN LUX² und PETER WIENEMANN¹ für die LC TPC-Kollaboration — ¹DESY, Notkestrasse 85, 22603 Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ³Universität Dortmund, Otto-Hahn-Str. 5, 44227 Dortmund — ⁴Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Als zentrale Spurkammer für einen Detektor am zukünftigen internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC) mit einer Schwerpunktsenergie von bis zu 1 TeV soll möglicherweise eine TPC (Zeit-Projektions-Kammer) verwendet werden. Für die Gasverstärkung der geplanten TPC werden GEMs (Gas-Elektron-Multiplier) in Betracht gezogen. Es wurden Messungen an einer GEM-TPC in hohen Magnetfeldern mit kosmischen Strahlen durchgeführt. In diesem Vortrag werden die zur Rekonstruktion der Ereignisse verwendeten Algorithmen vorgestellt. Verschiedene Methoden zur Bestimmung der Ortsauflösung aus den rekonstruierten Ereignissen wurden mit Hilfe von Simulationen untersucht. Diese Untersuchung sowie die Ergebnisse zum Auflösungsvermögen einer GEM-TPC, die sich aus den aufgezeichneten Daten ergeben, werden präsentiert.